



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**

**EL AGUA COMO EJE TRANSVERSAL  
PARA LA ENSEÑANZA – APRENDIZAJE  
DE LAS CIENCIAS NATURALES EN  
BÁSICA SECUNDARIA**

**WATER AS TRANSVERSAL AXIS FOR TEACHING – LEARNING  
OF NATURAL SCIENCES IN HIGH SCHOOL**

**SANDRA MILENA GALVIS RAMÍREZ**

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales  
Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales  
Manizales – Colombia

**2016**



# **EL AGUA COMO EJE TRANSVERSAL PARA LA ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES EN BÁSICA SECUNDARIA**

**SANDRA MILENA GALVIS RAMÍREZ**

Tesis de grado presentada como requisito parcial para optar al título de:  
**MAGÍSTER EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**

Director:  
**JORGE EDUARDO GIRALDO ARBELÁEZ**  
**MAGÍSTER EN QUÍMICA.**

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales  
Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales  
Manizales – Colombia  
2016



Este trabajo se lo dedico al ser más maravilloso, Dios, quien me lleno de fortaleza y fuerza en momentos de angustia, quien siempre me guía y permite cumplir todos mis sueños.

A mi familia, excelentes seres humanos que son mi motor, siempre creyeron en mí y me apoyaron con su paciencia y amor constante.

A una personita muy especial para mí, por su apoyo incondicional, por sus sabios consejos, por los ánimos y la motivación constante para alcanzar este sueño.

**“Nada es imposible, cuando se quiere y los deseos de superación persisten”**



## **Agradecimientos**

Agradezco a Dios por ser mi luz, por siempre guiarme y darme la fortaleza necesaria para realizar este trabajo y llevarlo hasta el final.

Agradezco a mis padres José O. y Damaris, a mis hermanos Lina y Fabián, a mi cuñado Roger y a mi sobrino Juan Martín que me ayudaron con su apoyo constante, consejos, motivación y con sus oraciones, incondicionalmente siempre estuvieron en este proceso.

Quiero agradecerle a mi asesor, Magister Jorge Eduardo Giraldo Arbeláez quien me guio y me apoyo en las asesorías del trabajo, mi admiración por su labor docente.

A todos los docentes de la maestría que estuvieron compartiendo sus valiosos conocimientos para ayudarnos a cualificarnos en esta carrera.

A la Institución Educativa Pio XI y a los estudiantes del grado séptimo por su participación y por permitirme realizar este proceso.

A mis compañeros de maestría por las experiencias compartidas, los viajes y las enseñanzas.

A Elizabeth Salazar por su colaboración y dedicación en la organización de este trabajo.

A todos los que de una u otra forma me colaboraron y me animaron para alcanzar este logro.

**GRATITUD PERENNE.**



## Resumen

### EL AGUA COMO EJE TRANSVERSAL PARA LA ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES EN BÁSICA SECUNDARIA

En este trabajo se diseña y aplica una unidad didáctica para mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales con estudiantes de grado 7° utilizando el agua como eje transversal. Para esto, se partió de la identificación de las ideas previas con el fin de encontrar los obstáculos que presentan los estudiantes frente a los conceptos de ciencias naturales (química), mediante la aplicación de un cuestionario inicial (pre-test). Luego se diseñó y aplicó una unidad didáctica con actividades basadas en el modelo Escuela Activa Urbana, posteriormente se aplicó el cuestionario final (pos-test).

Con los resultados obtenidos se realizó un análisis cuantitativo – descriptivo entre el cuestionario inicial y final concluyendo que con la aplicación de esta unidad se mejora de manera significativa el aprendizaje de los conceptos relacionados con las ciencias en el grado séptimo y genera una mayor motivación en los estudiantes.

**Palabras clave:** Agua, eje transversal, ideas previas, unidad didáctica, ciencias naturales, química, Escuela Activa Urbana.

## **Abstract**

### **WATER AS TRANSVERSAL AXIS FOR TEACHING – LEARNING OF NATURAL SCIENCES IN HIGH SCHOOL**

In this work, a didactic unit is designed and applied to improve the process of teaching – learning techniques of natural sciences. This work is performed with grade 7 students using water as a transversal axis. Initially, a review of previous techniques is made in order to identify the obstacles presented by students. This is performed by applying an initial questionnaire (pre-test). Then a didactic unit was designed and implemented with activities based on the Escuela Activa Urbana model. Subsequently, a final questionnaire was applied (post- test).

Based on the results, a quantitative and descriptive analysis is done using the initial and final questionnaire. In conclusion, the application of the new technique shows a significant improving in learning concepts related to sciences, generating more motivation in grade 7 students.

**Keywords:** Water, transversal axis, previous knowledge, didactic unit, natural sciences, chemistry), Escuela Activa Urbana.

# Contenido

	Pág.
<b>Resumen .....</b>	<b>IX</b>
<b>Lista de ilustraciones .....</b>	<b>XIII</b>
<b>Lista de tablas.....</b>	<b>XV</b>
<b>Lista de gráficas.....</b>	<b>XVI</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>1. Planteamiento de la propuesta .....</b>	<b>3</b>
1.1 Planteamiento del problema .....	3
1.2 Justificación.....	4
1.3 Objetivos .....	5
1.3.1 Objetivo general.....	5
1.3.2 Objetivos específicos.....	6
<b>2. Marco teórico .....</b>	<b>7</b>
2.1 Revisión histórico – epistemológica del concepto agua. ....	7
2.2 Obstáculos en la enseñanza – aprendizaje .....	18
2.3 Ideas previas y cambio conceptual.....	20
2.4 Unidad didáctica .....	23
2.5 Modelo escuela activa .....	26
2.5.1 Contexto histórico .....	26
2.6 Transversalización del concepto agua en la enseñanza de la ciencia .....	29
<b>3. Metodología.....</b>	<b>31</b>
3.1 Enfoque del trabajo .....	31
3.2 Contexto del trabajo .....	31
3.3 Etapas del trabajo .....	32
3.3.1 Fase inicial .....	32
3.3.2 Fase del diseño.....	32
3.3.3 Fase de aplicación .....	34
3.3.4 Fase de evaluación. ....	35
<b>4. Análisis de resultados .....</b>	<b>37</b>
4.1 Resultados obtenidos .....	37
4.2 Análisis comparativo de los resultados de cada pregunta del cuestionario inicial (ideas previas) y del cuestionario final.....	40

<b>5. Unidad didáctica</b> .....	<b>71</b>
<b>6. Conclusiones y recomendaciones</b> .....	<b>145</b>
6.1 Conclusiones .....	145
6.2 Recomendaciones.....	146
<b>A. Anexo: Cuestionario de ideas previas</b> .....	<b>147</b>
<b>Bibliografía</b> .....	<b>161</b>

## Lista de ilustraciones

	<b>Pág.</b>
Ilustración 1. Molécula del agua .....	9
Ilustración 2. Molécula del agua triangular .....	10
Ilustración 3. Porcentaje del agua en el cuerpo humano .....	11
Ilustración 4. Ciclo del agua .....	13
Ilustración 5. Separación de mezclas .....	41
Ilustración 6. Representación estructural de la molécula del agua .....	48
Ilustración 7. Estados del agua.....	54
Ilustración 8. El Ciclo del agua .....	56
Ilustración 9. Molécula triatómica .....	58
Ilustración 10. Mezcla de sustancias homogéneas y heterogéneas .....	59
Ilustración 11. Elementos de la tabla periódica .....	61
Ilustración 12. Densidad de un objeto.....	62
Ilustración 13. Medidas de temperatura .....	67
Ilustración 14. Sustancias .....	68
Ilustración 15. Sabías qué? .....	71
Ilustración 16. Simulación laboratorio de química.....	74
Ilustración 17. Composición de la molécula del agua .....	76
Ilustración 18. Geometría molecular .....	77
Ilustración 19. Molécula del agua .....	77
Ilustración 20. Simulación del agua en diferentes estados .....	78
Ilustración 21. Molécula del agua .....	81
Ilustración 22. La materia.....	87
Ilustración 23. Sustancias puras y mezclas.....	88
Ilustración 24. Clasificación de la materia en sustancias puras y mezclas .....	91
Ilustración 25. Sustancias y mezclas .....	94
Ilustración 26. Clasificación de la materia .....	101
Ilustración 27. Propiedad de la materia.....	103
Ilustración 28. Esquema de la materia .....	105
Ilustración 29. Experimento sencillo .....	110
Ilustración 30. Experimento de densidad 1 .....	112
Ilustración 31. Experimento diferenciando densidades líquidas .....	112
Ilustración 32. Experimento diferenciando densidades de mayor a menor .....	113
Ilustración 33. Experimento eliminación de oxígeno .....	114
Ilustración 34. Experimento con materiales de diferente densidad .....	114
Ilustración 35. Experimento densidad.....	119

Ilustración 36. Experimento volumen.....	119
Ilustración 37. Experimento masa .....	120
Ilustración 38. Experimento con arena 1 .....	121
Ilustración 39. Experimento con arena 2.....	122
Ilustración 40. Estado sólido.....	122
Ilustración 41. Estado líquido .....	122
Ilustración 42. Estado gaseoso .....	122
Ilustración 43. Cambios de estado de la materia .....	123
Ilustración 44. Estados de la materia .....	125
Ilustración 45. Estados de agregación de la materia .....	126
Ilustración 46. Clasificación de la materia .....	128
Ilustración 47. Cambios de los cuerpos.....	129
Ilustración 48. Sólidos .....	131
Ilustración 49. Líquidos .....	132
Ilustración 50. Gases.....	133
Ilustración 51. Ebullición .....	134
Ilustración 52. Cambios de estado.....	135
Ilustración 53. Tabla periódica de los elementos químicos .....	137
Ilustración 54. Periodos y grupos .....	138
Ilustración 55. Orbitales .....	139
Ilustración 56. Separación de mezclas .....	147
Ilustración 57. Representación estructural de la molécula del agua .....	150
Ilustración 58. Estados del agua .....	152
Ilustración 59. El Ciclo del agua .....	153
Ilustración 60. Molécula triatómica. ....	154
Ilustración 61. Mezcla de sustancias homogéneas y heterogéneas .....	154
Ilustración 62. Elementos de la tabla periódica .....	155
Ilustración 63. Densidad de un objeto.....	156
Ilustración 64. Medidas de temperatura .....	158
Ilustración 65. Sustancias .....	159

## Lista de tablas

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Elementos de una unidad didáctica .....	25
Tabla 2. Resultados pre-test.....	37
Tabla 3. Resultados post-test .....	39
Tabla 4. Ejemplo de temperatura de ebullición y la densidad .....	47
Tabla 5. Temperatura del agua de acuerdo a su envase .....	51
Tabla 6. Propiedades de algunas sustancias .....	94
Tabla 7. Resultados del experimento .....	96
Tabla 8. Clasificación de mezclas .....	97
Tabla 9. Clasificación de elemento, compuesto y mezcla .....	100
Tabla 10. Cambios físicos y químicos de las propiedades específicas .....	118
Tabla 11. Características de los estados de la materia .....	124
Tabla 12. Clasificación de los estados de la materia .....	130
Tabla 13. Estados de la materia.....	130
Tabla 14. Tabla de datos .....	134
Tabla 15. Elementos de la tabla periódica.....	142
Tabla 16. Elementos y sus símbolos.....	143
Tabla 17. Primera tabla Periódica de Mendeléyev (1869) .....	144
Tabla 18. Ejemplo de temperatura de ebullición y la densidad .....	149
Tabla 19. Temperatura del agua de acuerdo a su envase .....	151

## Lista de gráficas

	<b>Pág.</b>
Gráfica 1. Porcentajes para cada pregunta en el cuestionario de ideas previas .....	38
Gráfica 2. Porcentajes para cada pregunta en el cuestionario final .....	40
Gráfica 3. Porcentajes de resultados separación de mezclas .....	42
Gráfica 4. Porcentajes de resultados estructura y fórmula del agua .....	43
Gráfica 5. Porcentajes de resultados de los cambios de estado de la materia .....	45
Gráfica 6. Porcentajes de resultados de los cambios de estado de la materia .....	46
Gráfica 7. Porcentajes de resultados de propiedades de la materia .....	48
Gráfica 8. Porcentajes de resultados estructura y fórmula del agua .....	49
Gráfica 9. Porcentajes de resultados clasificación de la materia.....	50
Gráfica 10. Porcentajes de resultados propiedades de la materia.....	52
Gráfica 11. Porcentajes de resultados tabla periódica.....	53
Gráfica 12. Porcentajes de resultados estados de la materia.....	55
Gráfica 13. Porcentajes de resultados tabla periódica.....	56
Gráfica 14. Porcentajes de resultados cambios de estado de la materia .....	57
Gráfica 15. Porcentajes de resultados estructura de la molécula.....	59
Gráfica 16. Porcentajes de resultados clasificación de la materia.....	60
Gráfica 17. Porcentajes de resultados tabla periódica.....	62
Gráfica 18. Porcentajes de resultados propiedades de la materia.....	64
Gráfica 19. Porcentajes de resultados tabla periódica .....	65
Gráfica 20. Porcentajes de resultados de enlace químico.....	66
Gráfica 21. Porcentajes de resultados propiedades de la materia.....	68
Gráfica 22. Porcentajes de resultados de mezclas homogéneas y heterogéneas .....	69

## **Introducción**

La enseñanza de las ciencias naturales ocupa un lugar importante en la vida cotidiana y desempeña un papel relevante en el proceso de la enseñanza – aprendizaje en la educación, permite comprender, interpretar y llevar a la práctica todas aquellas nociones y conceptos propios de esta área del saber, en ocasiones parece difícil comprender el mundo moderno y es por eso que se ha hecho necesario implementar y utilizar estrategias y herramientas cotidianas para que a través de la motivación y el interés se facilite vivenciar el aprendizaje significativo en los estudiantes.

Una de las dificultades que se evidencia en el aprendizaje de la química en las ciencias naturales es que los textos, los libros, las planeaciones y guías de estudio presentan este proceso en las últimas unidades o en el último periodo del año escolar convirtiéndose en un gran problema porque la mayoría de las veces no se alcanzan a desarrollar y es por eso que los estudiantes piensan que son las menos importantes o que sólo es necesario abordarlas en los grados superiores (décimo o undécimo), otra dificultad que se evidencia es que presentan demasiadas fórmulas y teorías, conllevándolos a la desmotivación y al desinterés por estudiarla.

La tarea del docente es implementar y hacer uso de nuevas estrategias y metodologías prácticas para demostrarle al estudiante la relación tan estrecha que existe entre esta disciplina y la realidad del entorno, motivarlos y generar interés por la química para que sea igual que los procesos biológicos y físicos que se abordan durante el año escolar.

En el presente trabajo se propone el diseño y aplicación de una unidad didáctica utilizando el agua como eje transversal, puesto que es el agua el principal componente de todas las formas de vida conocida. Sin agua no hay vida posible, no sólo por ser un componente esencial de la materia, sino porque es el mejor disolvente creado por la naturaleza.

De esta manera, se espera brindar a los estudiantes aprendizajes prácticos y significativos que permitan comprender teorías y mejorar las dificultades existentes, ya que en la medida que los alumnos van estudiando y practicando van desarrollando nuevas habilidades y actitudes científicas y su interés por el área será mayor ya que tienen la posibilidad de aplicar y vivenciar dicho conocimiento.

Este trabajo se realizó en la Institución Educativa Pío XI del municipio de Aranzazu, con el grado séptimo, grupo que está conformado por 20 estudiantes, sus edades oscilan entre los 11 y 14 años. La metodología utilizada fue la de Escuela Activa Urbana a la cual se encuentra inscrita la institución.

El trabajo está distribuido en 6 capítulos que resumen lo realizado con los estudiantes.

Capítulo 1. Se presenta el planteamiento de la propuesta y del problema, la justificación y el objetivo (general y específico) del trabajo.

Capítulo 2. Contiene el marco teórico con la revisión histórico – epistemológica del concepto agua, los obstáculos en la enseñanza, las ideas previas y el cambio conceptual, la unidad didáctica, el modelo Escuela Activa y la transversalización del concepto agua.

Capítulo 3. Se presenta la metodología, el enfoque, el contexto y las etapas del trabajo desarrollado.

Capítulo 4. Se presenta el análisis de los resultados, los resultados obtenidos y el análisis comparativo de los resultados de cada pregunta del cuestionario inicial (ideas previas) y del cuestionario final, el cual fue presentado en forma cuantitativa – descriptiva.

Capítulo 5. Contiene el diseño de la unidad didáctica con cinco guías estructuradas con la metodología Escuela Activa, que buscan mejorar la comprensión y el aprendizaje de las diferentes temáticas y alcanzar habilidades y competencias científicas utilizando el agua como estrategia para la fácil comprensión.

Capítulo 6. Contiene las conclusiones y las recomendaciones que se originan después de la aplicabilidad de la propuesta y el análisis de los resultados.

Por último se anexa el cuestionario de ideas previas.

# **1. Planteamiento de la propuesta**

Esta propuesta plantea el diseño y desarrollo de una unidad didáctica con cinco guías de aprendizaje orientadas desde las ciencias naturales en temas específicamente de química, utilizando el agua como eje transversal para dar mayor práctica y ejercitación a la temática, con el propósito de lograr cambios significativos en la aprehensión de conocimientos propios de esta área.

## **1.1 Planteamiento del problema**

A lo largo de los años, la enseñanza de las ciencias naturales en la básica secundaria se ha enfocado en los procesos biológicos descuidando un poco y en ocasiones ignorando la enseñanza de los procesos químicos, siendo esta una de las causas para que este saber resulte aburrido y quizás para muchos no tan importante, los estudiantes creen que deben memorizar teorías y fórmulas para aprender y aprobar el área, siendo este un gran error que ha venido sucediendo y día a día va en aumento.

La química no solo se debe enseñar en los grados 10° y 11°, como lo hacen ver diferentes instituciones, se hace necesario que estas unidades también estén inmersas en los planes de estudio de educación básica primaria y secundaria.

Es común encontrar estudiantes poco motivados, algunos demuestran desinterés y apatía por este saber; por tal razón se ha implementado esta propuesta con guías orientadas desde las ciencias naturales y temas específicamente de química que incluyen el agua como eje transversal y así darle mayor aplicabilidad, para que el aprendizaje significativo y los resultados académicos sean mejores.

Por las razones expuestas en el presente trabajo se formularon las siguientes preguntas, en busca del mejoramiento del aprendizaje.

1. ¿Cómo mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales en estudiantes de grado 7° a través de una unidad didáctica cuyo eje transversal sea el agua?
2. ¿Cómo promover el aprendizaje de los conceptos Químicos del grado 7° mediante el diseño y aplicación de una unidad didáctica con actividades basadas en el modelo Escuela Activa Urbana y cuyo eje transversal es el agua?

¿Es el agua una buena estrategia para el proceso de enseñanza – aprendizaje de conceptos químicos?

## **1.2 Justificación**

El Artículo 67 de la Constitución Política de Colombia, establece que la educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social: con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura.

En este sentido, en el Artículo 5° literal 10 de la Ley General de Educación se presenta como una finalidad de la Educación Colombiana: “La adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de la vida, del uso racional de los recursos naturales, de la prevención de desastres, dentro de una cultura ecológica y del riesgo y la defensa del patrimonio cultural de la Nación”.

Igualmente en los lineamientos curriculares para el área de las ciencias naturales presentan una propuesta de contenidos básicos del área, donde a fin de año el estudiante debe establecer relaciones entre las características macroscópicas y microscópicas de la materia y las propiedades físicas y químicas de las sustancias que la constituyen.

La enseñanza de las ciencias naturales y en este caso particular de la química requiere no solo comprender y estudiar la teoría sino realizar prácticas experimentales, con el fin de hacerlo más vivencial y contextualizado.

Esto requiere la consecución de elementos básicos y cotidianos que permitan desarrollar ejercicios y prácticas acordes al ambiente escolar, teniendo en cuenta que en todas las instituciones educativas no existen adecuados espacios físicos como los laboratorios o lugares apropiados para realizar correctamente las prácticas.

Se hace necesario revisar los pre-saberes de los estudiantes y a partir de estos diseñar la unidad didáctica que es una herramienta útil en las clases, ya que permite el desarrollo de las guías teórico – prácticas, facilitando el aprendizaje y superando los obstáculos de los estudiantes, se le da utilidad y aplicabilidad a recursos del medio, los mismos que facilitan a través de la experimentación adquirir nuevos conocimientos, en este caso el agua, recurso vital en la vida del ser humano.

Con este trabajo también se ha buscado rescatar la motivación por el estudio de la química, componente importante de las ciencias naturales, igualmente el desarrollo de las habilidades científicas y contribuir a mejorar los niveles de desempeño académico y las competencias en los estudiantes.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo general**

Diseñar y aplicar una unidad didáctica para mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales en estudiantes de grado 7° utilizando el agua como eje transversal.

### 1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar mediante la aplicación de un instrumento de ideas previas los obstáculos que presentan los estudiantes en los conceptos químicos cuyo eje transversal es el agua.
- Promover el aprendizaje de los conceptos químicos del grado 7° mediante el diseño y aplicación de una unidad didáctica con actividades basadas en el modelo Escuela Activa Urbana y cuyo eje transversal es el agua.
- Evaluar la unidad didáctica para determinar los avances en los conocimientos químicos que se orientan en el grado 7°.

## **2. Marco teórico**

En el presente marco teórico se hace un recuento de la parte conceptual que apoya este trabajo. Se inicia con una reseña histórico – epistemológica del concepto agua, su origen y evolución a través del tiempo, al igual que de otros aspectos que se han desarrollado en este proceso como son: obstáculos, ideas previas, modelo Escuela Activa, y transversalización.

### **2.1 Revisión histórico – epistemológica del concepto agua.**

Tamayo et al, 2011 define dos conceptos fundamentales y apropiados: Historia y Epistemología. Historia: es la ciencia que estudia los cambios y evolución de una teoría científica a través del espacio y el tiempo. Epistemología: “es el estudio del conocimiento científico frente al estudio del conocimiento común”, basada en estos fundamentos se hará un recorrido general por la evolución histórica del concepto agua iniciando desde los hindúes, los hebreos y griegos, entre otros, quienes en su momento realizaron grandes contribuciones para poder tener el conocimiento necesario sobre este tema.

Hace millones de años cuando nuestro planeta era una bola de masa en fusión con cientos de volcanes activos, hicieron que estos gases con vapores de agua emergieran a la superficie en continuas erupciones, dando origen así a la atmósfera, después la tierra se enfrió, el vapor del agua se condensa y se precipita en forma de lluvia, nieve o granizo, así es como empezó el ciclo hidrológico del agua, dando origen a todos los seres vivos de la Tierra. (Ramírez, 2015)

La historia del universo y de la tierra desde el punto de vista geológico y biológico, nos indica el recorrido que ha pasado a través de ella la materia viva, se presume que la tierra

se originó hace unos 4,500 millones de años y que su atmósfera primitiva contenía probablemente agua, metano, amoníaco, hidrógeno y un escaso porcentaje de dióxido de carbono, con el tiempo el hidrógeno, el amoníaco y el metano fueron desapareciendo hasta que la atmósfera progresivamente fue haciéndose menos reductora. (Ayale, 2008).

El agua representa para los seres vivos uno de los elementos esenciales y fundamentales para su supervivencia, tanto en su composición como en sus utilidades. Desde el principio de los tiempos la inmersión del cuerpo en el agua y la permanencia en ella fue utilizada por el hombre, al igual que hacían los animales, como uso higiénico y como medida beneficiosa ante determinadas situaciones. Incluso las bacterias, seres vivos capaces de desarrollarse en entornos casi impensables de temperatura, ausencia de oxígeno y presencia de elementos “venenosos” (para cualquier animal, obviamente), necesitan en su medio la presencia del agua. No en vano un altísimo porcentaje de la composición de cualquier ser vivo, por supuesto también de las bacterias, es agua. En los vegetales puede ser hasta un 95% y en los animales del 60-80%. En nuestra especie, *Homo sapiens sapiens*, se encuentra entre el 65 y el 75 (Azpiri et al, 2008).

### **El agua para los griegos. Hipócrates**

Sabadell (2011) manifiesta que para los griegos todas las aguas procederían del mar. Pensaban que el agua salada se infiltraba desde el fondo del mar y tras un intrincado viaje a través de las fisuras del terreno acababan en una enorme caverna situada en las entrañas de la Tierra, debajo de los continentes. Una vez allí, el propio calor interno evaporaba el agua y, de este modo, la destilaba. Una vez libre de sus sales, el vapor de agua ascendería por los poros del terreno, enfriándose, hasta llegar a condensar como agua dulce, que empaparía el subsuelo desde abajo, alimentando los pozos o brotando en forma de manantiales. Platón bautizó a esa supuesta caverna universal con el nombre de Tártarus.

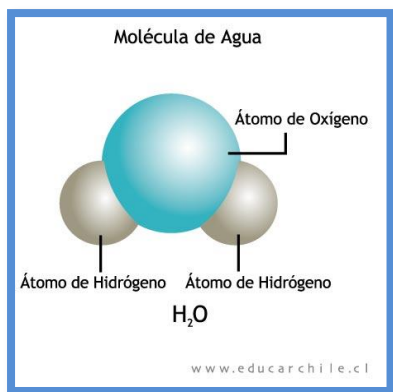
Pierre Perrault y su hermano Charles, comprobaron con sorpresa que la ingente cantidad de agua evacuada por el río Sena (París - Francia) a lo largo de un periodo de tres años había sido seis veces inferior a lo que durante ese mismo tiempo habían descargado las

lluvias en la cuenca. Asombrado por sus resultados, un científico francés llamado Mariotte repitió la experiencia y comprobó que el volumen de agua evacuado por el Sena a la altura del Pont Royal de París a lo largo de un año había sido muy inferior al descargado en ese mismo tiempo por las lluvias. A partir de estas simples observaciones y de los trabajos de Dalton, Hadley y otros físicos de la época, se pudo formular un concepto científico de escala realmente planetaria: el ciclo hidrológico.

### Características de la molécula de agua.

Hasta el siglo XVIII se creyó que el agua era un elemento, fue el químico Inglés Cavendish quien sintetizó agua a partir de una combustión de aire e hidrógeno. Sin embargo los resultados de este experimento no fueron interpretados hasta años más tarde, cuando Lavoisier propuso que el agua no era un elemento sino una unión o un compuesto formado por un átomo de Oxígeno y dos de Hidrógeno, para formar la sustancia química más conocida con el nombre de AGUA siendo su fórmula química  $H_2O$ .

Ilustración 1. Molécula del agua

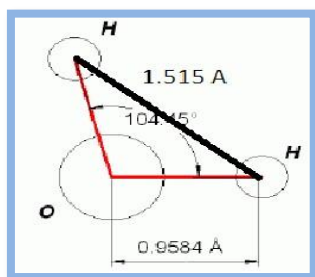


Fuente: <http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?ID=133092>

La molécula de agua libre y aislada, formada por un átomo de Oxígeno unido a otros dos átomos de Hidrógeno es triangular. El ángulo de los dos enlaces (H-O-H) es de  $104,5^\circ$  y la distancia de enlace O-H es de  $0,96 \text{ \AA}$ . Puede considerarse que el enlace en la molécula es covalente, con una cierta participación del enlace iónico debido a la diferencia de

electronegatividad entre los átomos que la forman. En su definición más simple, o sea en su forma molecular el AGUA es incolora, insípida e inodora (Félez, 2009).

**Ilustración 2.** Molécula del agua triangular



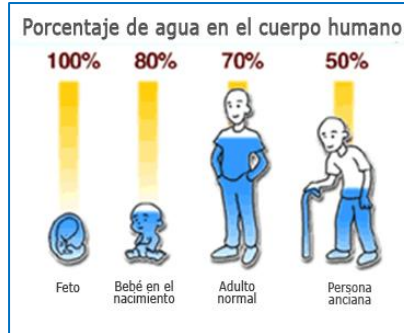
Fuente: <http://www.roperld.com/science/houseenergyrenovation.htm>.

Muchos científicos afirman hoy que la vida en nuestro planeta comenzó en el agua de los océanos, hace muchos millones de años, a partir de formas muy simples y pequeñas, las cuales fueron evolucionando hacia criaturas más especializadas, que después de mucho tiempo poblaron el planeta.

Una de estas criaturas es el HOMBRE y desde que este existe ha usado el agua en muchas formas: como medio de transporte, para cocinar sus alimentos, en la agricultura, en la industria, en la recreación, para su baño corporal, para generar energía entre otros, pero sobre todo como bebida, ya que es indispensable para su existencia y salud.

El 70% del cuerpo humano es agua, y esta constituye el 83% de la sangre. Ayuda a digerir los alimentos que ingiere, transporta los residuos dentro del organismo, mantiene la temperatura corporal y ayuda a lubricar sus articulaciones.

Ilustración 3. Porcentaje del agua en el cuerpo humano



Fuente: <http://blog.alkalinecare.com/2014/04/02/el-cuerpo-humano-es-un-organismo-de-agua/>.

El cuerpo humano necesita entre 2 y 2,5 litros de agua diariamente, que toma de diferentes maneras, pero principalmente de los alimentos o por ingestión directa. Es tan importante para el cuerpo humano que una persona sin agua puede perecer en menos de siete días.

El agua está presente en la naturaleza en sus tres estados: sólido como el hielo de los polos o de los nevados, líquido como el agua del mar de los ríos y los lagos, y gaseoso como el vapor del agua.

El agua rodea el planeta Tierra, está en el aire, determina el clima y constituye el 80% de su superficie.

Pero el 97% del agua del planeta es salada, no se puede beber, y el 2% está congelada en los polos. Es decir, solamente el 1% está disponible para las necesidades corporales del hombre, por tal razón se debe ser muy cuidadoso con su uso.

### Definiciones del agua

Por el hecho de constituir el agua un elemento vital para la existencia del hombre y estar presente en la naturaleza en forma profusa, se deben definir en sus diferentes presentaciones debido a las implicaciones que su uso pueda tener para la salud.

**Agua pura:** No existe estrictamente como tal en la naturaleza y aún la de mejor calidad, la de los riachuelos, de las montañas, contiene minerales disueltos que por cierto son necesarios para el organismo humano.

**Agua segura:** Es aquella que no implica un riesgo para la salud de quien la consume.

**Agua cruda:** Es aquella que no ha sido sometida a ningún proceso de tratamiento.

**Agua potable:** Es aquella que reúne ciertos requisitos físico – químicos y bacteriológicos y que al ser consumida por la población humana no produce efectos adversos a su salud.

**Agua contaminada:** Es aquella que ha recibido microorganismos potencialmente patógenos, es decir, que pueden producir enfermedades y aun la muerte del consumidor.

**Agua esterilizada:** Es aquella que ha sido desinfectada mediante ebullición prolongada.

**Agua poluida:** Es el agua contaminada con desechos humanos o industriales, repulsiva a la vista, gusto y olfato.

**Agua atmosférica:** Es la que está presente en la atmósfera en forma de vapor y de nubes y que se precipita diariamente en forma de lluvias o de nieve en todas las regiones del mundo, de acuerdo al clima. En la atmósfera existen permanentemente 15.000 kilómetros cúbicos que anualmente precipitan cerca de 400.000 kilómetros cúbicos de agua lluvia.

**Agua superficial:** Es el agua de los manantiales, las quebradas y ríos que fluye hacia los lagos, mares y el hielo de los polos, las cuales cubican 1.000 millones de kilómetros cúbicos de los cuales solamente 10 millones están disponibles para las necesidades corporales del hombre en forma de agua dulce.

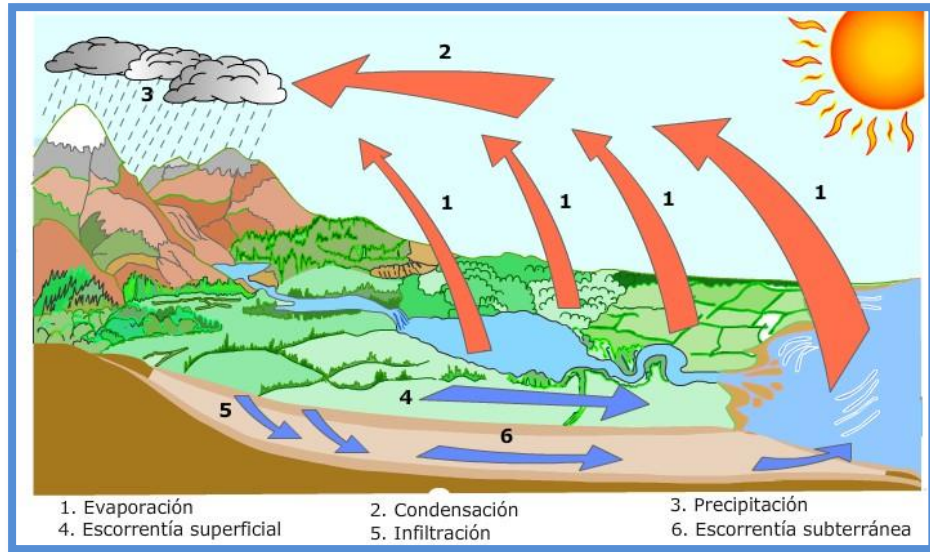
**Agua subterránea:** Es el agua freática, artesiana y profunda que se ha infiltrado en el subsuelo, donde se calculan que están almacenados aproximadamente 200.000 kilómetros cúbicos.

Estas tres últimas definiciones del agua están interrelacionadas por el ciclo hidrológico.

## El ciclo del agua

El agua atmosférica, el agua superficial y el agua subterránea están interrelacionadas en la naturaleza por un ciclo continuo, es decir, que no tiene principio ni fin y se llama el CICLO DEL AGUA.

Ilustración 4. Ciclo del agua



Fuente: [http://geoambiental22015.blogspot.com/2015\\_09\\_01\\_archive.html](http://geoambiental22015.blogspot.com/2015_09_01_archive.html).

Si se toma como punto de partida el agua superficial, por ejemplo, la del mar, ésta se evapora por acción del sol, actor principal de este evento, saturando en forma continua el aire cercano a su superficie, el cual al ser calentado se eleva llevando esa humedad a las capas superiores de la atmósfera donde, al enfriarse el vapor se condensa en diminutas gotas de agua líquida que flotan en el aire formando nubes, que por efecto del viento son empujadas hacia el continente y allí, al recibir más humedad se precipitan finalmente en forma de lluvia (o de nieve) sobre la superficie del suelo.

Ya en el suelo el agua lluvia toma varios caminos: una parte se escurre superficialmente (escorrentía) hacia las cunetas de las calles o carreteras, o siguiendo la pendiente del terreno fluye hacia las quebradas y ríos que la devuelven al mar, para continuar el ciclo. Otra parte se infiltra en el subsuelo (infiltración o percolación) y fluye bajo la superficie alimentando las raíces de las plantas, las cuales la absorben, y por transpiración la devuelven a la atmósfera en forma de vapor o también alimentando los nacederos de agua

donde los animales y el hombre la beben y la transpiran. Otra porción de esa agua se infiltra, se percola a través del subsuelo hacia estratos más profundos alimentando los acuíferos de agua subterránea freática o artesiana. Allí, debido a la forma de los pliegues, de las rocas subterráneas, y si la topografía la favorece, aflora nuevamente a la superficie dando origen a las quebradas que alimentan ríos y lagunas, y finalmente hacia el mar dando continuidad al ciclo.

### **Contaminación natural.**

Una de las principales propiedades físicas del agua es su poder disolvente. En su recorrido por el ciclo del agua, esta se va disolviendo y arrastrando los materiales que encuentra a su paso, produciendo erosión e identificándose con las propiedades físicas, químicas y bacteriológicas de los suelos que recorre por escurrimiento o percolación. Por ejemplo: si un suelo es calcáreo (cal) el agua va a contener bicarbonato cálcico disuelto. Si el suelo contiene depósitos de yeso, el agua va a contener sulfatos o cloruros de calcio y será acida. Un agua que proviene de regiones cenagosas (lodo blando) seguramente tiene un alto contenido de materia orgánica y tendrá el olor y sabor característicos de los pantanos.

### **Características del agua**

En el agua se encuentran presentes diferentes sustancias, un ejemplo de ellas son:

- Sólidos gruesos, fácilmente sedimentables. Tal es el caso de la arena que enturbia las aguas de un río después de un fuerte aguacero.
- Sólidos muy finos, tales como partículas de tamaño microscópico o coloidal. Tal es el caso de las arcillas o de la materia orgánica que le da color, y enturbia las aguas de algunos ríos.
- Sólidos disueltos. Tal es el caso de las sales disueltas en el agua marina.

Para diferenciarlos, determinar su naturaleza y forma se han establecido las siguientes características:

**Propiedades físicas.**

Son aquellas que se perciben a través de los sentidos:

1. Estado físico: sólida, líquida y gaseosa
- 2) Color: incolora
- 3) Sabor: insípida
- 4) Olor: inodoro
- 5) Turbiedad
- 6) Densidad: 1 g. /c.c. a 4 °C
- 6) Punto de congelación: 0 °C
- 7) Punto de ebullición: 100 °C
- 8) Presión crítica: 217,5 atm.
- 9) Temperatura crítica: 374 °C

El agua es un líquido inodoro, incoloro e insípido. Es transparente en capas de poco espesor, tiene un cierto color azul cuando se concentra y se mira a través de espesores de seis y ocho metros o en grandes masas, porque absorbe las radiaciones rojas. (Estrada, 1995)

A consecuencia de su elevado calor específico y de la gran cantidad de calor que pone en juego cuando cambia su estado, el agua obra de excelente regulador de temperatura en la superficie de la Tierra y más en las regiones marinas.

Las propiedades físicas del agua se atribuyen principalmente a los enlaces por puente de hidrógeno, los cuales se presentan en mayor número en el agua sólida, en la red cristalina cada átomo de la molécula de agua está rodeado tetraédricamente por cuatro átomos de hidrógeno de otras tantas moléculas de agua y así sucesivamente es como se conforma su estructura.

Cuando el agua sólida (hielo) se funde la estructura tetraédrica se destruye y la densidad del agua líquida es mayor que la del agua sólida debido a que sus moléculas quedan más

cerca entre sí, pero sigue habiendo enlaces por puente de hidrógeno entre las moléculas del agua líquida.

Cuando se calienta agua sólida, que se encuentra por debajo de la temperatura de fusión, a medida que se incrementa la temperatura por encima de la temperatura de fusión se debilita el enlace por puente de hidrógeno y la densidad aumenta más hasta llegar a un valor máximo a la temperatura de 3.98 °C y una presión de una atmósfera. A temperaturas mayores de 3.98 °C la densidad del agua líquida disminuye con el aumento de la temperatura, de la misma manera que ocurre con los otros líquidos.

### **Características químicas.**

El agua es el compuesto químico más familiar para nosotros, el más abundante y el de mayor significación para nuestra vida. Su excepcional importancia, desde el punto de vista químico, reside en que casi la totalidad de los procesos químicos que ocurren en la naturaleza, no solo en organismos vivos, sino también en la superficie no organizada de la tierra, así como los que se llevan a cabo en el laboratorio y en la industria, tienen lugar entre sustancias disueltas en agua, esto es en disolución. Normalmente se dice que el agua es el disolvente universal, puesto que todas las sustancias son de alguna manera solubles en ella.

No posee propiedades ácidas ni básicas, combina con ciertas sales para formar hidratos, reacciona con los óxidos de metales formando ácidos y actúa como catalizador en muchas reacciones químicas.

Dada la gran variedad de sustancias que se pueden encontrar disueltas y suspendidas en el agua, existen algunos parámetros que sirven para medir las propiedades comunes a muchas sustancias a la vez. Para casos particulares, como el de los metales pesados o sustancias tóxicas, se hace necesario investigarlos específicamente, como la acidez, la alcalinidad, el pH, la dureza, hierro, cloruros y sulfatos.

Características químicas:

- 1) Reacciona con los óxidos ácidos.
- 2) Reacciona con los óxidos básicos.
- 3) Reacciona con los metales.
- 4) Reacciona con los no metales.
- 5) Se une en las sales formando hidratos, entre otras.

Los siguientes son algunos métodos que se han utilizado para el estudio y análisis del agua.

- ✓ La contaminación de las aguas por hidrocarburos.

Con frecuencia se puede observar las variadas formas de contaminación tanto en fuentes de abastecimiento subterráneas como superficiales, es así como se produce un cambio en las características organolépticas e ingerirla produce un riesgo para la salud, el ecosistema también puede sufrir afectaciones.

- ✓ Métodos de aforo

Es necesario medir la cantidad de agua de las fuentes, para saber la cantidad de población para la que puede alcanzar. El aforo es la operación de medición del volumen de agua en un tiempo determinado.

Lo ideal sería que los aforos se efectúen en las temporadas críticas de los meses de seca y de lluvias, para conocer los caudales mínimos y máximos.

- ✓ Métodos para purificar el agua en casa

El agua potable es aquella que está libre de sustancias y microorganismos que puedan afectar la salud.

Los requerimientos de potabilidad del agua, pueden variar dependiendo de múltiples factores:

- ✓ Que posea menos de 10 bacterias intestinales por litro.
- ✓ Que no contenga impurezas químicas.
- ✓ Que no presente sabor, olor ni color o turbiedad objetables.
- ✓ Que no provenga de manantiales contaminados por aguas negras

Algunos métodos son:

- Desinfección por ebullición
- Desinfección con cloro
- Desinfección con plata iónica

## **2.2 Obstáculos en la enseñanza – aprendizaje**

El conocimiento es el conjunto de la información que se puede almacenar de acuerdo a las experiencias, por tal motivo suelen aparecer errores y dificultades los cuales obstaculizan el proceso de enseñanza – aprendizaje. Para superar dichas dificultades hay que detectarlas y corregirlas a través de variadas actividades, al igual, mejorar las estrategias de enseñanza y resolver los problemas que se presenten, esos serían algunos de los métodos adecuados para mejorarlas, pero algunas veces se presenta un impedimento y es que se cree que el conocimiento científico es considerado definitivo y absoluto.

Un obstáculo es entonces una dificultad que no permite la apropiación correcta de un conocimiento y las ciencias naturales no son la excepción, Hernández y Montagut, P (2010) afirman que también es determinante el hecho de abordar en primer lugar el estudio de los aspectos microscópicos de la materia, y de posponer los aspectos fenomenológicos, ya que los primeros permiten hacer una descripción más importante, mientras que los fenomenológicos parten de las experiencias, del mundo conocido y de interpretar procesos y hechos, es acá donde el estudiante se apropia de algunos errores.

En ocasiones se olvida que el proceso de enseñanza – aprendizaje debe ser activo y dinámico, que exige docentes con un alto dominio disciplinar y pedagógico, para que la enseñanza se dé a través de la exploración y el descubrimiento y así inculcar en los alumnos actitudes propias de los científicos, convirtiéndolos en investigadores de la naturaleza y el entorno.

Otra dificultad en la enseñanza – aprendizaje de la química es que se tiene la errónea visión que es un área abstracta, de fórmulas y símbolos, por eso se hace necesario que el aprendizaje sea vivencial para que así el estudiante sea curioso y experimente, descubra, y logre comprender todo lo que la naturaleza y el medio le presenta y así desarrolle sus competencias científicas, que se pregunte, que se cuestione para qué y por qué de las cosas en el mundo científico.

Furió (2000) “afirma que aprender química no es fácil y que enseñarla tampoco lo es”, es responsabilidad de todos asumir compromisos para hacerla más amena, práctica y vivencial, que no continúe siendo una asignatura teórica y abstracta.

Kind (2004), afirma que los docentes se enfrentan a problemas y dificultades con la enseñanza de las ideas abstractas del área de química, en ocasiones se limitan a expresar lo que no se percibe o a lo que no tiene aplicaciones concretas.

Otra dificultad percibida por los docentes es la falta de atención, la poca motivación por descubrir y experimentar el mundo científico. Los obstáculos epistemológicos según Bachelard (1976) son: Limitaciones o impedimentos que afectan la capacidad de los individuos para construir el conocimiento real o empírico. El individuo entonces, se confunde por el efecto que ejercen sobre él algunos factores lo que hace que los conocimientos científicos no se adquieran de una manera correcta (Mora, 2005. p. 77).

De acuerdo con Bachelard se dan cinco obstáculos principales:

- 1 .Los conocimientos previos
2. El obstáculo verbal
3. El peligro de la explicación por la utilidad

#### 4. El conocimiento general

#### 5. El obstáculo animista

Para Bachelard (1976): " En la formación del espíritu científico el primer obstáculo es la experiencia básica". Esto carga de subjetividad las observaciones y se pueden tener concepciones erróneas, ya que las cosas se ven tal como nosotros queremos verlas y no como realmente son.

Al analizar la situación de los estudiantes en la escuela, se observa que al tratar de comprender un concepto y explicarlo, elaboran construcciones personales con base en lo que han observado a su alrededor y en su interacción cotidiana con las personas que los rodean y con los medios de comunicación, como la televisión. Se forman así conocimientos que aunque no son correctas desde el punto de vista científico, le sirven al estudiante para comprender los conceptos estudiados. Estos conocimientos se evidencian a través del lenguaje cuando se le pide al alumno que exprese una definición sobre un determinado concepto. Ejemplo: Al preguntarle: ¿Qué es un cambio de estado? Responde: "Es cuando el hielo se derrite y se convierte en agua" Aquí el estudiante traslada su experiencia de lo que observó en un trozo de hielo, pero no hace explícito el concepto. Sólo describe lo que interiorizó al hacer sus observaciones. Este conocimiento se torna frágil, porque el estudiante no generaliza, sino que particulariza el concepto a un solo hecho.

### **2.3 Ideas previas y cambio conceptual**

Viennot (1979), Driver (1973) Pfundt y Duit (1991), definen idea previa como aquellos conceptos que traen los estudiantes antes de adquirir un conocimiento formal. Dichas ideas se adquieren en diferentes contextos ya sea cultural, familiar, escolar o social, entre otros. Estas no deben considerarse como erróneas; por lo tanto es importante que el maestro entienda las ideas que tiene el estudiante, porque éstas ideas son diferentes de las

establecidas por el conocimiento científico y hay que indagar su origen y planear nuevas estrategias para modificarlas (Tamayo et al, 2011).

Otra definición es la de Carretero (1995) quien afirma que en todo proceso de aprendizaje de conceptos científicos es necesario identificar las ideas previas que son construcciones propias que se producen día a día como resultado de la interacción del ambiente y las disposiciones internas del estudiante (Muñoz, 2005).

El acto de aprender consiste en hacer un esfuerzo por establecer relaciones entre las ideas que ya se tienen y las nuevas ideas planteadas por el profesor. Lo expresado parte de la base que el conocimiento en sí, no es una copia fiel de la realidad, sino una construcción que la persona realiza fundamentalmente con los esquemas que ya posee, es decir, con lo que ya construyó en su relación con el medio que le rodea. Cuestión en la cual, sin duda también influyen los conocimientos previos adquiridos por los estudiantes al momento de enfrentar una lección (Carretero, 2007).

Para otros autores las ideas previas son aquellas ideas que traen los estudiantes sobre determinada temática y que se han adquirido con base en la experiencia o en la vida cotidiana. Algunas de estas ideas resultan erradas al ser aplicadas a una determinada situación y resultan difíciles de sustituir por otras nuevas.

Algunos autores, afirman que las ideas previas, son construcciones personales que tratan de dar explicación al mundo que nos rodea y todo lo que allí ocurre. Por lo tanto, el estudiante las representa tomando como base lo que el percibe con sus sentidos y experiencias cotidianas. Dichas representaciones son en ocasiones difíciles de modificar. El resultado, es que los aprendices mantienen dos esquemas de conocimientos. Por una parte, estarían sus conocimientos académicos sobre fenómenos, teorías, leyes, fórmulas y métodos para resolver problemas. Estos conocimientos académicos son útiles en el medio escolar dado que sirven para resolver y para aprobar los exámenes tradicionales. Por otra parte, los estudiantes mantienen muchas veces su conjunto de ideas previas, que son útiles para entender la realidad y para interactuar con el medio que les rodea. Por lo tanto de allí radica la importancia de transformarlos en conceptos cercanos a los científicos;

logrando en cierta medida el cambio conceptual en la enseñanza de contenidos en las ciencias naturales.

Ya que ésta busca: la transformación de los esquemas representacionales en concepciones científicas. A esta transformación se le ha denominado cambio conceptual. El cambio conceptual es el proceso de reparar ideas previas, a través de reasignar la categorización de un concepto, pasándolo de una categoría ontológica a otra. En cambio, al proceso de reparar preconcepciones le llama “reorganización conceptual” (Bello, 2004). Para que se produzca cambio conceptual, es necesario transformar las ideas previas o preconcepciones en conocimientos más potentes y complejos (Pozo, 1999).

Strike y Posner (1985), consideran el aprendizaje como una actividad racional y se cuestionan la manera como los estudiantes adquieren e incorporan esos nuevos conceptos a su estructura cognitiva, volviendo de tal manera obsoletas las ideas viejas. Teniendo en cuenta a Piaget, consideran que existen dos formas de cambio: la asimilación y la acomodación. La asimilación implica el aprendizaje que no requiere una revisión conceptual mayor, mientras que, la acomodación es un proceso gradual que resulta en la reestructuración para obtener la nueva concepción. Según Strike y Posner, se requieren las siguientes condiciones para el cambio conceptual:

1. “Debe existir una insatisfacción con las concepciones existentes. Es improbable que científicos y alumnos hagan cambios radicales en sus conceptos a menos que perciban que pequeñas mudanzas no funcionan más”.
2. “Una nueva concepción debe ser inteligible. El individuo debe ser capaz de entender el nuevo concepto lo suficiente para explorar sus posibilidades”.
3. “Una nueva concepción debe parecer inicialmente plausible. Cualquier nuevo concepto adoptado debe por lo menos tener la capacidad de resolver los problemas generados por sus predecesores”.
4. Una nueva concepción debe sugerir la posibilidad de un programa de investigación fructífero. El nuevo concepto debe tener el potencial de ser extendido a otras áreas, de abrir nuevas posibilidades” (Bello, 2004).

Pero ¿Cuál es el origen de las ideas previas? Los investigadores, definen varios orígenes. Por una parte, parece que determinados esquemas conceptuales están ampliamente extendidos en todas las culturas. Esquemas tan sencillos y útiles como: a mayor causa, mayor efecto, choca a veces con determinados fenómenos científicos. Por otro lado, para Preece (1984) parece claro que muchas de las ideas previas de los alumnos tienen su origen en la experiencia cotidiana (Campanario y Otero, 2000). El lenguaje común, con su característica falta de precisión, estaría en el origen de algunas ideas espontáneas que son reforzadas por aprendizajes inadecuados en el medio social o por los medios de comunicación. Por último, algunas de las ideas previas sobre fenómenos científicos tienen su origen en el uso de analogías defectuosas en el propio medio escolar.

Se puede tener claro que si se reconocen e identifican las ideas previas de los estudiantes, se podrán buscar sus aciertos y errores, analizar sus contradicciones y desarrollar diversas actividades para que luego puedan ser reformuladas. Esto fundamental para los maestros ya que les ayuda a entender las confusiones y obstáculos que surjan en el camino hacia el aprendizaje (Porta, 2007).

## **2.4 Unidad didáctica**

Diferentes autores mencionan definiciones de unidad didáctica, veamos algunas de ellas, su importancia y trascendencia en el proceso educativo.

Sanmartí (2000), explica que para aprender mejor las ciencias es necesario diseñar prácticas educativas en las cuales los estudiantes construyen su propio conocimiento, esto a partir de una nueva visión del aprendizaje y de la enseñanza, en la que el profesor promueve el proceso constructivo y toma decisiones curriculares para diseñar unidades didácticas. “Enseñar ciencias es algo más que enseñar conceptos y teorías, se requiere de investigar procesos didácticos que permitan seleccionar adecuadamente qué, por qué y cómo se enseña”.

De acuerdo con la concepción constructivista, Antúnez et al., (1992) “La unidad didáctica o unidad de programación será la intervención de todos los elementos que intervienen en el proceso de enseñanza – aprendizaje con una coherencia metodológica interna y por un período de tiempo determinado” (Salado, 2009). En él se plantea el diseño de una unidad didáctica basándose fundamentalmente en la estructura de instrucción orientada al cambio conceptual propuesta por Pozo (1999); dicho modelo plantea:

1. Fase preliminar o motivación: en donde se presentan el tema, los objetivos y se hace una introducción con el fin de motivar y crear expectativas e interés hacia el tema.
2. Fase de identificación de ideas previas: momento en donde se exploran las ideas previas y el estudiante toma conciencia de sus conocimientos.
3. Fase de conflicto y equilibración o reestructuración cognitiva: se cuestionan las ideas previas que poseen los estudiantes, se introducen los nuevos conceptos para que el niño compare entre sus ideas previas y las teorías científicas y tome conciencia.
4. Fase de generalización de conocimientos o aplicación: aquí se cumplen diversas funciones: se afianza los conocimientos adquiridos, se motiva para profundizar en nuevos conocimientos y se comprueba la funcionalidad y aplicabilidad del aprendizaje logrado.
5. Fase de revisión de aprendizajes: meta – evaluación: se comprueba los objetivos logrados, se afianzan y refuerza los aprendizajes alcanzados y se motiva a los estudiantes para que realicen procesos de meta – cognición (Salado, 2009).

Lomas (1999), manifiesta que la unidad didáctica es la unidad de planificación e intervención pedagógica que se concreta en una secuencia de aprendizaje diseñada con la finalidad de que los alumnos y alumnas alcancen determinados objetivos educativos mediante el dominio de determinados contenidos y la realización de determinadas actividades. Una unidad didáctica debería incluir al menos una presentación o justificación, unos objetivos didácticos, unos contenidos, una secuencia de actividades, una metodología, unas actividades y unos instrumentos de evaluación, como lo muestra el siguiente cuadro:

Tabla 1. Elementos de una unidad didáctica

<b>ELEMENTOS DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA</b>	
<p><b>1. Presentación de la unidad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temática o centro de interés</li> <li>• Situación respecto al ciclo/curso</li> <li>• Duración</li> <li>• Conocimientos previos necesarios</li> </ul>	<p>En este apartado se deberán incluir todos los aspectos que caracterizan la unidad didáctica como tal, así como los conocimientos previos que se requieran para alcanzar los objetivos propuestos, el número de sesiones de trabajo que se prevé necesario su relación con otras unidades y el momento del curso más idóneo para su desarrollo.</p>
<p><b>2. Objetivos didácticos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expresan capacidades indicando tipo y grado de aprendizaje</li> <li>• Funcionan como criterios de evaluación de la unidad didáctica</li> </ul>	<p>Concretan los aprendizajes que los alumnos y las alumnas deben alcanzar al finalizar la unidad didáctica, subrayando los conocimientos básicos que deben adquirir. Orientan la selección de contenidos y la secuencia de actividades de enseñanza y aprendizaje y de evaluación. En la formulación de los objetivos didácticos deben estar presentes los temas transversales que se van a abordar en el desarrollo de los contenidos.</p>
<p><b>3. Contenidos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos</li> <li>• Procedimientos</li> <li>• Actitudes</li> </ul>	<p>Deben concentrarse diferenciando los que se plantean como básicos o nucleares y los que se proponen para ampliar o profundizar conocimientos. También deben quedar explícitos los que se seleccionan desde la óptica de los <i>temas transversales</i>.</p>
<p><b>4. Secuencia de actividades y metodología:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de actividades y secuencias de las mismas</li> <li>• Papel del profesorado y de los alumnos y de las alumnas en cada una de ellas</li> <li>• Recursos didácticos</li> <li>• Espacios y tiempos</li> <li>• Tratamiento de la diversidad</li> </ul>	<p>La selección de las actividades es el último paso de la programación de las unidades didácticas. Deben incorporar todos los elementos necesarios para su puesta en práctica en el aula. La secuencia completa de las actividades debe incluir distintos tipos de motivación, de detección de conocimientos previos, de desarrollo, de refuerzo o ampliación..., con el fin de asegurar la adquisición de los aprendizajes básicos por parte de todos los alumnos y de todas las alumnas.</p>
<p><b>5. Actividades e instrumentos de evaluación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Al comienzo de la unidad didáctica</li> <li>• A lo largo del proceso</li> <li>• Al finalizar la unidad didáctica</li> </ul>	<p>Las actividades de enseñanza y aprendizaje pueden y deben de servir como actividades de evaluación, pues permiten obtener información sobre el punto de partida de cada alumno y de cada alumna, su proceso de aprendizaje y los conocimientos alcanzados al finalizar la unidad. No obstante, puede ser oportuno seleccionar actividades explícitamente previstas para evaluar los aprendizajes logrados en un momento determinado.</p>

(Adaptado de Centro de Desarrollo Curricular, *Secundaria. Programación*, Ministerio de Educación y Ciencia, 1996.)

## **2.5 Modelo escuela activa**

Los siguientes fundamentos conceptuales y pedagógicos del Modelo Escuela Activa Urbana (E.A.U) son compilados del libro de la autoría de la Secretaria de Educación de Manizales y la Fundación Luker.

### **2.5.1 Contexto histórico**

En el año de 1976 el profesor Óscar Mogollón Jaimes, decidió implementar una nueva estrategia pedagógica con el fin de contrarrestar los índices de deserción en las escuelas rurales del Norte de Santander. Su proyecto optaba por diseñar guías de autoaprendizaje y por conformar grupos de trabajo; su objetivo principal consistía en lograr cierto nivel de flexibilidad en el proceso regular de la escuela. Así surgió en Colombia la Escuela Nueva.

Desde sus inicios se hizo visible el componente activo de la escuela nueva, la estrategia pedagógica que la inspiraba cambiaba la manera común de concebir la educación. Ubicaba al docente en el rol de facilitador y dinamizador y ponía al estudiante a ocupar el lugar de actor de su propio proceso educativo.

No hubo que esperar mucho tiempo luego de la implementación del modelo de Escuela Activa Urbana, para que comenzaran a verse resultados favorables. Podemos destacar tres cambios principales con respecto al modelo tradicional:

Primero: los niños y las niñas adquieren autonomía e iniciativa en su proceso educativo.

Segundo: el trabajo en grupo facilita la interacción de saberes estudiante – estudiante, estudiante – profesor y profesor – estudiante.

Tercero: se rompe la barrera del rol omnipresente del maestro cuando se evidencia que los estudiantes más avanzados pueden colaborar con el docente en la nivelación de los contenidos de los niños y niñas con dificultades.

En el curso de los años siguientes la estrategia pedagógica empezó a cubrir nuevos territorios de la nación, se fueron agregando nuevos componentes y se fue enriqueciendo el modelo. Los soportes teóricos del modelo fueron de los pedagogos John Dewey, María Montessori, Vigotsky, Piaget, entre otros.

Las actividades pedagógicas se desarrollan a partir de guías de aprendizaje, incluye estrategias de trabajo individual y grupal. En este modelo, se privilegian las guías de aprendizaje como mediación para el desarrollo del conocimiento.

Cada guía contiene las siguientes secciones:

- a. Actividades básicas** comprenden los siguientes aspectos:
  1. **Invitación:** Busca crear interés en del estudiante por el tema que se va a abordar
  2. **Exploración y/o socialización de saberes:** Busca que los estudiantes socialicen los conocimientos o experiencias sobre el tema.
  3. **Elaboración de aprendizajes y/o construcción de conocimientos:** Es un conjunto de actividades que toman en cuenta situaciones en la vida del estudiante como también situaciones – problema.
  4. **Afianzamiento o refuerzo lúdico:** Permite al estudiante afianzar el conocimiento adquirido y las actitudes o valores que se pretenden desarrollar o fomentar.
  
- b. Actividades de práctica:** En el modelo de E.A.U es fundamental buscar consolidar el aprendizaje adquirido a través de la práctica y la ejercitación, con el fin de adquirir y desarrollar las competencias necesarias. Las actividades de práctica permiten por un lado propiciar la integración de la teoría y la práctica, y por el otro, ser una herramienta para el docente, que le permita comprobar los aprendizajes adquiridos por los estudiantes. Además:
  1. “Consolidan con la práctica el aprendizaje adquirido.
  2. Desarrollan habilidades y destrezas para lograr un desempeño ágil y eficaz
  3. Preparan a los estudiantes para actuar de acuerdo con el conocimiento, actitud o valor adquirido.
  4. Integran la teoría y la práctica

5. Preparan al estudiante para que a actúe de acuerdo con el nuevo conocimiento, destreza valor”

**c. Actividades de aplicación:** Estas actividades permiten comprobar que el estudiante puede aplicar el aprendizaje en una situación concreta de su vida.

1. Aplican aprendizajes en situaciones reales y cotidianas con la familia y la comunidad.
2. Estimulan a profundizar conocimientos recurriendo a diversas fuentes de información.
3. Promueven la solución de problemas de la vida diaria.

Debe mencionarse además, que en el modelo de E.A.U. las áreas obligatorias y fundamentales se articulan por proyectos pedagógicos, promoviendo la construcción del conocimiento en grupo, permitiendo procesos creativos e innovadores de aprendizaje y procesos participativos de autoevaluación, co-evaluación y hetero-evaluación.

Desde las didácticas activas, propuestas en el modelo E.A.U., el aprendizaje significativo se constituye en uno de sus pilares centrales, y esto obedece al momento histórico actual, caracterizado por grandes y profundas transformaciones científicas, tecnológicas, técnicas, económicas, políticas, sociales y culturales que han impactado positiva o negativamente nuestra cotidianidad, y por ende, afectan los procesos educativos, dado que esos cambios rápidos y trascendentales exigen de la educación la ruptura de algunos paradigmas y la incorporación de otros.

Es importante resaltar que no todo aprendizaje es significativo, según Villada (2008) el aprendizaje es un proceso a través del cual se generan cambios en el comportamiento o conductas específicas de las personas, cambios que pueden ser transitorios o aparentes, y permanentes o reales; los primeros no constituyen aprendizajes significativos ya que con el tiempo se olvidan, mientras que los segundos sí lo son, dado su carácter de durabilidad en el tiempo, además son aprendizajes para la vida.

## **2.6 Transversalización del concepto agua en la enseñanza de la ciencia**

Al concepto transversalizarse le ha dado muchas interpretaciones y explicaciones a través del tiempo.

(Mejía, 2003) afirma que: “Transversal” es aquel contenido que “atraviesa” todo proceso de enseñanza y aprendizaje.

Transversalizar, desde esta visión, implica hablar de procedimientos y resultados, es decir de pasos a seguir y componentes o insumos con los que hay que trabajar, no se puede dar un paso si no existe el componente. De nada nos sirve aprender de memoria una receta si no contamos con los ingredientes o no se cuenta con la voluntad para hacerlo. El que transversaliza, haciendo una analogía, es algo así como el gran chef o como el químico, porque no podemos obtener compuestos, si no tenemos los elementos y los pasos para llegar a ellos. Las ideas por sí mismas no sirven por más que orienten.

La Real Academia Española dice: transversalizar tiene el sentido de algo que tiene que estar presente en todo, y no precisamente que tenga que estar diluido, sino todo lo contrario. En referencia a lo anterior, transversalizar, no es unir a fuerza dos cosas como el agua y el aceite para que compartan o estén presentes en un solo espacio, sino que se trata de que las moléculas de ambos compuestos, entren en contacto e interactúen.



## **3. Metodología**

### **3.1 Enfoque del trabajo**

Hernández (2010) define el enfoque cuantitativo como “aquel que usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar hipótesis”.

El presente trabajo de profundización está basado desde el enfoque cuantitativo – descriptivo, cuantitativo porque permite ordenar los resultados a partir de datos numéricos como porcentajes y gráficas e interpretar los avances adquiridos; es descriptivo porque se analizan situaciones y se interpretan los resultados del grupo.

### **3.2 Contexto del trabajo**

El presente trabajo de profundización se realizó con el grado séptimo de la Institución Educativa Pío XI, grupo que consta de 20 estudiantes (8 hombres y 12 mujeres), sus edades oscilan entre los 11 y 14 años, sus familias se encuentran en los estratos 1, 2 y 3 del área rural y urbana del municipio de Aranzazu.

La Institución Educativa Pío XI es de carácter oficial, cuenta con la sede principal de educación secundaria y media, una sede de básica primaria (urbana), una semi-urbana y 10 sedes rurales de básica primaria (Eladia Mejía).

La institución se encuentra articulada al SENA con los programas: Técnico en sistemas y técnico en diseño gráfico y multimedia.

### 3.3 Etapas del trabajo

Con el fin de lograr los objetivos propuestos en este trabajo de profundización utilizando el agua como eje transversal en la enseñanza de las ciencias naturales se establecieron las siguientes fases con sus respectivas actividades.

#### 3.3.1 Fase inicial

- **Planteamiento y descripción del problema de investigación.**
- **Planteamiento de los objetivos del trabajo.**
- **Planteamiento de la metodología. .**

#### 3.3.2 Fase del diseño

- **Revisión bibliográfica de las ciencias naturales (química).**

La revisión bibliográfica se hizo en revistas electrónicas, datos de internet y bibliotecas. Se hace un rastreo de la bibliografía correspondiente al trabajo y de los temas relacionados con el componente químico de las ciencias naturales, donde se utiliza el agua como eje transversal.

- **Diseñar y validar el cuestionario para revisar las ideas previas.**

La elaboración del cuestionario de ideas previas se realiza con la intención de indagar sobre los conocimientos previos que traen los estudiantes al momento de iniciar con el trabajo y así determinar qué actividades desarrollar o que estrategias emplear para lograr la apropiación del conocimiento.

El cuestionario se estructuró con 20 preguntas de selección múltiple con única respuesta (Tipo I), algunas tomadas del banco de preguntas pruebas SABER e ICFES. (Anexo 1).

Todas estas preguntas fueron enfocadas al componente químico de las ciencias naturales del grado 7°.

- **Diseñar la unidad didáctica con los momentos de Escuela Activa que incluyen diferentes actividades.**

El diseño de la unidad didáctica busca resolver los obstáculos encontrados, fue basada y transversalizada en el agua para facilitar la ejercitación y práctica, y a la vez fortalecer los procesos.

Para diseñar las guías de la unidad didáctica se tomó como base los estándares básicos de competencias y lineamientos curriculares de Ciencias Naturales elaborados por el Ministerio de Educación Nacional, además, se tiene en cuenta la metodología “Escuela Activa”, la cual se enfoca en 3 momentos, a saber:

- A. Actividades básicas
- B. Actividades de práctica
- C. Actividades de aplicación.

La Unidad Didáctica contiene 5 guías:

Guía N° 1. H<sub>2</sub>O la molécula de la vida y su estructura.

Guía N° 2. Clasificación de la materia.

Guía N° 3. Aprendamos acerca de las propiedades de la materia.

Guía N° 4. Estados y cambios de estado de la materia.

Guía N° 5. Que interesante es explorar la tabla periódica.

Cada una de las guías contiene la siguiente estructura:

1. **Título de la guía:** Sugestivo que genera motivación y curiosidad.
2. **Logros:** Enfocados a superar los obstáculos y lo que se pretende lograr al final de la guía.

3. **Actividades Básicas:** Permite que el profesor haga un análisis e identifique los conocimientos previos que poseen los estudiantes, sus experiencias, vivencias y apropiaciones respecto al tema de estudio o sobre el tema que se va a trabajar. En esta etapa también hay documentación en la que el estudiante debe realizar lecturas de documentos de apoyo, observar videos, debates, mesas redondas, cuentos, y otros elementos que le darán información sobre principios, leyes, normas, conceptos que contextualizará al estudiante sobre la temática a tratar, durante este momento se presenta la teoría del nuevo conocimiento.
4. **Actividades de Práctica:** Se propone una variedad de ejercicios para darle práctica a los nuevos conocimientos. En el caso de este trabajo se emplean para realizar algunos laboratorios y experimentos sencillos donde se evidencie la comprensión de la teoría.
5. **Actividades de Aplicación:** Se da aplicabilidad a los aprendizajes a través del desarrollo de actividades, donde los estudiantes profundizan los conocimientos y solucionan problemas de la vida cotidiana.

Todos los momentos contienen actividades didácticas que pueden ser desarrolladas en forma grupal o individual y buscan que los estudiantes desarrollen sus habilidades y competencias.

La evaluación y autoevaluación del aprendizaje son constantes, así se hace el seguimiento al proceso.

### 3.3.3 Fase de aplicación

- **Aplicación del instrumento para identificar las ideas previas (cuestionario inicial) que tienen los estudiantes.**

El instrumento de ideas previas se aplicó a un grupo de 20 estudiantes del grado séptimo. Los estudiantes tuvieron disponibles 2 horas para desarrollar el instrumento, este se hizo de manera individual.

- **Aplicar la unidad didáctica.**

La unidad didáctica se aplicó durante el segundo semestre del año 2015 en las clases de ciencias naturales y química.

- **Aplicar el cuestionario final que es el mismo inicial.**

Después del desarrollo de la unidad didáctica se volvió a aplicar el cuestionario inicial, de este modo, se pudo verificar los avances en el proceso.

### **3.3.4 Fase de evaluación.**

Con los resultados obtenidos se realizó un análisis comparativo entre el cuestionario inicial y el cuestionario final.

Con los resultados se elaboraron tablas y gráficas de barras y posteriormente se realizó un análisis comparativo entre el cuestionario inicial y final.



## 4. Análisis de resultados

### 4.1 Resultados obtenidos

Para el análisis de los resultados obtenidos en este estudio, se han comparado las respuestas que dieron los estudiantes en el cuestionario inicial con las entregadas en el cuestionario final, con el fin de identificar las modificaciones conceptuales y de conocimientos que lograron los estudiantes después de la aplicación de la unidad didáctica.

En las siguientes tablas, se muestra de forma sintetizada los resultados alcanzados por los 20 estudiantes en cada una de las preguntas del cuestionario inicial y del cuestionario final.

Resultados obtenidos de la aplicación del cuestionario inicial (ideas previas).

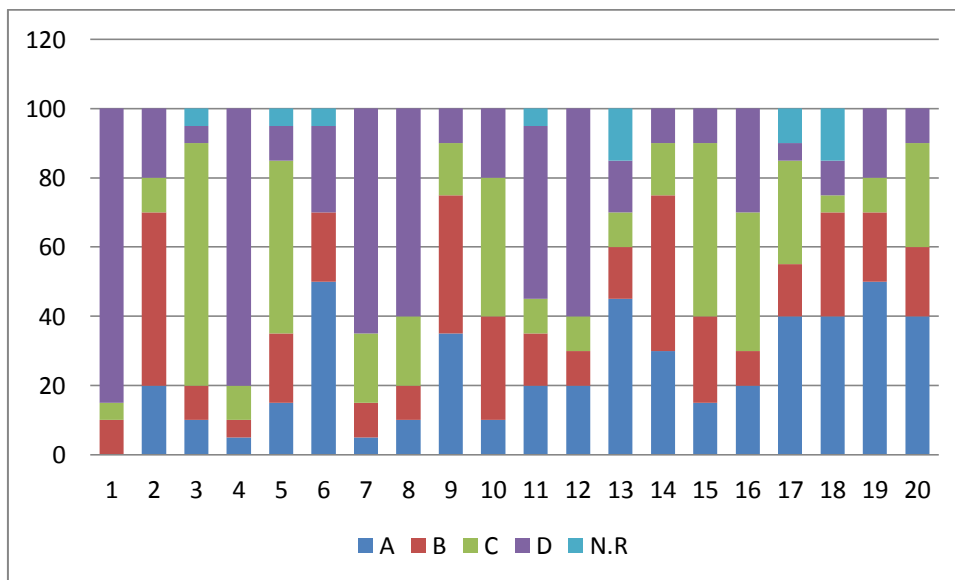
Tabla 2. Resultados pre-test

Preguntas	N° de respuesta					total	% de cada respuesta					total
	A	B	C	D	N.R		A	B	C	D	N.R	
1	0	2	1	17		20	0	10	5	85		100
2	4	10	2	4		20	20	50	10	20		100
3	2	2	14	1	1	20	10	10	70	5	5	100
4	1	1	2	16		20	5	5	10	80		100
5	3	4	10	2	1	20	15	20	50	10	5	100
6	10	4	0	5	1	20	50	20	0	25	5	100
7	1	2	4	13		20	5	10	20	65		100
8	2	2	4	12		20	10	10	20	60		100
9	7	8	3	2		20	35	40	15	10		100

10	2	6	8	4		20	10	30	40	20		100
11	4	3	2	10	1	20	20	15	10	50	5	100
12	4	2	2	12		20	20	10	10	60		100
13	9	3	2	3	3	20	45	15	10	15	15	100
14	6	9	3	2		20	30	45	15	10		100
15	3	5	10	2		20	15	25	50	10		100
16	4	2	8	6		20	20	10	40	30		100
17	8	3	6	1	2	20	40	15	30	5	10	100
18	8	6	1	2	3	20	40	30	5	10	15	100
19	10	4	2	4		20	50	20	10	20		100
20	8	4	6	2		20	40	20	30	10		100

A continuación se muestra la gráfica 1 realizada con base en los datos de la tabla 2 que muestra los resultados de la aplicación del cuestionario de ideas previas.

Gráfica 1. Porcentajes para cada pregunta en el cuestionario de ideas previas



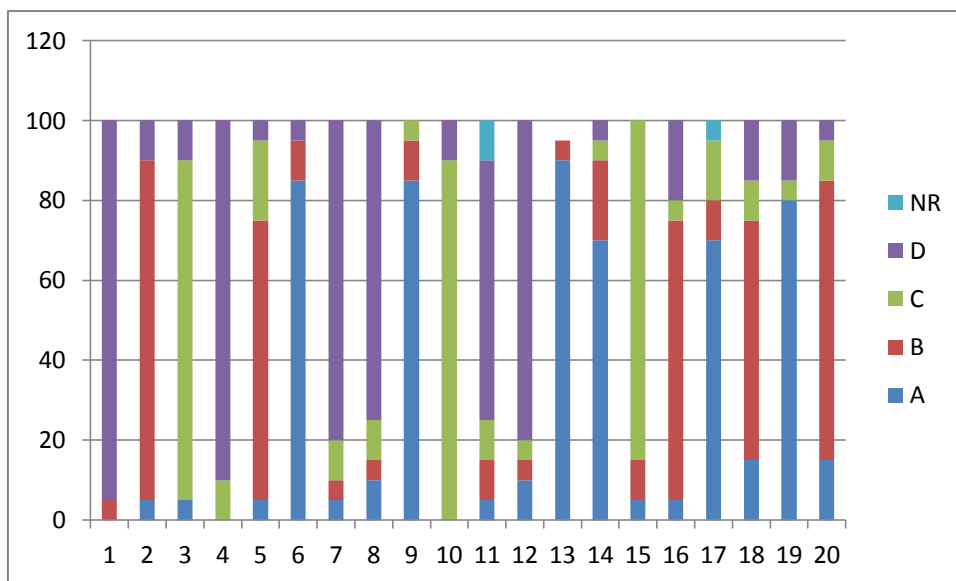
## Resultados obtenidos de la aplicación del cuestionario final

Tabla 3. Resultados post-test

Preguntas	N° de respuesta					total	% de cada respuesta					total %
	A	B	C	D	N.R		A	B	C	D	N.R	
1	0	1	0	19		20	0	5	0	95		100
2	1	17	0	2		20	5	85	0	10		100
3	1	0	17	2		20	5	0	85	10		100
4	0	0	2	18		20	0	0	10	90		100
5	1	14	4	1		20	5	70	20	5		100
6	17	2	0	1		20	85	10	0	5		100
7	1	1	2	16		20	5	5	10	80		100
8	2	1	2	15		20	10	5	10	75		100
9	17	2	1	0		20	85	10	5	0		100
10	0	0	18	2		20	0	0	90	10		100
11	1	2	2	13	2	20	5	10	10	65	10	100
12	2	1	1	16		20	10	5	5	80		100
13	1	18	1	0	0	20	5	90	5	0	0	100
14	14	4	1	1		20	70	20	5	5		100
15	1	2	17	0		20	5	10	85	0		100
16	1	14	1	4		20	5	70	5	20		100
17	14	2	3	0	1	20	70	10	15	0	5	100
18	3	12	2	3		20	15	60	10	15	0	100
19	16	0	1	3		20	80	0	5	15		100
20	3	14	2	1		20	15	70	10	5		100

A continuación se muestra la gráfica 2 realizada con base en los datos de la tabla 3 que muestra los resultados de la aplicación del cuestionario final.

Gráfica 2. Porcentajes para cada pregunta en el cuestionario final



## 4.2 Análisis comparativo de los resultados de cada pregunta del cuestionario inicial (ideas previas) y del cuestionario final.

El cuestionario utilizado para hacer el análisis cuantitativo – descriptivo se estructuró con 20 preguntas de selección múltiple con única respuesta (Tipo I) algunas tomadas del banco pruebas ICFES y pruebas SABER, las cuales están relacionadas con los siguientes temas:

Guía N° 1. H<sub>2</sub>O la molécula de la vida y su estructura.

Guía N° 2. Clasificación de la materia.

Guía N° 3. Aprendamos acerca de las propiedades de la materia.

Guía N° 4. Estados y cambios de estado de la materia.

Guía N° 5. Que interesante es explorar la tabla periódica.

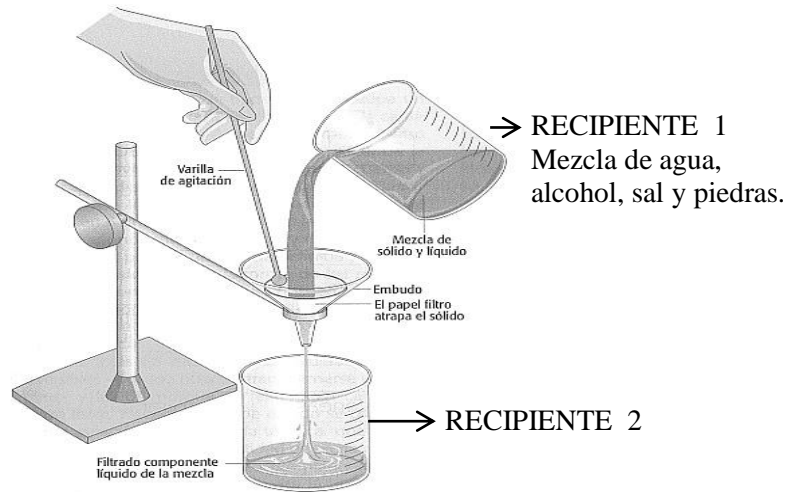
Haciendo una comparación entre el cuestionario inicial (ideas previas) y el cuestionario final se pueden observar resultados con avances significativos. A continuación se presenta cada una de ellas:

### PREGUNTA 1

- Pregunta modificada respecto a su versión original prueba SABER.

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

Ilustración 5. Separación de mezclas



Fuente: [http://aznath.blogspot.com/2010\\_08\\_23\\_archive.html](http://aznath.blogspot.com/2010_08_23_archive.html).

De acuerdo con el método de separación que Juan Felipe empleó, es correcto afirmar que el recipiente 2 contiene

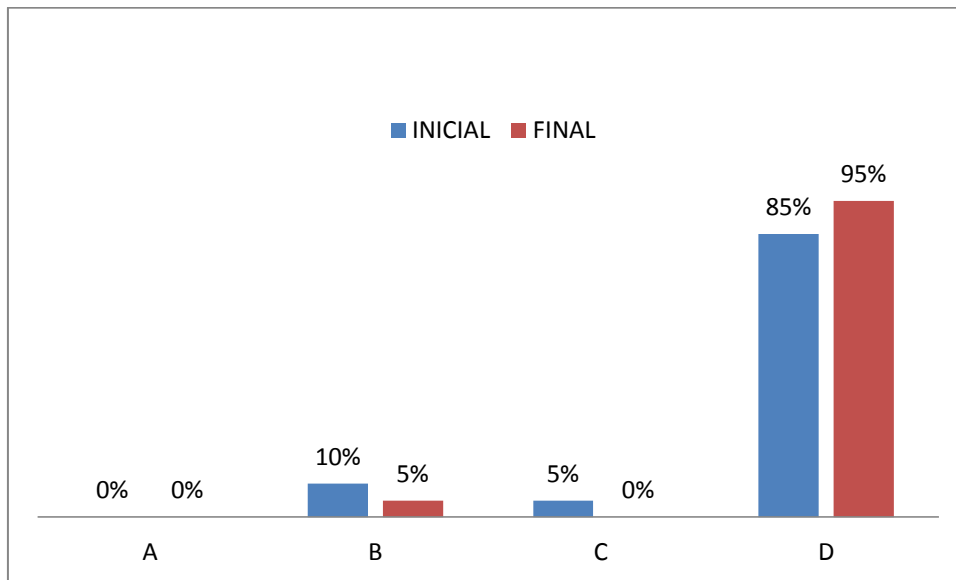
- A. agua y piedras, porque el alcohol y la sal quedan en el filtro.
- B. alcohol y agua, porque sólo los líquidos pueden pasar a través del filtro.
- C. sal y agua, porque el alcohol y las piedras quedan en el filtro.
- D. agua, sal y alcohol, porque sólo las piedras quedan retenidas en el filtro.

Con la pregunta 1 se busca identificar si el estudiante reconoce el método de separación utilizado, en este caso la filtración, como proceso físico de separación es el único método utilizado permitiendo establecer que la mezcla inicial es heterogénea, correspondiendo a la opción D la respuesta correcta.

Al agrupar las respuestas de los estudiantes se encontró que en el cuestionario inicial 17 estudiantes, correspondientes a un 85% acertaron la respuesta correcta, la cual se facilitó por el análisis y la interpretación de la gráfica, el 10% o sea 2 respondió la opción B y un estudiante 5% eligió la opción C, ningún estudiante eligió la opción A.

Después del desarrollo de la Unidad didáctica se aprecia un aumento del 10% en la respuesta correcta, correspondiendo a un 95% o sea 19 estudiantes, que ya han comprendido que la separación de mezclas es la operación en la que una mezcla se somete a algún tratamiento que la divide en otras sustancias diferentes, solo un 5% que corresponde a un estudiante no interpretó la gráfica y no respondió acertadamente.

Gráfica 3. Porcentajes de resultados separación de mezclas



## PREGUNTA 2

Los estudiantes de grado séptimo desarrollan actividades sobre el átomo, para ello están analizando sustancias (elementos y compuestos), para facilitar la comprensión tomaron el agua como compuesto de uso cotidiano y vital en los seres vivos.

¿Puedes elegir cuáles son los átomos que constituyen este compuesto?

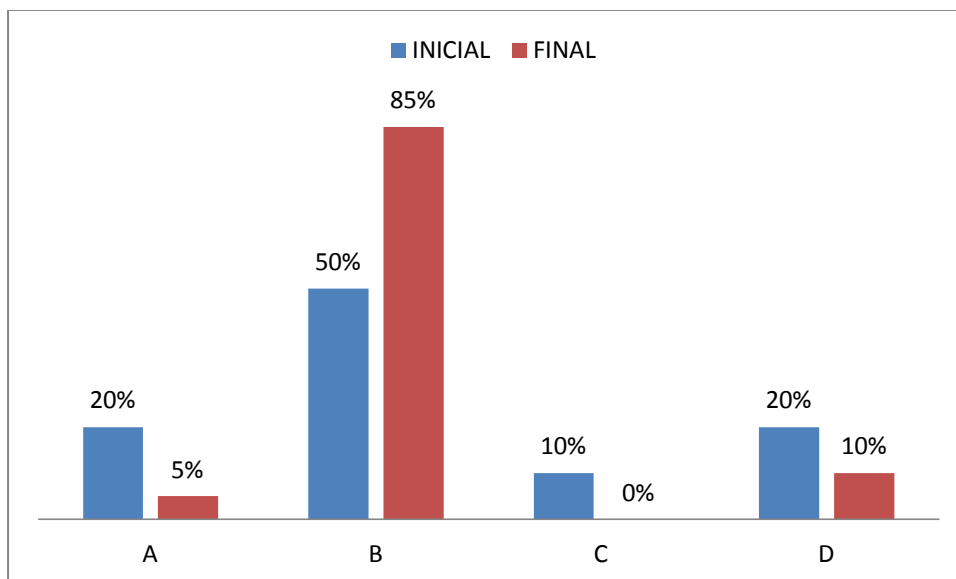
- A. Dos átomos de oxígeno (O) y uno de hidrógeno (H).
- B. Dos átomos de hidrógeno (H) y uno de oxígeno (O).
- C. Dos átomos de oxígeno (O) y uno de helio (He).
- D. Un átomos de hidrógeno (H) y uno de oxígeno (O)

De acuerdo con el enunciado de la pregunta 2 los estudiantes deben analizar entre las cuatro opciones de respuesta cual es la que posee los átomos que conforma correctamente la molécula del agua.

La opción B obtuvo un 50%, quiere decir que la mitad del grupo que corresponde a 10 estudiantes tienen claro cuáles son los átomos que conforman este compuesto llamado agua, la opción A que era un distractor obtuvo un 20% correspondiendo a 4 estudiantes, el 10% correspondiente a 2 estudiantes eligieron la opción C, lo cual quiere decir que no reconocen cuales son los elementos que conforman la molécula, el 20% o sea 4 estudiantes eligieron la opción D, los cuales no identifican cuantos son los átomos que conforman cada elemento.

En el cuestionario final la respuesta correcta aumentó un 35%, al ser elegida la opción B con un 85% que corresponde a 17 estudiantes; los cuales tienen claridad que la molécula del agua está compuesta por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno. Un estudiante que corresponde al 5% eligió la opción A, y un 10% eligió la opción D, siendo estas dos últimas distractoras. Ningún estudiante eligió la opción C.

Gráfica 4. Porcentajes de resultados estructura y fórmula del agua



**PREGUNTA 3**

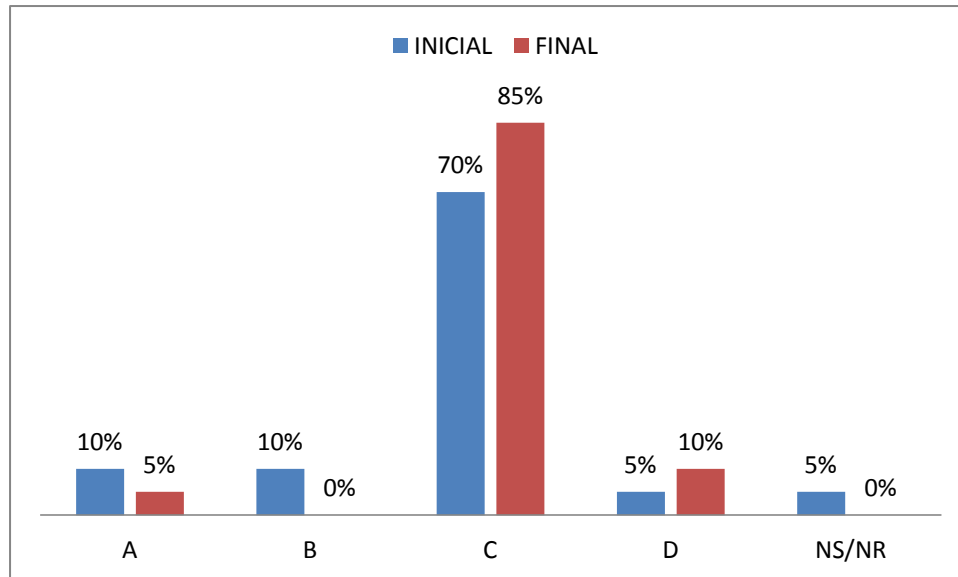
Simultáneamente en las ciudades de Cartagena y Pasto se realiza el siguiente experimento. Se toman dos trozos de hielo de igual tamaño pretendiendo determinar el tiempo de deshielo en cada uno de ellos, concluyendo que

- A. en ambas ciudades el tiempo de deshielo es igual.
- B. en la ciudad de Pasto el deshielo es más rápido.
- C. por la diferencia de temperatura ambiental en la ciudad de Pasto tarda más el proceso de deshielo.
- D. en la ciudad de Cartagena el deshielo es más lento.

En esta pregunta se busca indagar si los estudiantes identifican los cambios de estado de la materia. El porcentaje de acierto en el cuestionario inicial es del 70% que corresponden a 14 estudiantes (opción C), los demás compañeros eligieron las opciones distractoras, opción A 10%, 2 estudiantes; opción B 10% también 2 estudiantes; opción D 5% que corresponde a un estudiante y un 5% que equivale a un estudiante que no escogió ninguna opción de respuesta (NS/NR)

Las respuestas del cuestionario final permitieron mejorar los resultados ya que el 85% que corresponde a 17 estudiantes eligieron la respuesta correcta que es la opción C, representando esto que la mayoría del grupo reconoce que los cambios de estado de la materia se dan cuando se aumenta o se disminuye la temperatura; en este caso generada por la diferencia de metros sobre el nivel del mar, un 5% respondió la opción A y un 10% que equivale a 2 estudiantes siguen con dificultades en hacer esta relación.

Gráfica 5. Porcentajes de resultados de los cambios de estado de la materia



#### PREGUNTA 4

Gran parte del agua que se evapora para la formación de las nubes pertenece a los mares y océanos. ¿Por qué, cuando llueve, el agua que cae de las nubes no presenta un sabor salado como el agua de mar?

- A. Porque la sal del agua de mar queda en las nubes.
- B. Porque la sal se acumula en las nubes para caer nuevamente al mar.
- C. Porque la sal es más pesada que el agua y se queda en el fondo del mar.
- D. Porque a las nubes mediante el proceso de evaporización solo sube dividida la molécula del agua.

Este interrogante tenía como intencionalidad conocer que sabían los estudiantes acerca de la evaporación del agua del mar.

Al agrupar las respuestas obtenidas se encontró que:

El 80% escoge la respuesta correcta, opción D demostrando claridad en este tema.

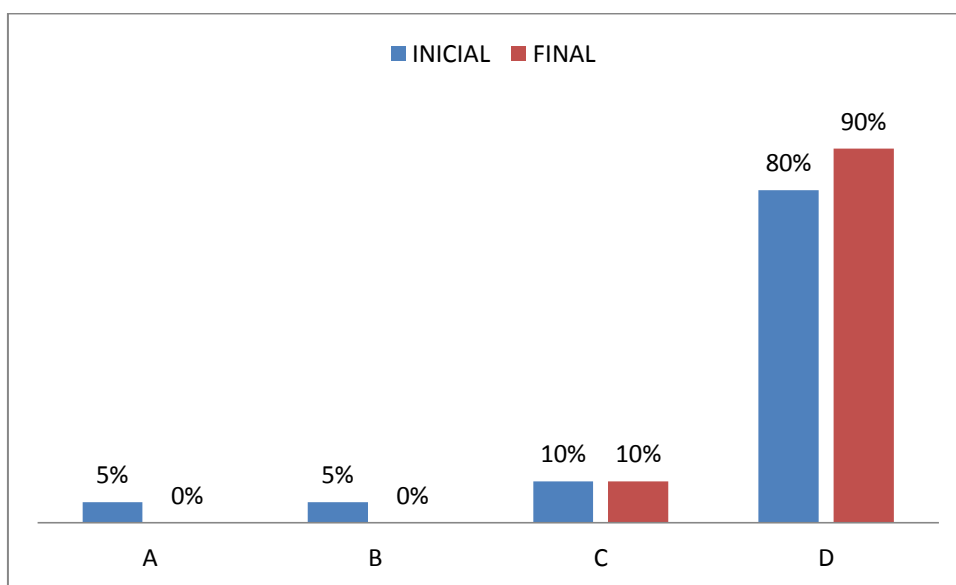
El 5% correspondiente a un estudiante, escogió la opción A, piensa que la sal de mar queda en las nubes.

El 5% correspondiente a un estudiante escogió la opción B, que erróneamente cree que la sal se evapora y queda en las nubes para nuevamente caer.

El 10% elige la opción C siendo esta un distractor

Después de la aplicación del cuestionario final el 90% de los estudiantes reconocen que la mayor parte de agua que cae de las nubes procede de la evaporación de los océanos y que mediante el mismo proceso solo se evaporan los elementos que conforman el compuesto agua ( $H_2O$ ).

Gráfica 6. Porcentajes de resultados de los cambios de estado de la materia



## PREGUNTA 5

- Pregunta modificada respecto a su versión original prueba SABER.

En la tabla 4 se muestran la temperatura de ebullición y la densidad de dos sustancias a 25 °C:

Tabla 4. Ejemplo de temperatura de ebullición y la densidad

Sustancia	Densidad ( g/mL)	Temperatura de ebullición (°C)
Agua	1,00	100,0
Alcohol	0,81	78,6

Sebastián toma dos vasos iguales, en uno coloca agua y en el otro alcohol y los calienta hasta alcanzar una temperatura de 85 °C. A esta temperatura nota que el alcohol se evaporó y el agua no. De acuerdo con la información de la tabla, esto se debe a que

- A. el alcohol es más frío que el agua
- B. la temperatura de ebullición del alcohol es menor que la del agua.
- C. la densidad de las sustancias es diferente
- D. el alcohol se demora más en calentar que el agua por su densidad.

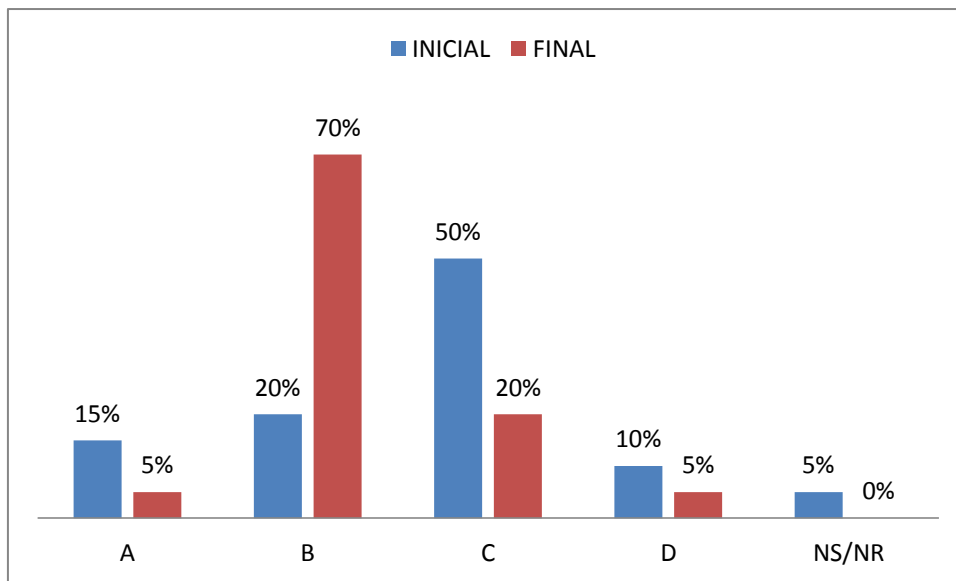
Con esta pregunta se busca que el estudiante analice y deduzca que dependiendo de la sustancia el punto de ebullición es diferente.

Los resultados iniciales indican que los estudiantes no tienen claro este proceso, el 20% optó por la B, que es respuesta correcta. Las 3 opciones incorrectas que actuaron como distractoras fueron las más elegidas y pocos estudiantes escogieron la opción correcta. Un 15% se inclinó por la opción A, un 50% correspondiente a la mitad del grupo optó por la C, un 10% eligió la D y un 5% correspondiente a un estudiante no escogió ninguna opción.

Los resultados del cuestionario final muestran el avance tan significativo que hubo con la elección de la respuesta correcta, aumentándose en un 50%. La opción A tuvo un 5%, mientras que la opción B que era la respuesta correcta obtuvo un 70%, que corresponde a 14 estudiantes, la opción D es distractora y obtuvo un 20% y la D un 5%. Estos resultados pueden afirmar que los estudiantes entendieron que las temperaturas de ebullición varían dependiendo de los componentes de una sustancia.

Los resultados se evidencian en la gráfica 7.

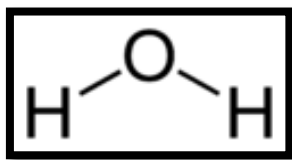
Gráfica 7. Porcentajes de resultados de propiedades de la materia



## PREGUNTA 6

Alexis está estudiando para un parcial de ciencias naturales, en las actividades encuentra la siguiente estructura molecular

Ilustración 6. Representación estructural de la molécula del agua



Fuente: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Water-2D.png>

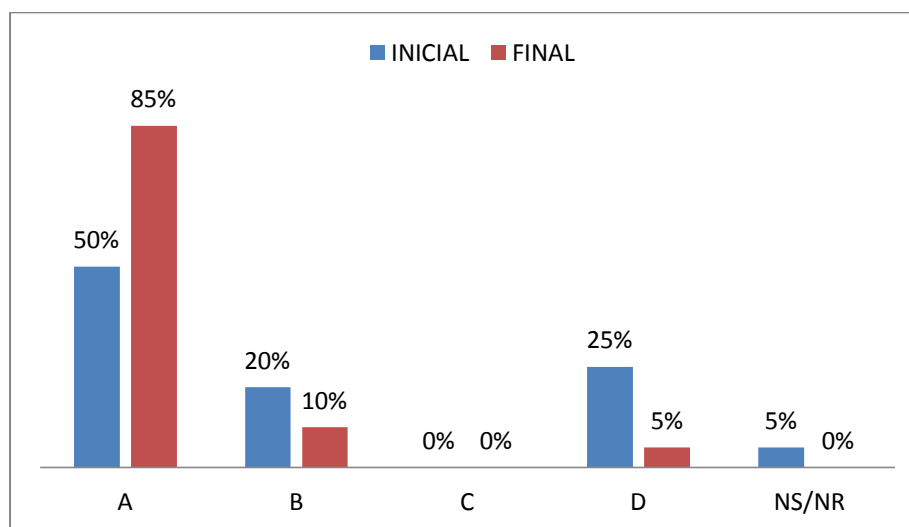
Él debe inferir que representa, ¿puedes ayudarlo a escoger la respuesta correcta?

- A. Representa la molécula del agua.
- B. Corresponde al Hidrógeno
- C. Representa el Helio
- D. Representa la fórmula del Helio y el Oxígeno.

Con esta pregunta se busca que el estudiante entienda el número de átomos que componen una fórmula molecular, el 50% de los estudiantes acertó con la opción A, mientras que un 20%, eligió la B, la opción C, no tuvo aciertos, representándose con un 0%, la opción D fue seleccionada por el 20% de los estudiantes, y un 5% no escogió ninguna de las cuatro opciones.

Después de aplicar la unidad didáctica y realizar el cuestionario final se pudo evidenciar que el 85% del grupo que corresponde a 17 estudiantes ya identifican correctamente cual es la estructura molecular del agua, pero aún continúan algunos estudiantes eligiendo las opciones distractoras, el 10% que es igual a 2 estudiantes escogió la opción B, y un 5% escogió la opción D, ningún estudiante eligió la opción C, teniendo un 0%.

Gráfica 8. Porcentajes de resultados estructura y fórmula del agua



### PREGUNTA 7

Melissa agrega agua y aceite a un frasco transparente y observa que el aceite queda flotando sobre el agua sin mezclarse. En otro frasco agrega agua y alcohol y observa que los dos líquidos se mezclan, y forman una mezcla homogénea. Si Melissa agrega, en otro frasco, agua, alcohol y aceite, ¿qué podrá observar?

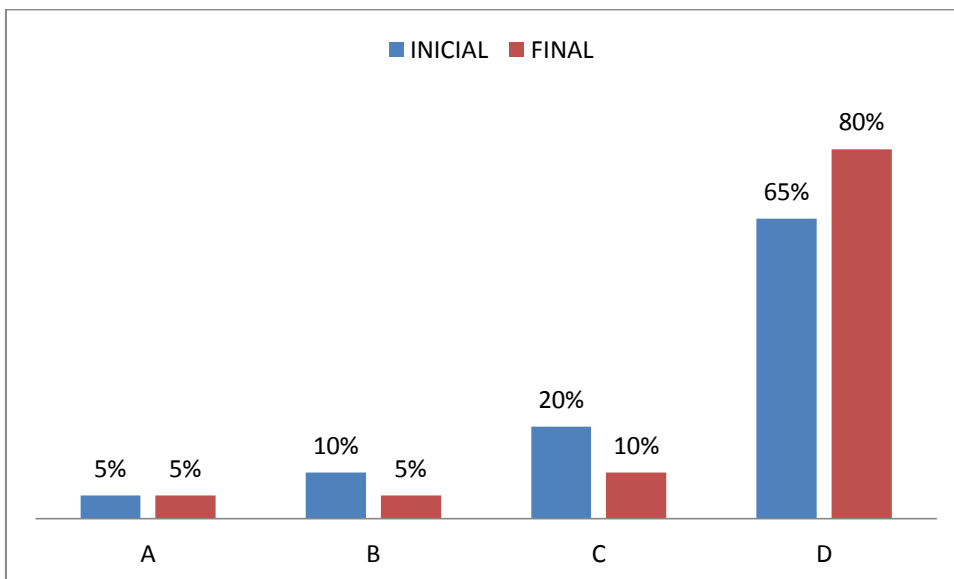
- A. El aceite queda en el fondo, el alcohol en el medio y en la superficie el agua.

- B. El aceite se mezcla con el alcohol y quedan dos líquidos transparentes.
- C. Los tres compuestos utilizados forman una mezcla homogénea.
- D. Se forma una mezcla homogénea entre el agua y el alcohol, y el aceite flota sobre la mezcla.

La pregunta tiene como objetivo que los estudiantes analicen que una mezcla puede ser conformada por 2 o 3 sustancias y que no siempre se forma una sola mezcla homogénea. La opción D que es la respuesta correcta es elegida por 13 estudiantes que corresponden a un 65% del grupo. El 5% elige la opción A. El 10% escoge la opción B, el 20% la opción C, siendo estas 3 opciones todas distractoras, se evidencia que los estudiantes presentan dificultad en diferenciar las mezclas homogéneas de las mezclas heterogéneas.

Los resultados posteriores mostraron una mejoría de un 15%, ya que el 80% de los estudiantes eligieron la opción correcta que es la D, demostrando claridad que una mezcla homogénea o también llamada disolución, tiene una apariencia totalmente uniforme por lo que sus componentes no se puede distinguir a simple vista. Como se plantea en este caso la disolución del agua con el alcohol. Un 5% eligió la opción A; otro 5% escogió la opción B, y un 10% eligió la opción C, estos últimos estudiantes continúan con dificultades en establecer diferencias entre mezclas homogéneas y heterogéneas.

Gráfica 9. Porcentajes de resultados clasificación de la materia



**PREGUNTA 8**

- Pregunta modificada respecto a su versión original prueba SABER.

Un estudiante guarda en la nevera tres muestras de agua en diferentes envases durante dos horas y elabora la tabla 5 con los datos obtenidos.

Tabla 5. Temperatura del agua de acuerdo a su envase

<b>Título</b>			
<b>Muestra</b>	<b>Envase</b>	<b>Temperatura inicial</b>	<b>Temperatura después de 2 horas</b>
<b>1</b>	Vidrio	15°C	8°C
<b>2</b>	Lata de aluminio	15°C	5°C
<b>3</b>	Plástico	15°C	10°C

¿Cuál de los siguientes títulos debería llevar la tabla 5?

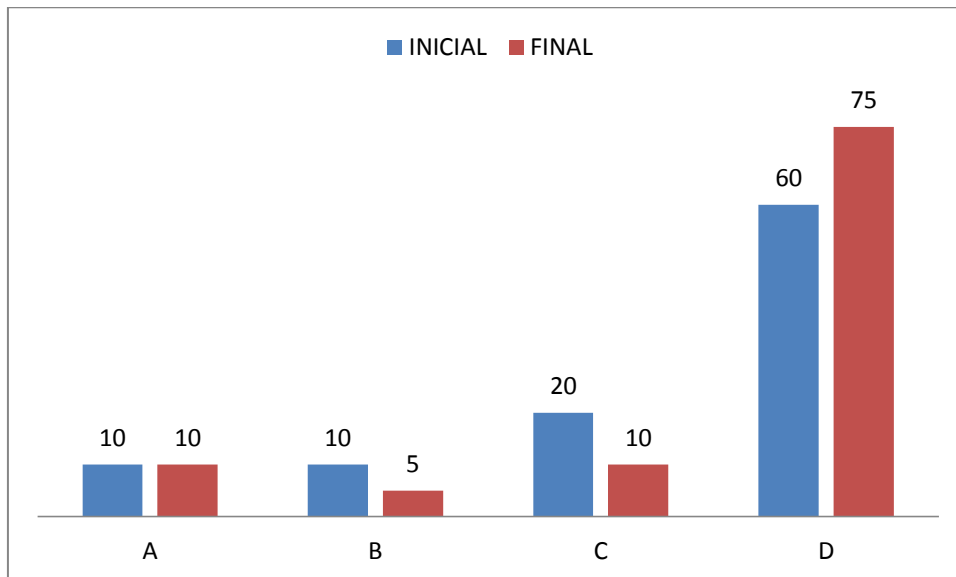
- A. Temperatura de los diferentes materiales.
- B. Tamaño de los recipientes para enfriar el agua.
- C. Cantidad de agua usada con diferentes materiales.
- D. Temperatura del agua enfriada en envases de diferentes materiales.

La pregunta se eligió buscando que el estudiante analice e interprete la información de la tabla (propiedades de la materia) en donde se presentan diferentes variables y ellos deben comprender que dependiendo de los materiales de los recipientes se facilita o no el rápido enfriamiento del agua. Se busca que los estudiantes hallen el título correcto y apropiado. Los resultados en el cuestionario inicial indican que el 60% que corresponde a 12 estudiantes marcaron la opción D, siendo esta la respuesta correcta, el 10% optaron por la opción A, la cual les plantea como título temperatura de los materiales. El 10% seleccionó la opción B, estos estudiantes creen que el título adecuado es tamaño de los recipientes para enfriar el agua, la opción C fue otro distractor que obtuvo un 20%.

Los resultados posteriores mostraron un aumento del 15%, el 75% de los estudiantes que corresponde a 15 de 20 respondieron correctamente eligiendo la opción D, donde

coinciden que la tabla 5 debería llevar como título “temperatura del agua enfriada en envases de diferentes materiales”, el 10% de los estudiantes eligieron la opción A. El 5% eligió la opción B, y el 10% eligió la opción D.

Gráfica 10. Porcentajes de resultados propiedades de la materia



## PREGUNTA 9

Los elementos en la tabla periódica se encuentran organizados en:

- A. columnas denominadas grupos y filas denominadas períodos.
- B. columnas denominadas periodos y filas denominadas grupos.
- C. columnas denominadas familias y filas denominadas niveles.
- D. columnas denominadas niveles y filas denominadas familias.

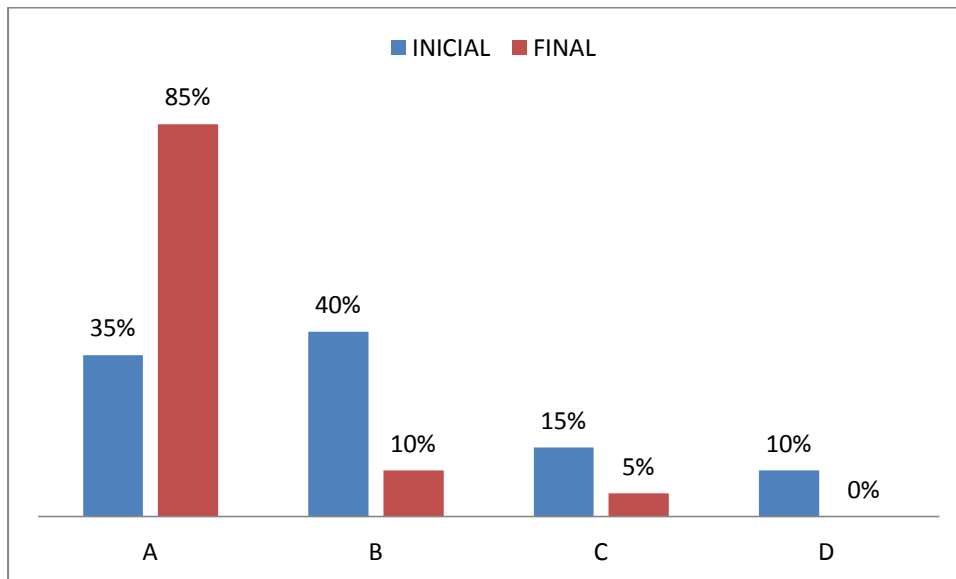
La pregunta número 9 implica que los estudiantes deben tener conocimiento de cómo están ordenados los elementos de la tabla periódica teniendo en cuenta que esta es un sistema donde se clasifican los elementos conocidos hasta la fecha.

Los resultados obtenidos durante el cuestionario inicial fueron 35% para la opción A que era la respuesta correcta, 40% para la opción B, 15% para la opción C, y 10% para la

opción D. Es notorio que la mayoría de los estudiantes no tienen claridad reconocer como están ubicados los elementos (periodos – grupos)

Al analizar las respuestas del cuestionario final se evidencia que se incrementó en un 50% los estudiantes que escogieron la respuesta correcta, la opción A paso de 35% a 85% que corresponde a 17 estudiantes, algunas preguntas distractoras disminuyeron así: opción B 10%, opción C 5%, opción D, no fue tomada en cuenta por los estudiantes 0%. La implementación de la guía de la tabla periódica y los ejercicios propuestos para tal fin, permitieron una mejoría significativa en la apropiación de este aprendizaje ya que la mayoría identificaron las columnas y los periodos de la tabla periódica facilitando la interpretación y ubicación de los elementos.

Gráfica 11. Porcentajes de resultados tabla periódica

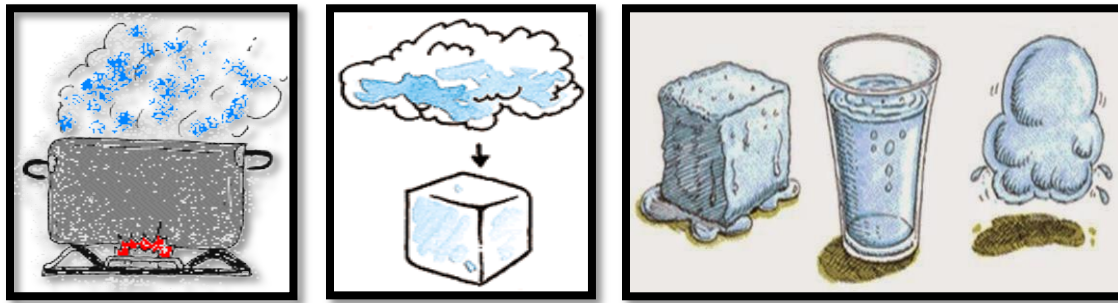


## PREGUNTA 10

- Pregunta modificada respecto a su versión original prueba SABER.

La ilustración 7 muestra los estados físicos del agua.

Ilustración 7. Estados del agua



I

II

III

Fuente: [http://html.rincondelvago.com/materia\\_3.html](http://html.rincondelvago.com/materia_3.html).

De acuerdo con la anterior ilustración se puede concluir que la que presenta los estados del agua son:

- A. I solamente
- B. II solamente
- C. III solamente
- D. II y III solamente

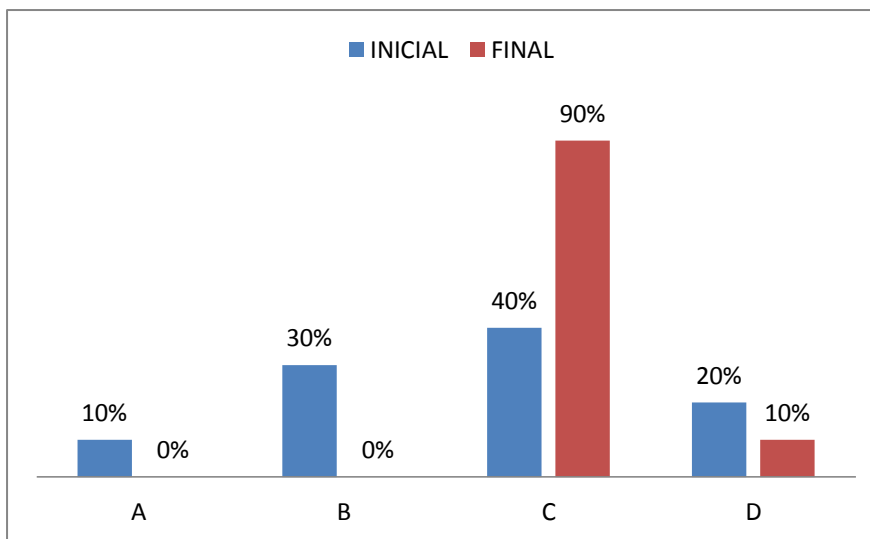
La pregunta 10 indaga sobre los estados de la materia, el estudiante debe reconocer los tres estados en los que se puede encontrar el agua. Los resultados iniciales muestran un 10% para la opción A, un 30% para la opción B, un 40% para la opción C, siendo esta la respuesta correcta, y un 20% para la opción D. Estos porcentajes demostraron que existe confusión para definir cuáles son los estados del agua.

Los resultados del cuestionario final muestran cambios significativos en la acertación de la respuesta correcta. El 90% de los estudiantes optaron por la respuesta correcta, opción C, y el 10% escogió la opción D siendo esta distractora.

La opción A y B no fueron escogidas por los estudiantes por lo que se representó con un 0%, queriendo decir esto que los estudiantes se apropiaron del saber y aprendieron a reconocer a través de ejercicios cotidianos los estados de la materia.

La grafica 12 muestra los porcentajes mencionados.

Gráfica 12. Porcentajes de resultados estados de la materia



### PREGUNTA 11

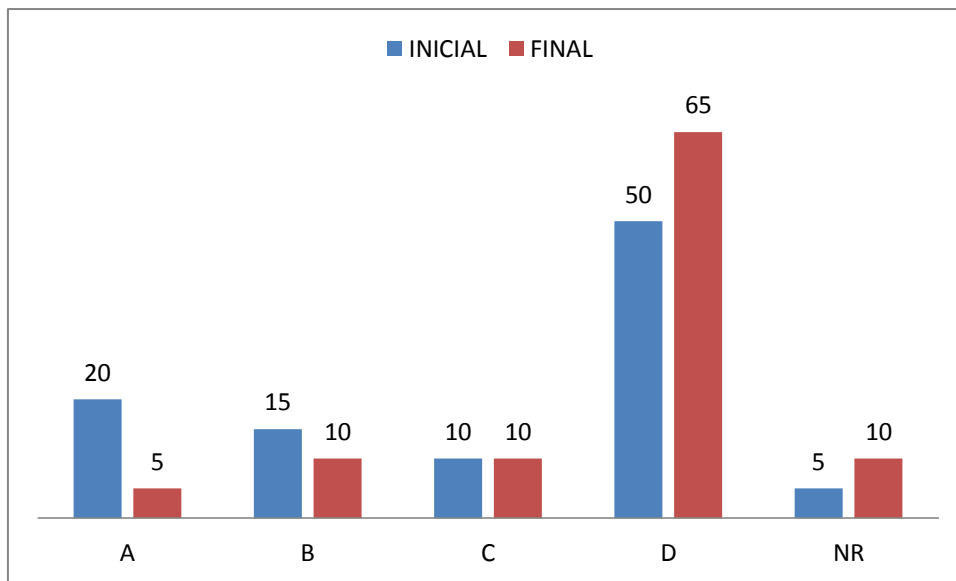
Para una clase de ciencias naturales los estudiantes llevaron tabla periódica, la cual les aportó información y pudieron verificar que el número atómico del hidrógeno es 1, esto significa que

- A. el hidrógeno tiene 10 neutrón
- B. el hidrógeno tiene 2 electrones
- C. el hidrógeno tiene 15 partículas en su núcleo
- D. el hidrógeno tiene 1 protón y 1 electrón y 0 neutrones.

En esta pregunta el estudiante debe analizar la información que aporta cada elemento de la tabla periódica, para ello deben conocer el número atómico, los resultados arrojados en el cuestionario inicial indican que la respuesta correcta que es la opción D, obtuvo un 50% evidenciando que la mitad del grupo reconoce que el número atómico indica la cantidad de protones que se encuentra presente en el núcleo de un átomo

Los distractores generaron confusión la opción A obtuvo un 20%, la opción B un 15%, la opción C un 10% y un 5% no eligió ninguna opción.

Gráfica 13. Porcentajes de resultados tabla periódica



## PREGUNTA 12

La ilustración 8 muestra el ciclo hidrológico.

Ilustración 8. El Ciclo del agua



Fuente: <http://rimasdeclores.blogspot.com/2014/02/el-ciclo-del-agua.html>.

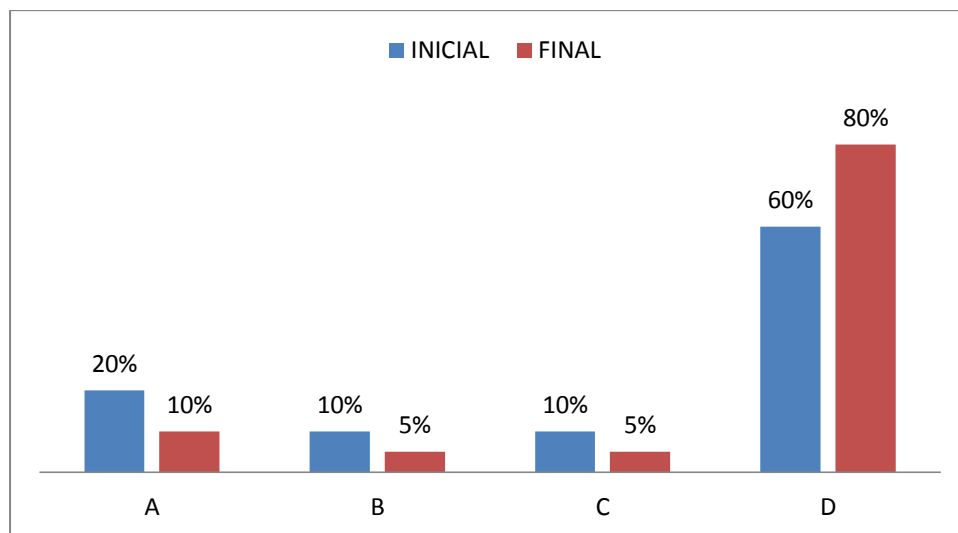
Después de analizarlo indico la opción correcta:

- A. Vaporización es el paso de líquido a gas
- B. Condensación es el paso de gas a líquido
- C. La evaporación se produce a cualquier temperatura
- D. Todas las anteriores

En esta pregunta el estudiante debe analizar el gráfico el cual le ayudara a inferir cual es la opción correcta. En los resultados se observa que todas las respuestas incluyendo las distractoras ejercieron influencia en la respuesta. La opción A obtuvo un 20%, la opción B un 10%. La opción C otro 10% y el 60% eligieron la opción D siendo esta la respuesta correcta, se evidencia entonces que un 40% tienen falencias en el momento de argumentar cuales son los cambios de estado de la materia.

En los resultados finales se evidencia que algunos estudiantes siguen eligiendo las opciones que son distractoras: opción A 10%, opción B 5%, opción C 5%, se incrementó en un 20% el número de respuestas correctas pasando de un 60% a un 80% correspondientes a 16 estudiantes que tienen claro que el ciclo del agua tiene una interacción constante y que tiene unos procesos implicados como evaporación, condensación, precipitación, solidificación, entre otros.

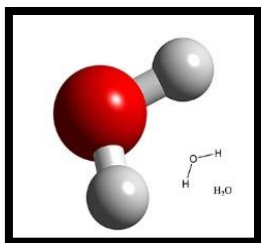
Gráfica 14. Porcentajes de resultados cambios de estado de la materia



**PREGUNTA 13**

Observa la ilustración 9 y concluye:

Ilustración 9. Molécula triatómica.



Fuente: <http://www.best-aqua.com/60-procesos-de-purificacion.html>.

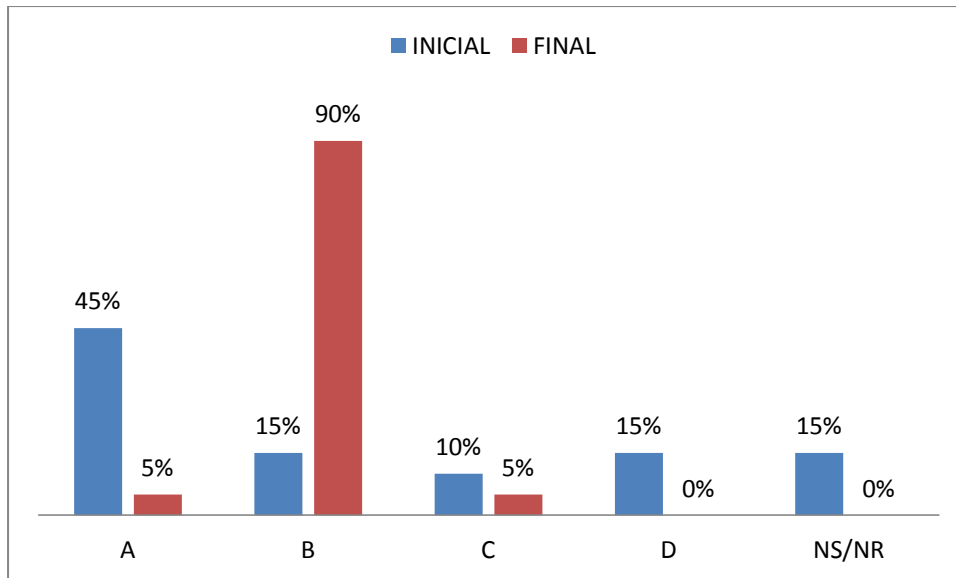
- A. la molécula es biatómica.
- B. la molécula es triatómica.
- C. La molécula es monoatómica.
- D. Ninguna de las anteriores

En esta pregunta se muestra un gráfico donde se requiere que el estudiante identifique una molécula triatómica (H-O-H), en el cuestionario inicial muestra que no es claro para los estudiantes obteniendo porcentajes de la siguiente manera: opción A 40%. Opción B 15%, siendo esta la respuesta correcta. Opción C 10%. Opción D 15% y un 15% que corresponde a 3 estudiantes no elige ninguna opción de las planteadas. Esta situación se da debido a que los estudiantes nunca han tenido ningún acercamiento a este tema y aunque es fácil hacer la elección ellos no hacen la relación.

Los resultados del cuestionario final indican un incremento en el porcentaje de estudiantes que responden correctamente eligiendo la opción B con un 90%, las demás opciones fueron seleccionadas en bajo porcentaje, la opción A con un 5%, la opción C con otro 5%. Los resultados muestran que hay claridad en reconocer que las moléculas triatómicas son las que están formadas de tres átomos de dos o más elementos distintos, son representados mediante el símbolo de los elementos que las componen y el número de átomos que

corresponden a los elementos que conforman la molécula de que se trate. Por ejemplo la molécula de agua.

Gráfica 15. Porcentajes de resultados estructura de la molécula.



#### PREGUNTA 14

Dentro de un recipiente cerrado se encuentran contenidas muestras de aire (A), agua (O) y suelo (D), como se ilustra en la figura: De este recipiente se puede afirmar que contiene una mezcla cuyos componentes son:

Ilustración 10. Mezcla de sustancias homogéneas y heterogéneas

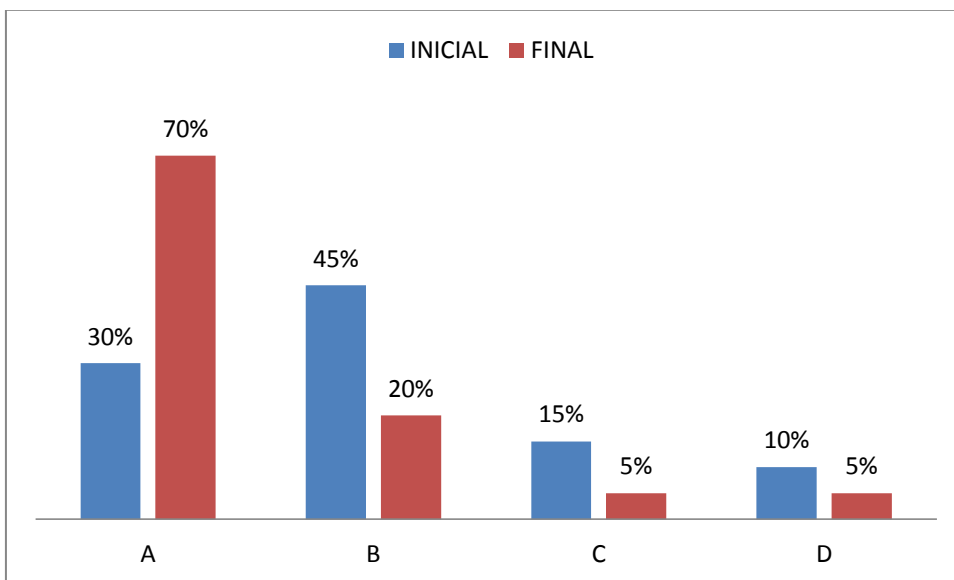


Fuente: <http://www.webcolegios.com/file/9ebe45.pdf>

- A. el agua y el suelo porque se encuentran en forma de barro, mientras que el aire no se mezcla con ellos.
- B. el aire y el agua porque se encuentran en diferentes estados formando una mezcla homogénea
- C. el aire, el agua y el suelo, ya que se encuentran en tres estados diferentes formando una mezcla heterogénea
- D. el aire y el suelo porque se encuentran en diferentes estados formando una mezcla heterogénea.

Esta pregunta hace referencia a la clasificación de las mezclas de la materia, se debe inferir que clase de mezcla se da en el gráfico. La pregunta exige conocer conceptos propios de mezclas homogéneas y heterogéneas.

Gráfica 16. Porcentajes de resultados clasificación de la materia.



### PREGUNTA 15

Juan Martín está desarrollando un taller que dejó su profesora, y encuentra los siguientes grafismos que representan las propiedades de algunos elementos de la tabla periódica.

Ilustración 11. Elementos de la tabla periódica

<b>1</b> 1,00797 -    1 -252,7 -259,2 0,071 <b>H</b> $1s^1$ <b>Hidrógeno</b>	<b>76</b> 198,2 2,3,4,6,8 5500 5000 22,6 <b>Os</b> $(\text{He})4f^{14}5d^66s^2$ <b>Osmio</b>	<b>8</b> 15,9994 -2 -188, -218,8 1,14 <b>O</b> $1s^22s^22p^4$ <b>Oxígeno</b>	<b>2</b> 4,0026 0 -268,9 -269,7 0,126 <b>He</b> $1s^2$ <b>Helio</b>
I	II	III	IV

Fuente: [http://agrega.educacion.es/galeriaimg/1f/es\\_20071227](http://agrega.educacion.es/galeriaimg/1f/es_20071227)

Él debe identificar ¿cuál (es) de los anteriores son los que representan la molécula del agua?

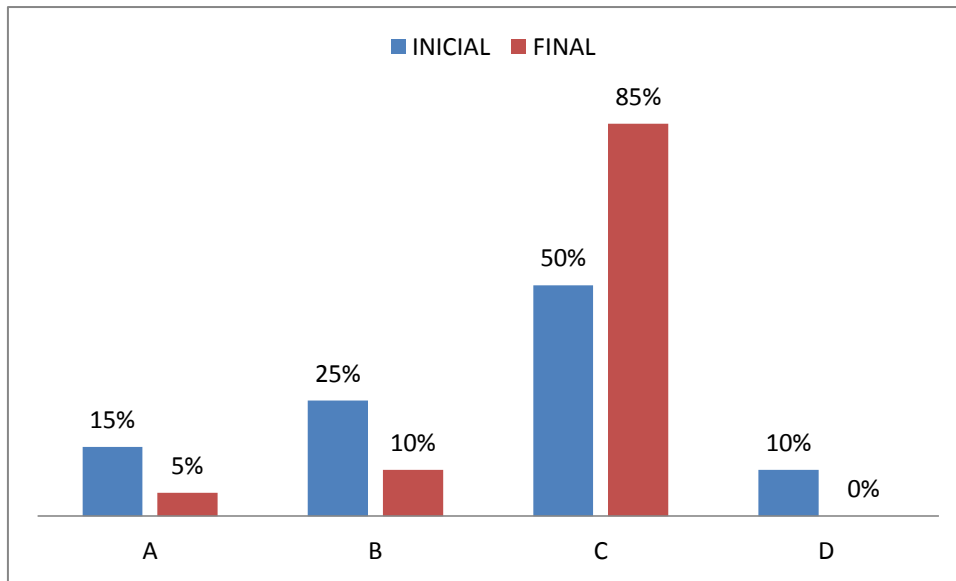
- A. I solamente
- B. III solamente
- C. I y III solamente
- D. III y IV solamente

En esta pregunta se muestran unos gráficos que representan algunos elementos de la tabla periódica, se requiere que el estudiante asocie las que conforman la molécula del agua.

En el cuestionario inicial los resultados indican que el 50% del grupo acertó la respuesta, seleccionando la opción C, esto puede deberse a que analizaron y asociaron los elementos que conforman dicho compuesto. La opción A fue seleccionada con el 15%, la opción B con el 25% y la opción D con el 10%.

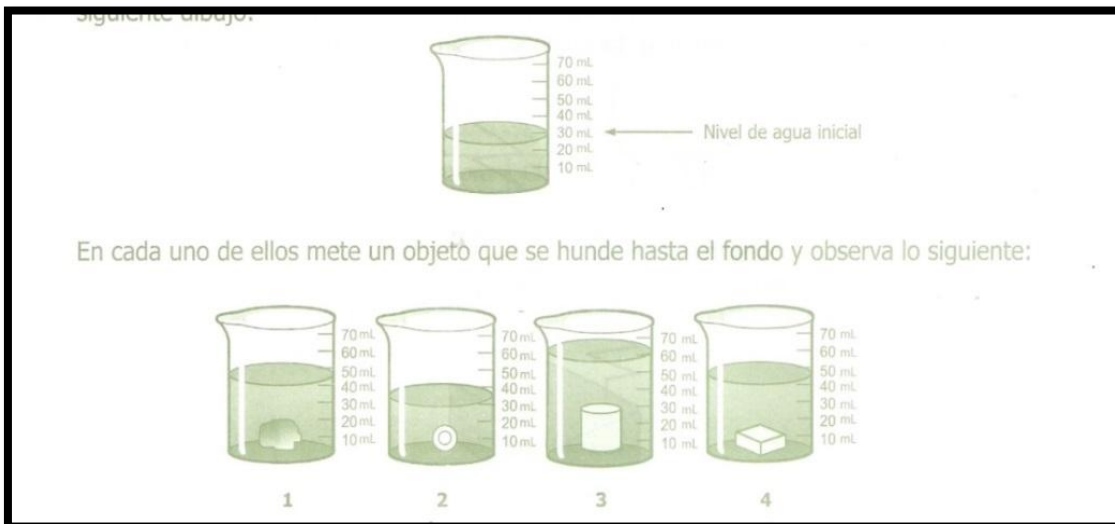
En el cuestionario final los resultados muestran que los porcentajes aumentaron un 35%, la opción correcta que es la C obtuvo un 85%, este resultado lo ha favorecido el desarrollo de las guías de la unidad didáctica, la opción A obtiene un 5%, la opción B un 10%, la opción D no fue elegida por ningún estudiante teniendo un 0%.

Gráfica 17. Porcentajes de resultados tabla periódica

**PREGUNTA 16**

Juan José llena cuatro vasos iguales con la misma cantidad de agua, como se muestra en la ilustración 12.

Ilustración 12. Densidad de un objeto



Fuente: <https://es.scribd.com/doc/85956028/Ciencias-Naturales-Grado-9-rio-a-1>

La profesora le pregunta a Juan José si los datos que tiene ¿son suficientes para determinar cuál es el objeto con mayor densidad? A esta pregunta el responde:

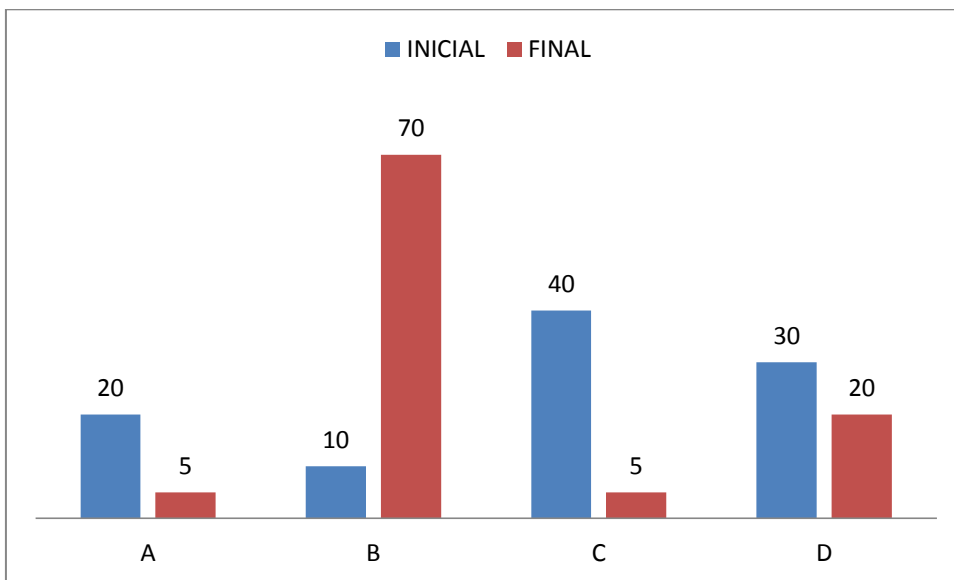
- A. sí, porque el objeto que desplaza mayor cantidad de agua tiene mayor densidad.
- B. no, porque para calcular la densidad es necesario conocer la masa de los objetos.
- C. sí. Porque el volumen y el tamaño sirven para determinar la densidad de los objetos.
- D. no, porque el objeto que tiene mayor tamaño es el que presenta mayor densidad.

En esta pregunta se brinda información acerca de la masa y el volumen de los objetos, para ello el estudiante debe tener claro que densidad es igual a la relación entre masa y volumen.

Los resultados iniciales muestran que la mayoría de los estudiantes no tiene claro cuál es el objeto con mayor densidad el 20% de los estudiantes se inclinaron por la opción A, el 10% por la opción B que es la respuesta correcta, el 40% optaron por la opción C, y un 30% por la opción D.

Los resultados finales muestran que el 5% seleccionó la opción A, el 70% seleccionó la opción B, incrementándose en un 60% la respuesta correcta, la opción C un 5% y finalmente un 20% eligió la opción D. Los resultados muestran que después del desarrollo de la guía de propiedades de la materia los conceptos de masa, volumen y densidad fueron más claros aunque algunos estudiantes continúan con las confusiones y no tienen claridad sobre el caso.

Gráfica 18. Porcentajes de resultados propiedades de la materia



### PREGUNTA 17

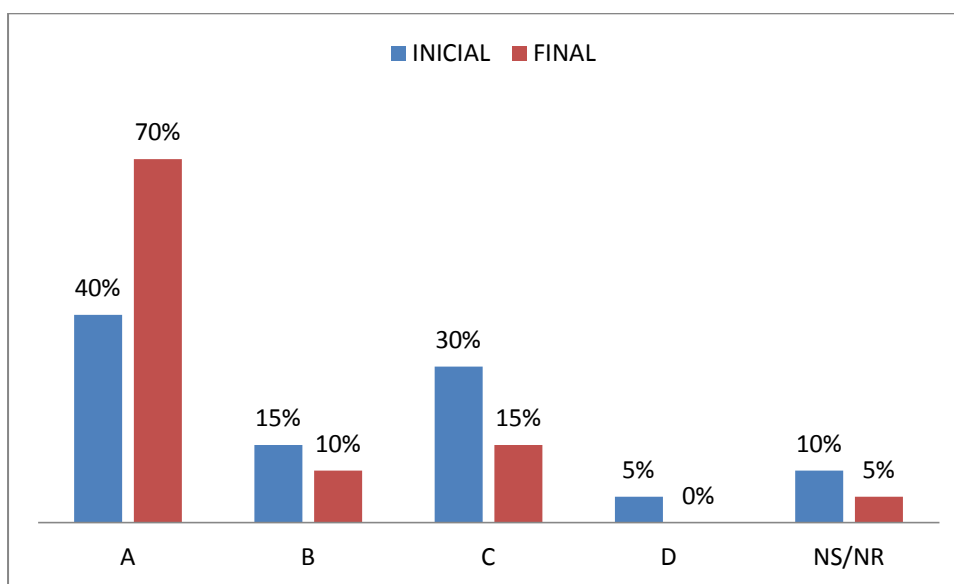
El oxígeno es un elemento de la tabla periódica que tiene un número atómico de 8 se encuentra ubicado en el grupo 16 y en el periodo 2. A partir de lo anterior se podría afirmar que:

- A. el oxígeno es un elemento que tiene 8 protones y 8 neutrones
- B. el oxígeno es el elemento más abundante del universo.
- C. el oxígeno no presenta la misma cantidad de protones y electrones, pues presenta 8 protones y 11 electrones.
- D. el oxígeno pertenece a los gases incoloros, presenta un periodo de 2 y el símbolo Ne

En esta pregunta se requiere que los estudiantes relacionen el número atómico del elemento con los protones y los neutrones. En esta pregunta se obtuvieron los siguientes resultados opción A 40% siendo esta la respuesta correcta, opción B 15%, opción C 30%, D 5% y un 10% no eligió ninguna opción de las 4 alternativas propuestas.

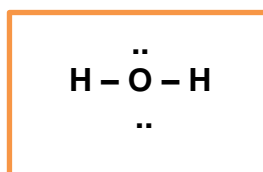
Los resultados del cuestionario final indican que un 70% es decir 14 estudiantes han comprendido que el número atómico de un elemento determina el número de protones y de neutrones. Las demás opciones que actúan como distractoras continúan con porcentajes pero ya más bajos. Opción B 10%, opción C 15%, opción D no obtiene ninguna elección representándose con un 0%, un 5% no eligió ninguna opción. Lo cual demuestra que algunos estudiantes no tienen claridad que el número atómico en la tabla representa los protones y los neutrones del elemento.

Gráfica 19. Porcentajes de resultados tabla periódica



### PREGUNTA 18

Un estudiante escribió la siguiente representación para la geometría molecular del agua:



La representación anterior está errada porque

- A. los átomos de hidrógeno carecen de electrones libres
- B. la molécula de agua es polar y por tanto no puede ser lineal

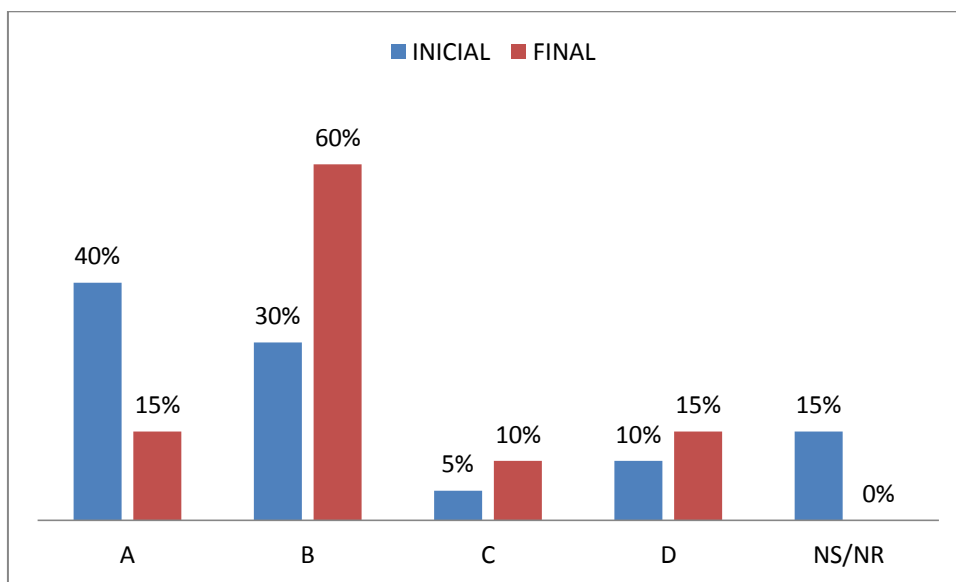
C. los átomos de hidrógeno están ubicados en sentido opuesto

D. la distribución electrónica del oxígeno no cumple con la regla del octeto.

Los resultados iniciales indican que todas las opciones fueron distractores, solo el 30% de los estudiantes eligieron la respuesta correcta que es la opción B, la opción A obtuvo un porcentaje más alto con un 40%, la opción C un 5%, la opción D un 10%, como ya se mencionó las falencias en el tema son notorias, los estudiantes presentan dificultad para explicar a nivel molecular que el agua es una molécula polar.

En los resultados finales se evidencia un incremento del 30% en la respuesta correcta, que es la opción B siendo un 60% el resultado final, las demás opciones continúan con porcentajes pero no tan altos como los del cuestionario inicial la opción A 15%, la opción C 10% y la opción D un 15%. Algunos estudiantes mejoraron la comprensión y la representación de la geometría molecular del agua.

Gráfica 20. Porcentajes de resultados de enlace químico



## PREGUNTA 19

- Pregunta modificada respecto a su versión original prueba SABER.

Sofía y Sebastián echaron agua en un recipiente y la calentaron hasta el punto de ebullición. Después de un tiempo, observaron la formación de burbujas y el desprendimiento de vapor.

Ilustración 13. Medidas de temperatura



Fuente: <http://html.rincondelvago.com/medidas-de-temperatura.html>.

Con base en lo observado, ellos afirmaron lo siguiente:

1. el agua alcanzó la temperatura de ebullición.
2. el agua hirvió porque el recipiente era pequeño.
3. el agua libera gases que forman las burbujas.
4. el agua tiene burbujas porque puede tener jabón.

Las causas por las cuales el agua hierve y se forman burbujas, están en las afirmaciones.

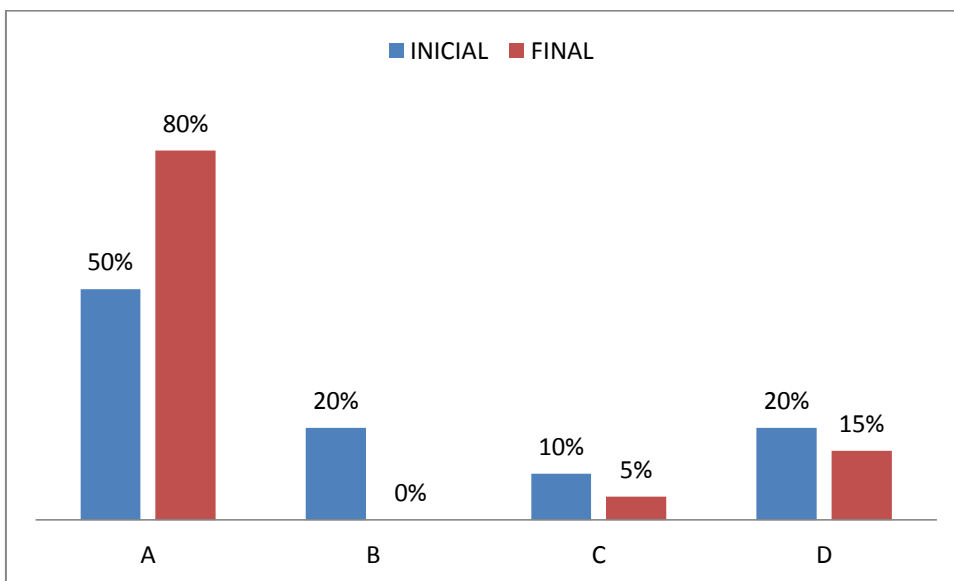
- A. 1 y 3 solamente
- B. 2,3 y 4 solamente
- C. 1 y 4 solamente
- D. 1,2 y 3 solamente

En el primer cuestionario el 50% que corresponde a la mitad del grupo acertó en la respuesta correcta eligiendo la opción A esto se debe a que el experimento deja claro que la temperatura influye en la separación de elementos de un compuesto en este caso el agua. La opción B fue seleccionada con un 20%. La opción C un 10% y la opción D un 20%.

En el cuestionario final la opción correcta se aumentó al 80%. La opción B no tuvo ninguna elección, La opción C un 5% y la opción D un 15%. Aunque el incremento se dio en un 30% en la respuesta correcta aún continúan estudiantes con confusiones en la separación de sustancias simples.

Los resultados se evidencian en la gráfica 21.

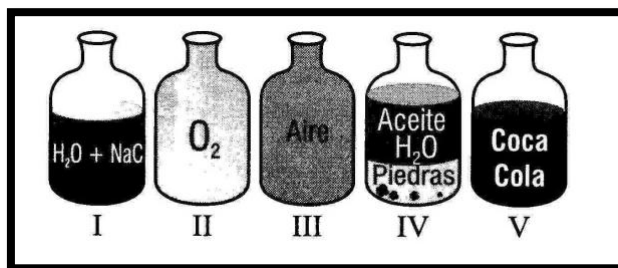
Gráfica 21. Porcentajes de resultados propiedades de la materia



## PREGUNTA 20

La siguiente ilustración muestra varios tipos de sustancias

Ilustración 14. Sustancias



Fuente: [http://www.rosariosantodomingo.edu.co/contenido/tarea\\_6872.pdf](http://www.rosariosantodomingo.edu.co/contenido/tarea_6872.pdf)

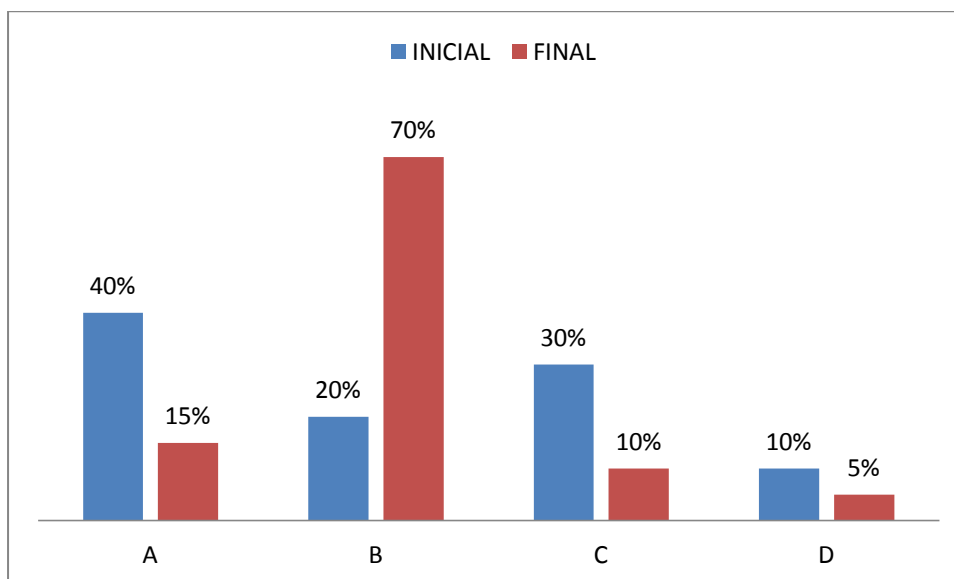
De acuerdo a esta es válido afirmar que:

- A. I, II y IV son mezclas homogéneas
- B. I, III y V son mezclas homogéneas
- C. I, IV y V son mezclas heterogéneas
- D. I, IV y V son sustancias puras

En el cuestionario inicial la opción A obtuvo un 40%, la B un 20%, siendo esta la respuesta correcta, la opción C un 30% y la D un 10%, los estudiantes presentan dificultad en el tema de separación de mezclas.

Después de la aplicación de la unidad didáctica los resultados mejoraron ya que se incrementó el número de respuestas correctas, pasando de un 20% al 70%, la opción A la eligió un 15%, la B un 70%, la C un 10% y la D un 5%, los estudiantes reconocieron que las mezclas homogéneas o disoluciones se pueden identificar a través de diferentes presentaciones, gases y disoluciones. Una mezcla gaseosa por ejemplo es el aire que está compuesta de nitrógeno, oxígeno, y otras sustancias y las disoluciones: se dan cuando se agregan sustancias aun disolvente. Ejemplo al agua agregarle sal.

Gráfica 22. Porcentajes de resultados de mezclas homogéneas y heterogéneas



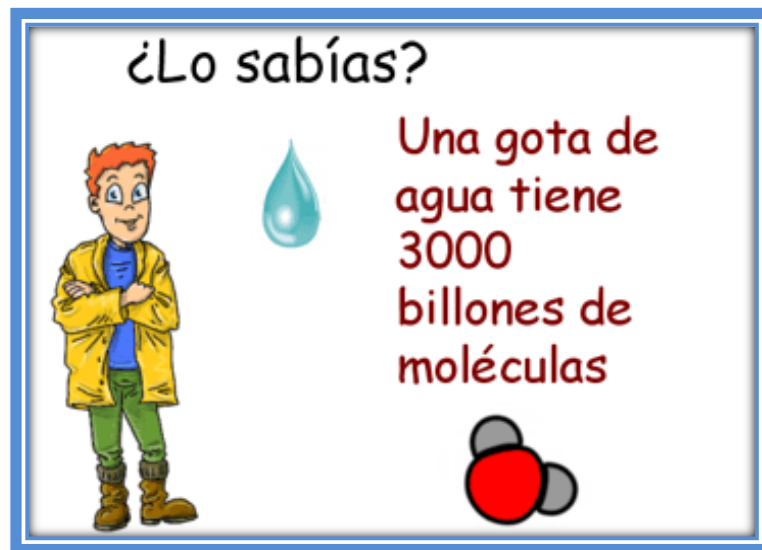


## 5. Unidad didáctica

# UNIDAD DIDÁCTICA

EL AGUA COMO EJE TRANSVERSAL PARA LA  
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS  
NATURALES EN BÁSICA SECUNDARIA

Ilustración 15. Sabías qué?



Fuente: <http://es.slideshare.net/josemanuel7160/6-la-hidrosfera-29417080>

### CURIOSIDADES

- El agua disuelve más sustancias que cualquier otro líquido. (Frank B. Salisbury)
- El agua es el principal regulador de la temperatura terrestre. (Nuevas identidades)
- El cerebro humano es un 75% agua. (Manual de nutrición y dietética)

## **PRESENTACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA:**

**ÁREA:** Ciencias naturales y educación ambiental.

**ASIGNATURA:** Química.

**GRADO:** Séptimo.

## **JUSTIFICACIÓN**

La siguiente unidad didáctica se ha diseñado con el fin de mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales del grado 7°, esta contiene guías de inter – aprendizaje enfocadas a temas relacionados con la química los cuales serán desarrollados por los estudiantes. Se busca que después de la aplicación los resultados sean mejores y que se superen las dificultades y los obstáculos que fueron detectados en la aplicación del cuestionario inicial (ideas previas).

## **OBJETIVOS DE LA UNIDAD**

- ✓ Mejorar el proceso de la enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales a través del diseño de una unidad didáctica basada en el agua.
- ✓ Enseñar conceptos de química a través de variadas estrategias lúdico – pedagógicas, laboratorios y trabajos experimentales.
- ✓ Promover en los estudiantes el uso adecuado del lenguaje en química.
- ✓ Fortalecer en los estudiantes habilidades y competencias científicas.

## **CONTENIDOS**

Los contenidos a tratar son los siguientes y están relacionados con el componente de química del grado 7°.

Guía N° 1. H<sub>2</sub>O la molécula de la vida y su estructura.

Guía N° 2. Clasificaciones de la materia.

Guía N° 3. Aprendamos acerca de las propiedades de la materia.

Guía N° 4. Estados y cambios de estado de la materia.

Guía N° 5 Que interesante es explorar la tabla periódica

## **RECURSOS**

- Guías.
- Agua.
- Materiales y elementos de laboratorio.
- Botellas de gaseosa reciclables.
- Bolas de icopor.
- Palillos de madera.
- Plastilina
- Silicona
- Arena
- Gravilla
- Marcadores
- Recipientes plásticos.

## **DIDÁCTICA**

Construir una unidad didáctica basada en el agua, para ello se elaboraron 5 guías que los estudiantes las desarrollaron en el transcurso del semestre, las cuales están planeadas con la metodología Escuela Activa Urbana.

## **SECUENCIA**

- Se aplicará un cuestionario inicial para verificar conocimientos acerca del área de Química.
- La secuencia a seguir para desarrollar la unidad didáctica son los momentos de las guías del modelo pedagógico Escuela Activa, y ellos son:

A. ACTIVIDADES BÁSICAS.

B. ACTIVIDADES PRÁCTICAS.

C. ACTIVIDADES DE APLICACIÓN.


## EVALUACIÓN

- La evaluación se irá realizando durante la aplicación de las guías de la unidad didáctica, verificando los avances que se han logrado y se han aprendido.
- Se identificarán las fortalezas y las debilidades adquiridas por los estudiantes durante el desarrollo de las guías que están contenidas en la unidad didáctica.
- También se realizará cuando se compartan las experiencias, los experimentos y laboratorios.

**Ilustración 16.** Simulación laboratorio de química.



Fuente: <http://es.123rf.com/imagenes-de-archivo/experimento.html>

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÍO XI
	Aprobada por Resolución # 7243 del 16 de Diciembre de 2010 Fusionada por Resolución # 7245-6 del 22 de Octubre de 2014 Identificada ante el DANE: 117050000324 NIT: 890805811-1 <b>GUIA N°1</b>

**LOGROS:**

- ✓ Introducir al estudiante al mundo científico a través de la Química.
- ✓ Descubrir la información que se pueda encontrar en la molécula del agua y sus posibles aplicaciones.

**ACTIVIDADES BÁSICAS**

1. Partiendo de mis conocimientos y experiencia respondo las siguientes preguntas.

- a. ¿Qué es el agua?
- b. ¿Qué es una molécula?
- c. ¿Qué átomos componen la molécula del agua?
- d. ¿Cuáles son las principales características estructurales de la molécula de agua?
- e. ¿En qué estados (fases) puede ser encontrada el agua en nuestro planeta?
- f. ¿Cómo se mantienen unidas las moléculas de agua en estado sólido y líquido?

2. Con mis compañeros de grupo observamos el siguiente video y lo analizamos.

<https://www.youtube.com/watch?v=M5CyQ2gQbF0>.

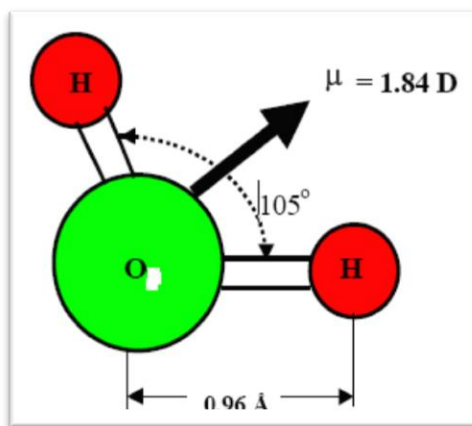
Socializo las conclusiones.

3. Leo y analizo la siguiente información, extraigo cinco ideas que considere importantes y las consigno en el cuaderno.

### COMPOSICIÓN O ESTRUCTURA DEL AGUA

La molécula de agua está compuesta por 2 átomos de hidrógeno unidos a un átomo de oxígeno por medio de dos enlaces covalentes, la molécula tiene una forma triangular plana, es decir, los átomos de Hidrógeno y Oxígeno están separados entre sí aproximadamente 0,96 Angstroms (más o menos un nanómetro – una milmillonésima de metro) y el ángulo que forman sus líneas de enlace es de unos 104,45 grados.

Ilustración 17. Composición de la molécula del agua

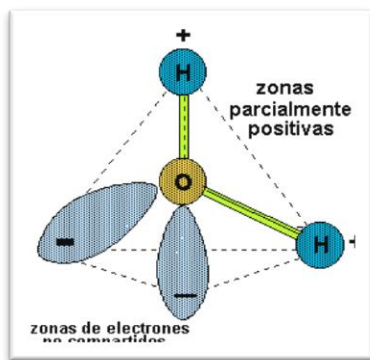


Fuente: <http://docplayer.es/5767804-Asignatura-quimica-agropecuaria-rb8002-taller-n-1-analisis-de-la-estructura-del-agua.html>

El oxígeno es más electronegativo que el hidrógeno y atrae con más fuerza a los electrones de cada enlace. El resultado es que la molécula de agua aunque tiene una carga total neutra (igual número de protones y electrones), presenta una distribución asimétrica de sus electrones, lo que la convierte en una molécula polar, alrededor del oxígeno se concentra una densidad de carga negativa, mientras que los núcleos de hidrógeno quedan

desprovistos parcialmente de sus electrones y manifiestan, por tanto, una densidad de carga positiva. Por eso en la práctica la molécula de agua se comporta como un dipolo con geometría molecular de tipo angular.

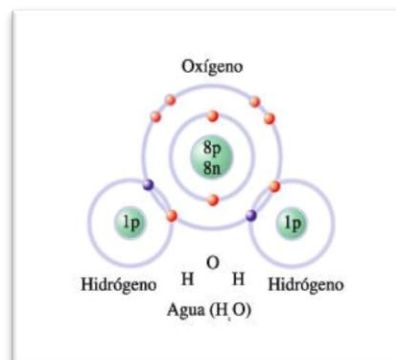
Ilustración 18. Geometría molecular



Fuente: [http://crashoil.blogspot.com/2012\\_06\\_01\\_archive.ht](http://crashoil.blogspot.com/2012_06_01_archive.ht)

ml.

Ilustración 19. Molécula del agua



Fuente: <http://www.profesorenlinea.cl/Quimica/Molecula.htm>

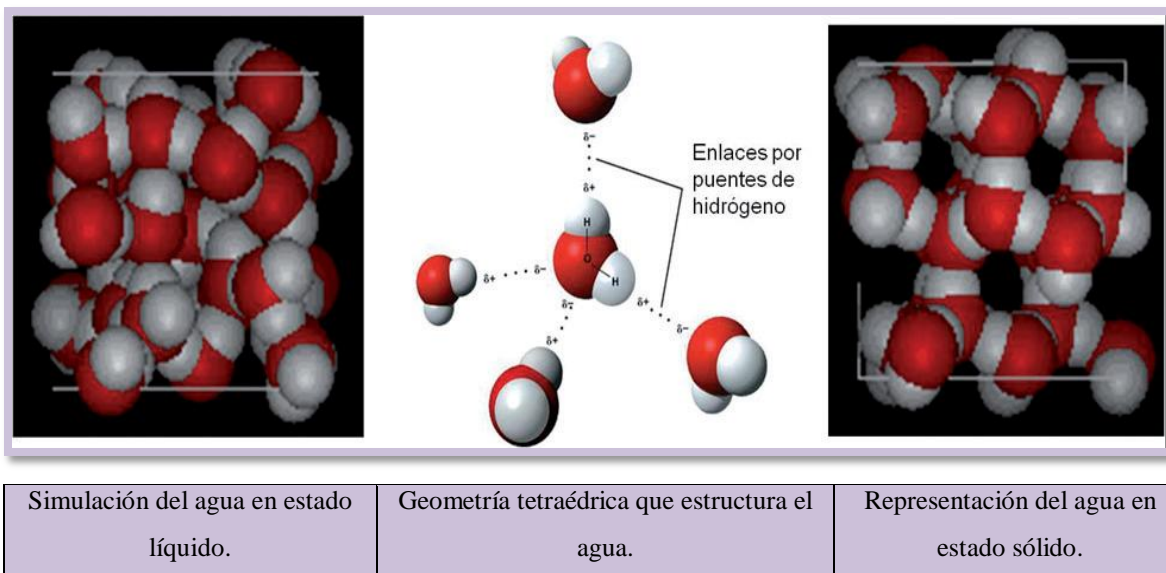
Su fórmula molecular es **H<sub>2</sub>O**

El ángulo de enlace de la molécula cuando está en estado líquido es de 104,5°. Cuando se congele y pensando en que ocupa más volumen, este ángulo será mayor, de modo que la disposición de los átomos en el espacio ocupará mayor espacio, haciendo que la densidad del hielo disminuya.

Ya sabemos qué disposición tienen los átomos en la molécula de agua y qué volumen ocupan cuando está en estado líquido. ¿Qué crees que ocurrirá con la molécula y la disposición de los átomos cuando pasa a estado sólido o se congela? Fíjate en el ángulo de enlace que tiene la molécula de agua y pregúntate qué tiene que suceder para que cuando se congele ocupe más volumen.

Observa que la densidad del hielo es menor que la densidad del agua líquida. Como ya viste, esto se debe a que el volumen aumenta y, por lo tanto, disminuye la densidad.

Ilustración 20. Simulación del agua en diferentes estados



Fuente:

[https://www.google.es/search?q=La+parte+1%C3%ADquida+de+la+tierra:+LA+HIDR%C3%93SFERA&biw=1024&bih=634&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjAhJC5osHMAhXILyYKHbnCCekQ\\_AUIBigB#tbm=isch&q=Geometr%C3%ADa+tetra%C3%A9drica+que+estructura+el+agua+&imgdii=MpGEyHABSAOPWM%3A%3BMpGEyHABSAOPWM%3A%3BE4fZslmPq8gKM%3A&imgcr=MpGEyHABSAOPWM%3A](https://www.google.es/search?q=La+parte+1%C3%ADquida+de+la+tierra:+LA+HIDR%C3%93SFERA&biw=1024&bih=634&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjAhJC5osHMAhXILyYKHbnCCekQ_AUIBigB#tbm=isch&q=Geometr%C3%ADa+tetra%C3%A9drica+que+estructura+el+agua+&imgdii=MpGEyHABSAOPWM%3A%3BMpGEyHABSAOPWM%3A%3BE4fZslmPq8gKM%3A&imgcr=MpGEyHABSAOPWM%3A)

### Reflexiono...

- ✓ ¿Por qué el hielo flota en el agua?

El hielo flota debido a que su densidad es menor que la del agua líquida. En otras palabras, 1 cm<sup>3</sup> de hielo tiene menos masa (o “pesa” menos) que 1 cm<sup>3</sup> de agua líquida.

- ✓ ¿Qué ocurrirá con una botella de vidrio llena de líquido un par de horas después de introducirla dentro de un congelador?

Si introducimos una botella llena de líquido dentro de un congelador, veremos que ésta revienta debido a que el líquido al interior de la botella ocupará mayor espacio, por lo tanto ejercerá una fuerza sobre las paredes de la botella hasta que esta revienta.



## ACTIVIDADES PRÁCTICAS

1. Con mis compañeros realizo los siguientes experimentos.

### EXPERIMENTO N° 1

#### LA MOLÉCULA ¿EN CUÁNTOS TROZOS?

Este experimento trata de acercar a los estudiantes al concepto de molécula.

Para ello usamos un terrón de azúcar, sobre una mesa vamos partiéndolo en pedazos cada vez más pequeños hasta que no se pueda más, casi polvo, entonces se les pregunta si podríamos partirlo en trozos más pequeños, ellos dicen que no, pero observaron que si se podía romper en trozos más pequeños.

Entonces les dije que si tuviéramos un microscopio podríamos partirlo en trocitos que nosotros no vemos.

En este momento se les dice que el agua también podía romperse hasta llegar a algo que por ser tan pequeño, no lo podemos ver con nuestros ojos. Pero con los microscopios sí.

Para que se acerquen más al concepto de la molécula del agua se empleará el microscopio.

### EXPERIMENTO N° 2

#### LA DANZA DE LAS MOLECULAS I

Para acercarlos más al concepto de molécula del agua, les presento canicas todas del mismo tamaño y color. Les dije que cada una de las bolitas era lo mismo que habían visto los científicos, que el agua estaba formada por moléculas.

Puse todas las canicas en el centro de la mesa y les dije que se imaginaran que estaban mirando por un microscopio. Hicimos una gota de agua donde las moléculas están juntas.

Entonces les pregunte:

- Ahora que está la gota en la mesa ¿Qué pasará?
- Que va a desaparecer.
- ¡Muy bien! Y ¿Por qué desaparecería?
- Porque hacía más calor.
- Y ¿A dónde iba?
- No lo sabemos.
- Pues ahora lo vamos a descubrir. Las moléculas están juntas pero siempre en movimiento (lo demostramos con las canicas de la mesa) y de una en una se escapan al aire en forma de vapor de agua (cogemos una bolita y la subimos hacia arriba)

Los estudiantes se animan y también quieren coger ellos una canica. Cuando no hay ninguna bola en la mesa les dirijo la atención hacia la mesa:

Profesora: ¡mira la mesa! ¡Ya no hay nada! ¿Dónde está la gota de agua?

Estudiantes: en el aire.

Profesora: Claro las moléculas se han separado pero no han desaparecido como creíamos antes. Están en el aire.

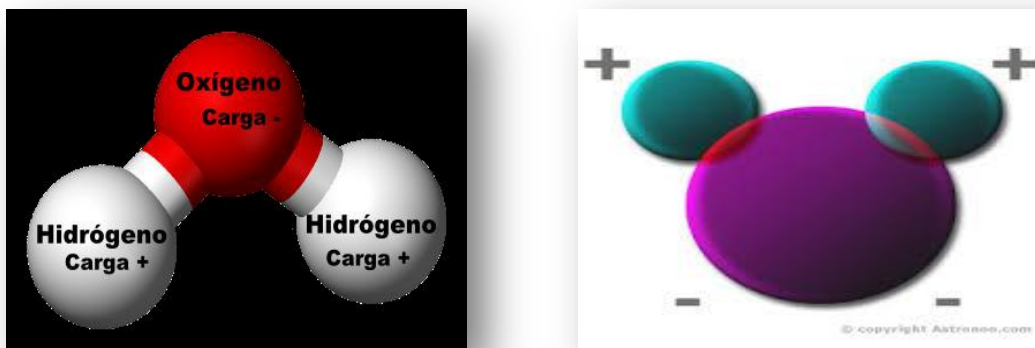
También les conté que las moléculas en forma de vapor de agua cuando bajan la temperatura se vuelven a juntar formando el agua. Por eso llueve.

### **EXPERIMENTO N° 3**

#### **LA DANZA DE LAS MOLECULAS II**

Se presenta la molécula del agua, formada por dos átomos de Hidrógeno y uno de Oxígeno.

Ilustración 21. Molécula del agua



Fuente: <http://www.astronoo.com/es/articulos/agua-liquida.html>

Y se diseñaron algunas moléculas.

¿A quién se parece la molécula de agua?

No dudaron en decirme que era la molécula de Mickey Mouse.

Se jugaron con las moléculas utilizando lo que sabían del ejercicio anterior.

Formamos una gota de agua. Las moléculas están unidas.

Las moléculas saltan al aire de una en una (los estudiantes saltan)

Las moléculas se mueven libremente por el aire (los estudiantes se mueven)

Cuando hace frío se juntan formando agua (se juntan los estudiantes) (Adaptado de Olatz Lechuga Sáen)

2. Lee y comenta el siguiente ejercicio. ¿Crees que puedes comprobarlo? Inténtalo.

## UNA MANERA DE PRODUCIR AGUA

Frota un vaso de vidrio con una servilleta seca hasta que brille de limpio. Mantén el vaso invertido, arriba exactamente de la llama de una vela durante 5-10 segundos. La superficie interior del vidrio se pondrá empañada y húmeda. Hemos producido agua a partir del

hidrógeno de la vela y del oxígeno del aire. El oxígeno del aire es gas oxígeno y el hidrógeno en la vela está ligado químicamente al carbono.

Encontramos que el agua contiene 8 partes de oxígeno por una parte de hidrógeno, en masa, por ejemplo 9 kg de agua contiene 8 kg de oxígeno y 1kg de hidrógeno. La masa atómica relativa del oxígeno es 16, del hidrógeno es 1. Así pues un átomo de oxígeno es 16 veces más pesado que un átomo de hidrógeno expresado en la fórmula  $H_2O$ . Esto es, la composición del agua es O (1) es a H (1+1), como 16 es a 2, como 8 es a 1. La masa molecular del agua es la suma de las masas atómicas de sus componentes  $16+2=18$ .

3. Realiza con tus compañeros de clase el juego "formando moléculas de agua".

Este juego ayuda a afianzar las ideas de cómo está estructurada la molécula de agua y de cómo se forma, qué comportamiento tienen sus átomos y cómo se organizan las moléculas en el agua líquida, sólida y gaseosa. Será una actividad muy motivadora e importante comparado con los contenidos abstractos que tratamos en la guía como son las condiciones de la molécula que le favorecen para ser un buen disolvente, tener densidad menor en estado sólido que en estado líquido entre otras.

El juego se realiza de la siguiente manera:

Los estudiantes simulan ser elementos químicos del ambiente con capacidad de reaccionar. En grupos de tres, dos estudiantes se identificarán como hidrógeno y uno como oxígeno; los brazos serán utilizados para representar los electrones dispuestos a aparearse y formar enlaces.

El alumno que representa el oxígeno estará en el centro y colocará sus brazos uno sobre cada hombro de quienes representan el hidrógeno, quienes también levantarán uno de sus brazos y lo colocarán en el hombro correspondiente al brazo que su compañero oxígeno le ha extendido.

El profesor indicará, a modo de narración, a los grupos de moléculas la acción a emprender:

- Unirse las moléculas para aumentar la cantidad de agua líquida (se unirán a los hidrógenos que tienen un electrón desocupado (brazo) a un oxígeno).
- Separar las moléculas para simular su evaporación.
- Unir las moléculas pero moviéndose constantemente para simular la lluvia.
- Moverse lento para simular caída de granizos, etc.

Haciendo uso de plastilina o bolas de icopor de diferentes tamaños, construye modelos de la estructura del átomo. Usa colores diferentes para diferenciar cada una de sus elementos.



## ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

1. Dibuja o representa la molécula del agua en estado líquido y en estado sólido identificando los distintos átomos que la conforman.
  - ¿Qué has tenido en cuenta para hacer la representación? Intenta averiguar que otras maneras existen de representar esta molécula.
2. ¿Por qué crees que la molécula del agua es tan importante para la vida?
  - Investiga sobre sus principales propiedades fisicoquímicas.
4. Puedes introducirte en el mundo de la ciencia investigando sobre las características del agua de tu municipio. ¿Qué tratamientos se hacen antes de que el agua llegue a las viviendas?

**Refuerzo lo aprendido observando el siguiente video**

**<https://www.youtube.com/watch?v=OaedqBegeuQ> el agua y sus propiedades**

**El Agua es el más importante de todos los compuestos y uno de los principales constituyentes del mundo en que vivimos y de la materia viva**

5. De acuerdo a la información de la molécula de agua y su importancia, contesto las siguientes preguntas, las cuales están estructuradas tipo pruebas SABER un enunciado y una única respuesta.

**1. El agua, desde el punto de vista químico es un:**

- a. Compuesto químico
- b. Una combinación de dos compuestos químicos
- c. Elemento químico
- d. Átomo

**2. La fórmula química del agua es:**

- a.  $\text{HO}_2$
- b.  $\text{O}_2\text{H}$
- c.  $\text{H}_2\text{O}$
- d.  ${}_2\text{HO}$

**3. En cuanto a sus propiedades químicas, se dice que el agua:**

- a. Tiene color, no sabe a nada y no tiene olor.
- b. No tiene color, no sabe a nada y tiene olor.
- c. No tiene color, tiene saber y tiene olor.
- d. No tiene color, no sabe a nada y no tiene olor.

**4. El agua cubre aproximadamente el:**

- a. 25% de la Tierra.
- b. 75% de la Tierra
- c. El 50% de la Tierra
- d. El 100% de la Tierra.

**5. De toda el agua presente en la Tierra:**


- a. La mayor parte está en las cumbres nevadas de las montañas.
- b. La mayor parte está en los océanos.
- c. La mayor parte está en las zonas continentales.
- d. La mayor parte está en las zonas polares

**6. El paso del agua del estado líquido al estado sólido se denomina:**

- a. Solidificación
- b. Ebullición
- c. Fusión
- e. Evaporación.

**7. El paso del agua del estado sólido al estado líquido se denomina:**

- a. Solidificación
- b. Fusión
- c. Precipitación
- d. Ebullición

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÍO XI
	Aprobada por Resolución # 7243 del 16 de Diciembre de 2010 Fusionada por Resolución # 7245-6 del 22 de Octubre de 2014 Identificada ante el DANE: 117050000324
	NIT: 890805811-1 <b>GUÍA N° 2</b>

# CLASIFICACIÓN DE LA MATERIA

## LOGROS:

- ✓ Reconoce la diferencia entre sustancia y mezcla.
- ✓ Identifica las diferentes clases de mezclas.
- ✓ Establece diferencias y clasifica materiales homogéneos y heterogéneos.
- ✓ Afianza conceptos propios de la clasificación de la materia



## ACTIVIDADES BÁSICAS

### MOTIVACIÓN

La amistad de tus compañeros, el color de los ojos o la simpatía de tu amigo son cosas inmateriales, que no puedes ver o tocar. Por otro lado estás rodeado de cosas que puedes ver: tus compañeros, las sillas y pupitres del aula, el tablero, etc. Otras, aunque no puedas verlas, puedes oírlas, como los carros y las motos que pasan por la calle. Algunas, incluso sin verlas u oírlas, las sientes, como el aire. Todas las cosas que puedes ver, oír, tocar están formadas por materia. Podemos decir que materia es todo aquello que podemos percibir por nuestros sentidos.

Ilustración 22. La materia

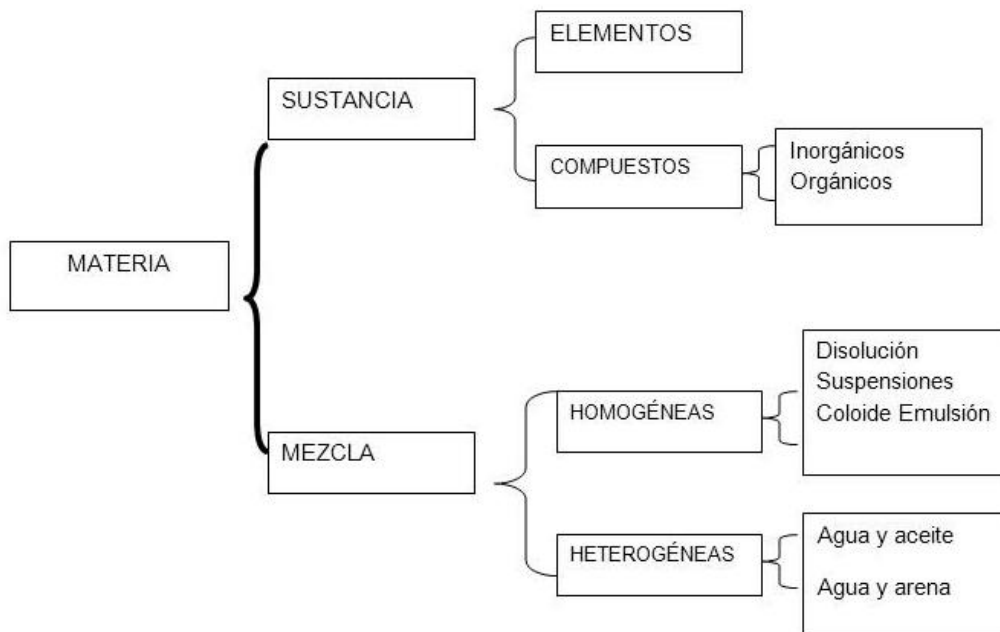


Fuente: <https://miscosasdeclase.wikispaces.com/...La%20materia.../Tema%201%20...>

1. Responde las siguientes preguntas, socialízalas con los compañeros y si tienes dudas pregúntale a tu profesor.
  - a. ¿Cuál es la diferencia entre una sustancia pura y una mezcla?
  - b. Defina qué es una mezcla homogénea y una mezcla heterogénea.
  - c. ¿Cuál es la diferencia entre una mezcla homogénea y una heterogénea?
  - d. ¿Qué diferencia encuentra entre una mezcla de agua con sal y una de agua con aceite?
  - e. ¿Qué diferencia encuentra entre una mezcla de agua con sal y una de granos de azúcar con granos de café?
2. Con las siguientes palabras invente una sopa de letras: materia, mezcla, sustancia, homogénea, heterogénea, solvente, soluto, volumen, peso, masa, química.

## ¿QUÉ DEBEMOS SABER DE SUSTANCIAS PURAS Y MEZCLAS?

Ilustración 23. Sustancias puras y mezclas



Antes debemos tener claro que la **MATERIA** es todo aquello que tiene masa y ocupa un lugar en el espacio

**SUSTANCIA** es una forma de materia que tiene una composición constante y propiedades distintivas. Las sustancias pueden identificarse por su aspecto, olor, sabor y otras propiedades.

Como ejemplo de sustancia se pueden mencionar: el agua, amoníaco, alcohol etílico, nitrógeno. Aun cuando los diversos tipos de sustancia tengan el mismo estado físico no son iguales.

Líquidos: El agua es diferente del alcohol.

Sólidos: El oro es diferente a la plata.

Gases: El oxígeno es distinto al bióxido de carbono.

Todas las sustancias están hechas de partículas pequeñas llamadas moléculas, y cada sustancia tiene su propio tipo de moléculas, las cuales definen las propiedades especiales que las diferencian.

En la naturaleza encontramos diversidad de sustancias combinadas o sin combinar. De acuerdo con esto, la materia se clasifica como **sustancias puras y mezclas**.

- ✓ **Sustancia pura:** Es cualquier clase de materia que presenta composición fija y propiedades definidas y reconocibles. Por ejemplo: el agua, el hierro, etc.

Cuando una sustancia pura está formada por un solo tipo de elemento, se dice que es una sustancia simple. Esto ocurre cuando la molécula contiene varios átomos pero todos son del mismo elemento. Ejemplo: Oxígeno ( $O_2$ ), ozono ( $O_3$ ), etc. Están constituidas sus moléculas por varios átomos del elemento oxígeno

Las sustancias puras se dividen en dos grupos: elementos y compuestos.

**ELEMENTO** un elemento es una sustancia pura formada de una sola clase de átomos. No puede ser descompuesto o dividido por sustancias más simples por medios químicos ordinarios.

Ejemplo: Todos los elementos de la tabla periódica. Cada elemento tiene su nombre y se representa por un símbolo. El símbolo se configura con la primera letra del nombre del elemento, escrita con mayúscula:

Carbono      **C**                      Oxígeno      **O**                      Nitrógeno      **N**

O bien, por las dos primeras letras del nombre:

Litio              **Li**                      Berilio              **Be**                      Calcio              **Ca**

Otras veces, toman las letras del nombre latino:

Cobre (Cuprum) **Cu**                      Sodio (Natrium) **Na**

O también la primera y la tercera letras, por ejemplo:

Magnesio      **Mg**                      Manganeso      **Mn**

**COMPUESTO** es una sustancia pura que está formada por dos o más elementos en proporciones fijas. Puede descomponerse en sus elementos constituyentes por métodos químicos.

Los compuestos se representan mediante fórmulas químicas en las que se especifican los elementos que forman el compuesto y el número de átomos de cada uno de ellos que compone la molécula.

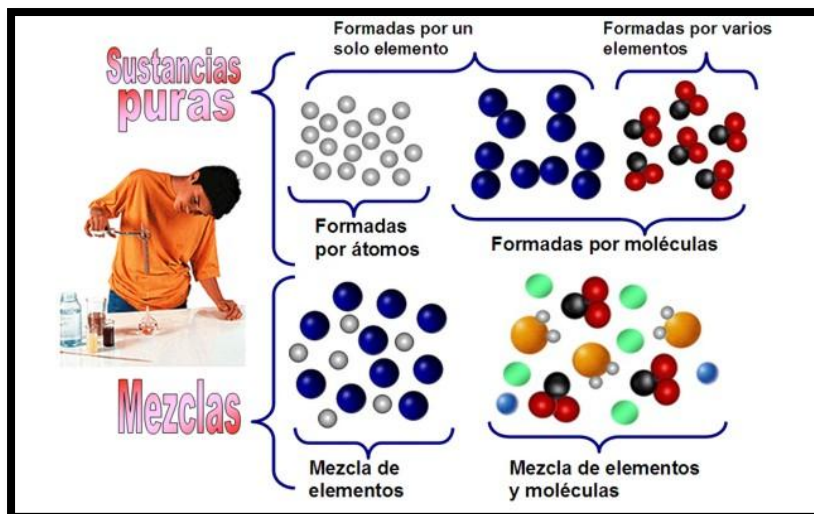
Como ejemplo se puede mencionar:

- ◆ Agua, de fórmula  $H_2O$ , en el agua hay 2 átomos del elemento hidrógeno y 1 átomo del elemento oxígeno formando la molécula  $H_2O$ , está constituida por los elementos hidrógeno (H) y oxígeno (O) y se puede descomponer en ellos mediante la acción de una corriente eléctrica (electrólisis).
- ◆ El propano ( $C_3H_8$ ), formado por tres partes de carbono y ocho de hidrógeno.
- ◆ El ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ), formado por dos partes de hidrógeno, una de azufre y cuatro de oxígeno.

Los compuestos se clasifican en

- \* **Inorgánicos.** Estudia la química inorgánica. Ej. Na OH Hidróxido de sodio
- \* **Orgánicos.** Estudia la química orgánica. Ej.  $C_6H_{12}O_6$  glucosa
- ✓ **Mezcla:** Es una agrupación de dos o más sustancias en proporciones variables. Por ejemplo, la leche es una mezcla de agua, grasas, proteínas, azúcares, entre otros nutrientes. En una mezcla las propiedades de las sustancias que la componen permanecen constantes.

Ilustración 24. Clasificación de la materia en sustancias puras y mezclas



Fuente: <http://norbaolga Diversificacion.blogspot.com/>.

Las mezclas según sus propiedades físicas observables se clasifican en dos grupos: **mezclas homogéneas y mezclas heterogéneas**.

**Mezclas homogéneas:** Son aquellas cuyos componentes no se diferencian a simple vista, puede diferenciarse con ayuda del microscopio y se clasifican en:

**Solución:** Es una mezcla de dos o más sustancias de proporciones variables. El componente más abundante se llama *solvente* y el de menor cantidad el *soluto*. Ej. Agua con azúcar, agua con sal, café con leche.

**Suspensión:** Las partículas se separan al reposar. Es una mezcla de sólido con líquido. Ej. arcilla y agua, jugo de papaya, agua y arena etc.

**Coloide:** Las partículas de materia llamadas micelas son muy pequeñas las cuales atraviesan los poros de los filtros. Ej. Jabón con agua, detergente y agua.

**Emulsión.-** Son dispersiones en gotas muy pequeñas de un líquido en otro líquido.- Ejemplo Agua y aceite.

Generalmente a las mezclas homogéneas se les denomina soluciones o disoluciones. Por ejemplo:

- Un refresco es una mezcla homogénea formada por agua, colorantes y saborizantes.
- El aire: que es una mezcla de oxígeno, nitrógeno, vapor de agua y otros gases.
- Agua endulzada: el azúcar se disolvió en el agua, y lo mismo sucede al disolver sal en el agua.
- La mayonesa: es una mezcla de sal, limón, huevos, aceite, etc., están uniformemente mezclados, formando una masa homogénea.
- El petróleo: que es una mezcla de hidrocarburos
- Aleación de oro y cobre.

**Mezclas heterogéneas:** Son aquellas cuyos componentes se diferencian a simple vista, y está formada por dos o más sustancias, físicamente distintas, distribuidas en forma desigual. Por ejemplo:

- ✓ El suelo es una mezcla heterogénea de arena, arcilla, humus y residuos orgánicos, entre otros compuestos.
- ✓ Ensalada de verduras
- ✓ Agua con aceite: el aceite flota sobre ésta.
- ✓ Azufre y limaduras de hierro.
- ✓ Sal y arena.
- ✓ Arena en agua
- ✓ El granito: en el que pueden identificarse cristales rosados de feldespato, cristales incoloros de cuarzo y cristales negros brillantes de mica.

Las mezclas en la naturaleza, se encuentran en fase sólida, líquida y gaseosa.



## ACTIVIDADES PRÁCTICAS

1. Con la realización de la siguiente práctica reforzaremos conocimientos de mezcla, sustancia pura, mezcla homogénea y heterogénea

### PRÁCTICA EXPERIMENTAL EN QUÍMICA.

#### COMPAREMOS DIFERENTES MEZCLAS.

**COMPETENCIA:** Establecer condiciones e interpretar situaciones.

**ESTANDAR:** Clasifico los materiales como sustancias puras o mezclas.

**OBJETIVO:** Establece diferencias y clasifica materiales en homogéneos y heterogéneos.

**DESTREZAS QUE DESARROLLA:** Observación, comparación, análisis de datos, planteamiento de hipótesis, elaboración de conclusiones y construcción de conceptos.

**Actividades:**

**Reflexiono:**

- ❖ Piensa en los alimentos que consumes a diario, por ejemplo una sopa. ¿Qué ingredientes se requieren para prepararla? ¿La sopa corresponde a una mezcla o una sustancia pura? ¿Por qué?
- ❖ ¿Qué compone la tierra del suelo? ¿Cómo se encuentran las sustancias en la naturaleza?

**MATERIALES:**

- ❖ Agua
- ❖ Sal
- ❖ Azúcar
- ❖ Arena
- ❖ Aceite
- ❖ Alcohol
- ❖ Limaduras de hierro
- ❖ Harina
- ❖ 2 vasos de precipitado
- ❖ 10 tubos de ensayo

Ilustración 25. Sustancias y mezclas



Fuente: <http://www.accionverde.com/2010/06/dos-chilenos-viajaron-30-000-km-en-un-coche-que-funciona-con-aceite-de-cocina/>.

**Procedimiento:**

1. En diferentes recipientes, coloca pequeñas cantidades de agua con: sal de cocina, azúcar, aceite, arena, alcohol, limaduras de hierro y harina. Observa las características de cada sustancia y regístralas en la tabla 6.

Tabla 6. Propiedades de algunas sustancias

SUSTANCIA	PROPIEDADES
Agua	
Sal de cocina	
Azúcar	
Aceite	
Alcohol	
Limaduras de hierro	
Avena	
Harina	

2. En un vaso de precipitado coloca 50 mL de agua y adiciona 1 g de sal de cocina. Agita suavemente durante 1 minuto, deja en reposo la mezcla y observa. Describe las características de la mezcla formada.

---

---

---

3. Coloca en un tubo de ensayo 2 mL de agua, adiciona 2 mL de aceite de cocina. Agita suavemente y registra lo ocurrido.

---

---

---

4. Repite la experiencia utilizando 2 mL de alcohol en vez de aceite. Registra tus observaciones.

---

---

---

5. En un vaso de precipitado coloca 50 mL de agua, adiciona 1 g de harina y agita durante 1 minuto. Observa la mezcla formada y registra sus características.

---

---

---

6. Repite la experiencia anterior, usa limaduras de hierro o arena en vez de harina.

---

---

---

7. Mezcla harina y limaduras de hierro. Observa las características de la mezcla y regístralas en la tabla 6.

8. Realiza otras dos mezclas diferentes y registra tus observaciones.

En la tabla 7 registra el resumen de tus observaciones.

Tabla 7. Resultados del experimento

MEZCLA	OBSERVACIONES	CLASE DE MEZCLA
Agua con sal de cocina		
Agua con aceite de cocina		
Agua con alcohol		
Agua con harina		
Agua con arena		
Agua con limaduras de hierro		
Harina con limaduras de hierro		

### Análisis de resultados:

Respondo :

1. ¿Los componentes de una mezcla conservan sus propiedades o las pierden al combinarse?

---



---

2. En la tabla 7 en la columna clase de mezclas, para cada una indique si es homogénea o heterogénea.

3. ¿Cómo se diferencian las mezclas homogéneas de las heterogéneas?

---



---

4. ¿Cuántas fases se observan en una mezcla homogénea?

---



---

5. ¿Qué fases se observan en una mezcla homogénea?

---



---

6. Con base en lo observado en las experiencias, clasifica las siguientes mezclas, e indica la fase en que se encuentra.

**Tabla 8.** Clasificación de mezclas

<b>MEZCLA</b>	<b>CLASE DE MEZCLA</b>	<b>FASE DE LA MEZCLA</b>
Leche		
Acero		
Jugo de mora		
Mayonesa		
Aire		
Gaseosa		
Aguardiente		
Papas sin lavar		
Arena con sal		

7. Comparte con los compañeros (as) tu experiencia.
8. Consulta...
  - a) ¿Qué es una emulsión y una suspensión?
  - b) ¿Qué constituye el acero?
  - c) ¿Cuáles son los componentes del aire y en qué proporción se encuentran?



## ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

1. Elijo la opción correcta:
  - La materia se clasifica en:
    - a. Elementos y compuestos.
    - b. Mezclas y sustancias puras.
    - c. Mezclas homogéneas y heterogéneas.
  - Las sustancias puras son:
    - a. Mezclas homogéneas
    - b. Elementos
    - c. Compuestos
    - d. Mezclas heterogéneas
  - Una mezcla de agua con aceite es:
    - a. \_\_\_ Homogénea
    - b. \_\_\_ Heterogénea

- Para que una mezcla de huevos, harina, azúcar y mantequilla logre ser homogénea y obtener una consistencia suave en la fabricación de tortas y ponqués, debemos:
  - a. Agregar muchos huevos para no batir tanto
  - b. Batir enérgicamente antes de hornear
  - c. Hornear por 2 horas
  - d. No agregar la harina.

## 2 .Complete.

- Las mezclas \_\_\_\_\_ son aquellas en que no se pueden \_\_\_\_\_ sus \_\_\_\_\_ a simple \_\_\_\_\_.
  - Si mezclamos gasolina y agua tenemos una mezcla \_\_\_\_\_.
3. Ordena las siguientes palabras creando una frase sobre la clasificación de la materia

sustancias Un puras sencillas. elemento es sustancia descomponerse no  
más una que pura puede otras en

---

---

se sólido desea La separar cuando un un filtración insoluble. utiliza  
se líquido de

---

---

4. Señala cuáles son elementos:

- a. Hierro (Fe)
- b. Agua ( H<sub>2</sub>O)
- c. Oxígeno (O)
- d. Cloruro de sodio (NaCl)
- e. Carbono ( C)
- f. Hidrógeno
- g. Dióxido de carbono ( CO<sub>2</sub>)

5. Indica cuáles de los siguientes componentes formarían una mezcla homogénea al ponerlos en contacto.

- a. Aceite
- b. Agua
- c. Sal común
- d. Arena
- e. Azúcar

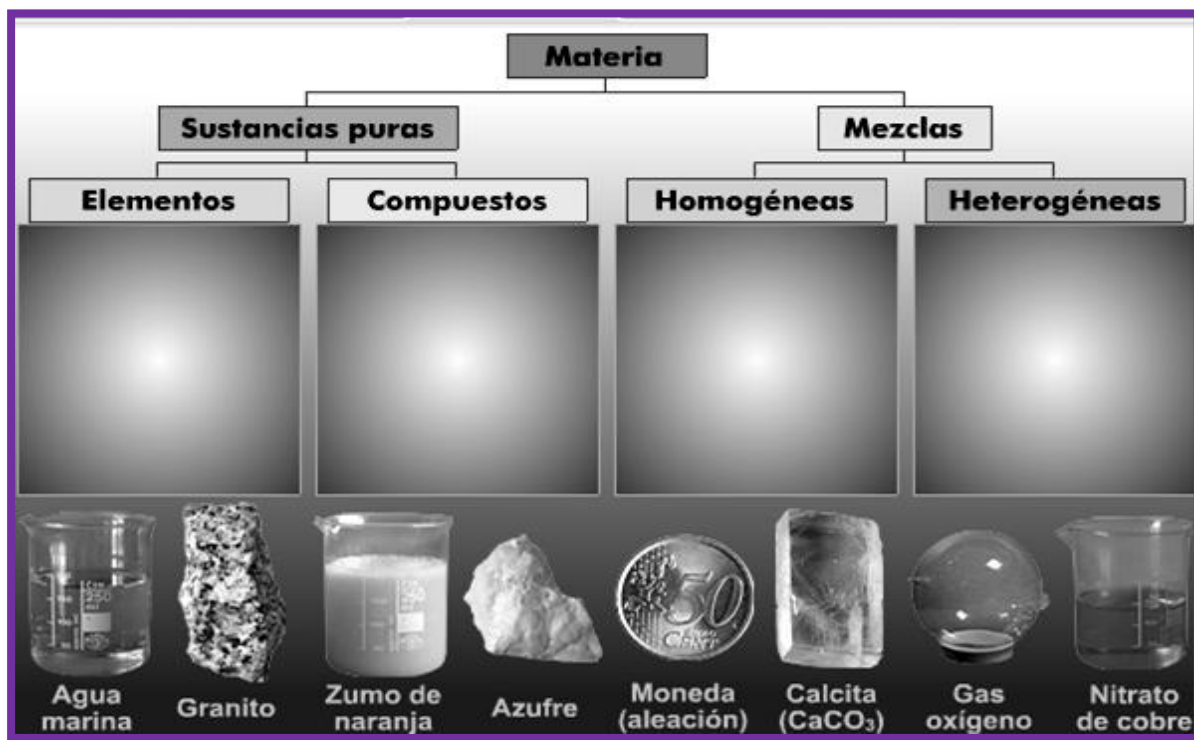
6. En la tabla 9 marca con una X si la sustancia indicada es un compuesto, un elemento o una mezcla:

**Tabla 9.** Clasificación de elemento, compuesto y mezcla

SUSTANCIA	ELEMENTO	COMPUESTO	MEZCLA
El hierro			
Un pan			
Una cerveza			
El cobre			
Alcohol			
La leche			
Mayonesa			

7. A continuación observas un mapa conceptual acerca de las clases de materia que existen. De acuerdo a sus características y propiedades ubico cada una de las representaciones que se encuentran en la parte inferior en el cuadro correspondiente.


Ilustración 26. Clasificación de la materia



Fuente: <https://alextecnoso.files.wordpress.com/2011/12/tema-2-clasificac3b3n-de-la-materia-alumnos.pdf>

8. Construye un filtro para purificar el agua.

Pone a funcionar tu filtro. Para ello, caracteriza primero el agua a tratar y compara su calidad con el agua de salida del filtro. El filtro debe colocarse en funcionamiento continuo durante unos 15 minutos, antes de obtener agua purificada. ¿Qué beneficios ofrece un filtro como el que ha construido?

	<p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÍO XI</p> <p>Aprobada por Resolución # 7243 del 16 de Diciembre de 2010</p> <p>Fusionada por Resolución # 7245-6 del 22 de Octubre de 2014</p> <p>Identificada ante el DANE: 117050000324</p> <p>NIT: 890805811-1</p>
	<p><b>GUIA # 3</b></p>

# APRENDAMOS ACERCA DE LAS PROPIEDADES DE LA MATERIA

## LOGROS:

- ✓ Identifica las propiedades generales o extrínsecas y las específicas o intrínsecas
- ✓ Explica las características de las propiedades generales y específicas de la materia
- ✓ Identifica los cambios físicos y químicos de la materia.
- ✓ Aplica expresiones matemáticas de densidad y temperatura en algunos ejercicios.



## ACTIVIDADES BÁSICAS

1. Reflexiono sobre las siguientes situaciones cotidianas y respondo:

- ¿El pan se pone mohoso en sitios húmedos? ¿Porque crees que ocurre esto?

---



---

- Dos recipientes cerrados, sin etiqueta, contienen: uno alcohol y el otro agua. ¿Puedes diferenciarlos a simple vista? ¿Qué propiedades te permitirían diferenciarlos?

---



---

- El agua embotellada tendrá el mismo sabor del agua de la llave o del mar?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  - ¿Por qué crees que las joyas de oro son más costosas que las de plata? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  - ¿Por qué cuando se abre un frasco de perfume en una habitación al poco tiempo huele a perfume toda la habitación? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. Observa el agua cuando te bañas o cuando llueve y responde
- ¿Qué color tiene el agua? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  - ¿Cómo huele? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  - ¿Qué forma tiene? \_\_\_\_\_
  - ¿Sabes calcular el volumen? \_\_\_\_\_
3. Observa la siguiente ilustración y responde:

Ilustración 27. Propiedad de la materia



Fuente: <https://sites.google.com/site/experimentossencillos/materia/agua-con-los-mas-pequenos>

- ¿Los vasos tienen la misma cantidad de agua? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- ¿Cuál cree que tiene más agua? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  - ¿Cual tiene menos agua? \_\_\_\_\_
4. En el siguiente enlace observo el video propiedades de la materia, el cual tiene una duración de 8:05 y en compañía de la profesora socializo.  
<https://www.youtube.com/watch?v=2kFuLeFBAs>
  5. Leo con atención la siguiente información y consigno en mi cuaderno las conclusiones.

## **PROPIEDADES DE LA MATERIA**

La materia se puede definir como todo aquello que ocupa un lugar en el espacio y tiene masa. El agua, el cuerpo humano y la luna están constituidos por materia.

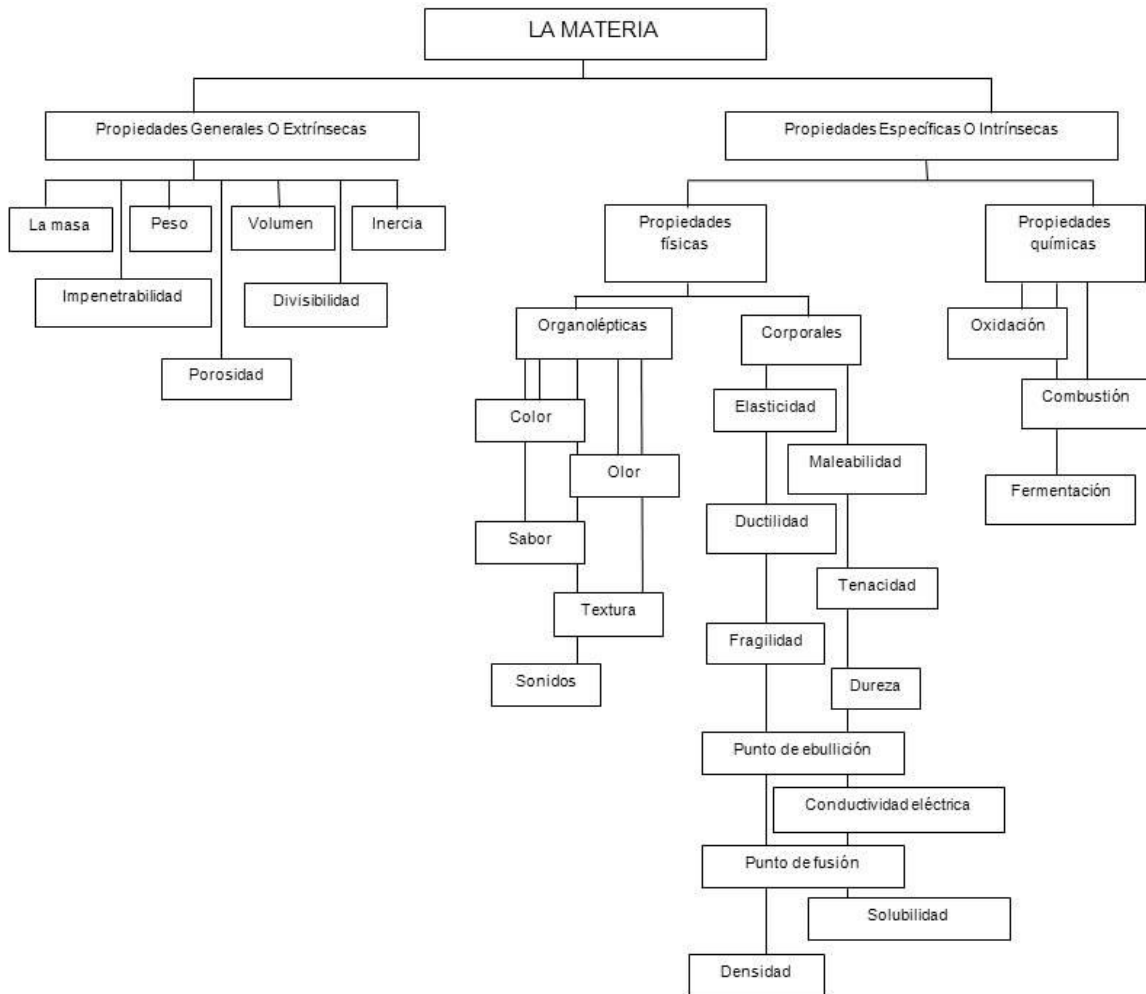
La materia, además de la masa, tiene otras propiedades.

Una propiedad es una característica por la cual una sustancia puede ser descrita o identificada. Por ejemplo, si tomamos en nuestras manos un pedazo de piña y la probamos, de ella podremos reconocer, entre otras, las siguientes propiedades: color, olor, sabor, tamaño, peso y volumen.

Las propiedades que permiten diferenciar una sustancia de otra se denominan generales o extrínsecas y específicas o intrínsecas.

Escribe en tu cuaderno el siguiente esquema de la ilustración 28 sobre las propiedades de la materia.

Ilustración 28. Esquema de la materia



**PROPIEDADES DE LA MATERIA**

Si la cantidad de materia se modifica en forma proporcional la propiedad. Por tanto, estas propiedades no nos permiten diferenciar una sustancia de otra.

Las propiedades como el **color**, el **olor** y el **sabor** reciben el nombre de **propiedades específicas** o **intrínsecas** porque son características propias de la materia. Estas propiedades nos permiten diferenciar una sustancia de otra.

A continuación veremos algunas de las propiedades generales y específicas de la materia.

## PROPIEDADES GENERALES O EXTRÍNSECAS

Las propiedades generales más importantes son: la masa, el volumen, el peso, la inercia, la impenetrabilidad, la divisibilidad y la porosidad.

**1. La masa:** Es la cantidad de materia contenida en un cuerpo. La unidad de medida de la masa es el kilogramo (Kg.); sin embargo, se emplean con mayor frecuencia el gramo (g) y el miligramo (mg). El aparato empleado para medir la masa es la **balanza**.

**2. Volumen:** Es el espacio o lugar que ocupa un cuerpo. La unidad de medida del volumen es el metro cúbico ( $m^3$ ). Otras unidades de medida son el decímetro cúbico ( $dm^3$ ) y el centímetro cúbico ( $cm^3$ ). También se emplea el litro (L). Un litro equivale a  $1dm^3$  y un mililitro (mL) equivale a un  $dm^3$ .

Para medir el volumen de un cuerpo se debe tener en cuenta si este es sólido, líquido o gaseoso. Por ejemplo, si es un sólido y tiene forma irregular, lo más sencillo es utilizar el método de la **medida por diferencia**, que consiste en sumergir el cuerpo en una probeta llena de agua. El volumen del cuerpo se obtiene restando el valor que marca el nivel del agua antes de introducir el cuerpo, el valor que marca el nivel del agua después de introducir el cuerpo.

**3. Peso:** Es el resultado de la fuerza de atracción o gravedad que ejerce la Tierra sobre los cuerpos. Es proporcional a la masa, es decir, que la medida que aumenta la masa, aumenta el peso, y a medida que disminuye la masa, disminuye el peso. En el mismo lugar de la tierra, dos cuerpos que pesan igual, tienen la misma masa. El aparato empleado para medir el peso es el **dinamómetro**.

**4. Inercia:** Es la tendencia de un cuerpo a permanecer en estado de reposo o movimiento. Un cuerpo que está en reposo tiende a permanecer en este estado o si está en movimiento tiende a conservar dicho movimiento a no ser que haya alguna fuerza externa que actúe sobre él.

**5. Impenetrabilidad:** Es la propiedad por la cual un cuerpo no puede ocupar el espacio que ocupa otro cuerpo al mismo tiempo.

**6. Divisibilidad:** Es la propiedad que tienen los cuerpos para fraccionarse en pedazos cada vez más pequeños.

**7. Porosidad:** Es la propiedad de la materia que consiste en presentar poros o espacios vacíos.

## **PROPIEDADES ESPECÍFICAS E INTRINSECAS**

Las propiedades específicas o intrínsecas se clasifican propiedades físicas y propiedades químicas.

**Propiedades físicas:** Son aquellas que nos permiten determinar algunas características de los cuerpos sin alterar o variar su naturaleza.

Entre las propiedades físicas se encuentran las propiedades organolépticas y las propiedades físicas propiamente dichas o corporales.

**1. Propiedades organolépticas:** Son aquellas que se determinan a través de las sensaciones percibidas por los órganos de los sentidos. Por ejemplo, el color (vista), el olor (olfato), el sabor (gusto), la textura (tacto) y el sonido (oído). Mediante estas propiedades se puede reconocer diferentes materiales. Por ejemplo, podemos determinar que el oro es amarillo, que el cloro es irritante, que el agua es insípida y que el algodón es suave.

### **2. Propiedades físicas propiamente dichas o corporales:**

**Elasticidad:** Es la capacidad que tienen los cuerpos de deformarse cuando se aplica una fuerza sobre ellos y de recuperar, asimismo, su forma original, cuando la fuerza aplicada se suprime. Por ejemplo, las bandas de caucho.

**Maleabilidad:** Es la propiedad de algunos metales de dejarse convertir en láminas, por ejemplo, el aluminio.

**Ductilidad:** Es la capacidad de los cuerpos para extenderse hasta formar alambres o hilos. Uno de los metales más dúctiles es el oro.

**Tenacidad:** Es la resistencia que ofrecen los cuerpos a romperse o deformarse cuando se les golpea. Uno de los materiales más tenaces es el acero.

**Fragilidad:** Es la tendencia que tiene un cuerpo a romperse o a fracturarse. Algunos materiales como el vidrio y las cerámicas, se fracturan y se rompen con mucha facilidad.

**Dureza:** Es la resistencia que presenta un cuerpo a ser rayado. El mineral más duro es el diamante. El yeso, por el contrario, es un material más blando, pues se raya con facilidad.

**Punto de ebullición:** Es la temperatura a la cual un líquido hierve. Cada líquido tiene su propio punto de ebullición, por ejemplo, el agua hierve a 100°C a nivel del mar y el alcohol hierve a 78,4°C. Los líquidos hierven cuando la presión de vapor iguala la presión que se ejerce sobre su superficie.

**Conductividad eléctrica:** Es la capacidad que tiene un cuerpo para conducir la corriente eléctrica. Por ejemplo, el cobre es un buen conductor de la corriente eléctrica.

**Punto de fusión:** Es la temperatura a la cual una sustancia se funde, es decir cambia de estado sólido a estado líquido. Mientras las sustancias se funden, la temperatura permanece constante. Por ejemplo, un bloque de hielo se funde a 0°C. Esta temperatura se mantiene constante hasta que se funde el bloque completo.

**Solubilidad:** Es la propiedad que tienen algunas sustancias de disolverse en otras, a una temperatura determinada. La sustancia que se disuelve se llama **soluto** y la sustancia donde se disuelve el soluto se llama **disolvente**.

No todas las sustancias se disuelven en un mismo solvente, por ejemplo en el agua se disuelven el alcohol y la sal, pero no se disuelven ni el aceite ni la gasolina.

**Densidad:** Es la masa en gramos que hay por unidad de volumen. Por ejemplo, si cortamos una varilla de aluminio en fragmentos de 1 cm<sup>3</sup>, encontramos que todos los fragmentos tienen la misma masa: 2,7 g, no importa de qué parte de la varilla tomemos la muestra. Igualmente, si tomamos diferentes muestras de agua pura de 1 cm<sup>3</sup> encontramos que cada centímetro cúbico de agua tiene también la misma masa.

Se puede calcular la densidad de cualquier muestra, dividiendo el valor de su masa por el valor de su volumen. Esta operación matemática se representa así:

$$d = \frac{m}{v}$$

donde **d** es la densidad, **m** es la masa y **v** es el volumen. Por ejemplo, si tenemos un trozo de hierro y encontramos que tiene una masa de 78 g y un volumen de 10 cm<sup>3</sup>, su densidad será:

$$d = \frac{m}{v} = \frac{78g}{10 \text{ cm}^3} = 7,8 \text{ g/cm}^3$$

Es decir que 1 cm<sup>3</sup> de hierro tiene una masa de 7,8 g.

La unidad más usada para expresar la densidad es el gramo por centímetro cúbico (g/cm<sup>3</sup>).

Muchas veces habrás oído decir que el hierro es más pesado que la madera; esto es incorrecto. En realidad, lo que ocurre es que el hierro es más denso que la madera.

Por otra parte, es importante anotar que los sólidos menos densos que el agua flotan en ella; esto explica, por ejemplo, por qué el hielo flota en el agua en estado líquido y otros cuerpos más densos se hunden; o por qué los gases menos densos que el aire se elevan y los más densos que el aire, bajan.

**Propiedades químicas:** Son aquellas que nos permiten determinar el comportamiento de las sustancias cuando se ponen en contacto con otras. Las propiedades químicas se presentan o se manifiestan cuando la materia sufre cambios que alteran su naturaleza. Por ejemplo, cuando dejamos un trozo de hierro a la intemperie durante un tiempo, se forma sobre él un polvillo rojizo; esto se debe a que parte del oxígeno del medio se une con el hierro y se forma el óxido que todos conocemos. Este proceso se llama **oxidación** y corresponde un cambio químico.



## ACTIVIDADES PRÁCTICAS

Con mucho cuidado realizo las siguientes prácticas y experimentos, después escribo en mi cuaderno las conclusiones:

Utilizo una botella con agua y un guante.

¿Qué forma tiene el agua cuando está en la botella? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Luego pongo el agua en el guante y de nuevo respondo: ¿qué forma tiene el agua dentro del guante? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Demostrar que los líquidos adquieren la forma del recipiente que los contiene.

Ilustración 29. Experimento sencillo



Fuente: <https://sites.google.com/site/experimentossencillos/materia/agua-con-los-mas-pequenos>

## **Reforcemos lo aprendido experimentando (Densidad)**

Si un cuerpo flota o no en el agua dependerá de si la densidad media es superior, igual o inferior al del agua donde se encuentra.

La flotación en reposo viene dada por el Principio de Arquímedes, según el cual, "todo cuerpo sumergido en un fluido experimenta un empuje vertical y ascendente igual al peso del fluido desalojado". Dicho empuje se denomina empuje hidrostático.

Por lo que si el peso del agua desalojada es superior al peso del cuerpo introducido en ella, dicho cuerpo flotara.

Por el contrario si el peso del agua desalojada es inferior al peso del cuerpo introducido en ella, dicho cuerpo no flotara.

La densidad del agua pura (solamente agua, ya que los minerales aumentan su densidad) varía ligeramente con la temperatura, pero puede considerarse próxima a los  $1000 \text{ Kg/m}^3$ . Pero la densidad del agua se puede variar añadiendo solutos a la misma.

### **Materiales:**

Tres vasos transparentes, agua, sal y un huevo.

### **Procedimiento:**

Llena los vasos con agua, añade a dos de ellos sal, introduce un huevo fresco en los vasos.  
¿Qué ocurre?

### **Explicación:**

Un cuerpo sumergido en un líquido experimenta dos fuerzas:

- El peso: es la fuerza con que lo atrae la Tierra (depende de la masa del cuerpo)
- El empuje: es la fuerza que hace hacia arriba el líquido (depende del volumen del cuerpo y de la densidad del líquido)

Si el peso es mayor que el empuje, el cuerpo se hunde. En caso contrario flota y si son iguales, queda entre dos aguas. Al poner el huevo en el agua se hunde ya que su peso es superior al empuje. Al añadir sal al agua, conseguimos un líquido más denso que el agua pura, lo que hace que el empuje que sufre el huevo sea mayor y supere el peso del huevo: el huevo flota.

**Ilustración 30.** Experimento de densidad 1



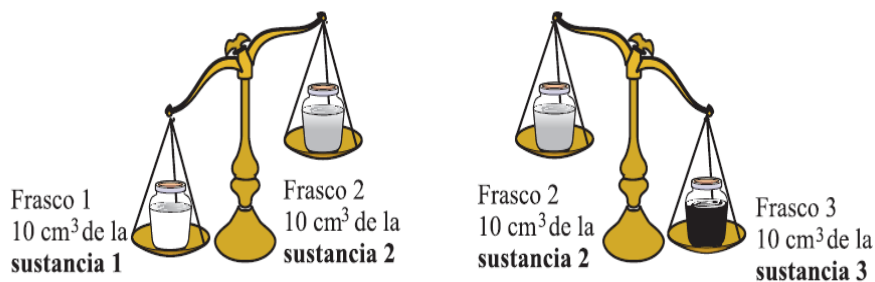
Fuente: <https://sites.google.com/site/experimentossencillos/materia/agua-con-los-mas-pequenos>

Conteste las preguntas 1 y 2 de acuerdo a la siguiente información:

Se tienen 3 frascos idénticos, cada uno de ellos con  $10 \text{ cm}^3$  de sustancias desconocidas.

Al pesarlos se obtienen los resultados que se ilustran a continuación:

**Ilustración 31.** Experimento diferenciando densidades líquidas



Fuente: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/docentes/1596/articles-89416\\_archivo\\_2.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/docentes/1596/articles-89416_archivo_2.pdf)

1. De esta experiencia es correcto decir que:
  - A. Las densidades de las tres sustancias son iguales
  - B. La densidad de la sustancia 3 es menor que la densidad de la sustancia 2
  - C. La densidad de la sustancia 2 es mayor que la densidad de la sustancia 1
  - D. La densidad de la sustancia 1 es mayor que la densidad de la sustancia 2
2. En otro experimento se miden  $10 \text{ cm}^3$  de cada una de las 3 sustancias anteriores y se colocan en un recipiente con tapa. Se agita el recipiente y se deja en reposo por 24 horas.  
Al otro día se observa que en el recipiente hay 3 fases líquidas como se muestra en la ilustración 32.

Ilustración 32. Experimento diferenciando densidades de mayor a menor



Fuente: Proyectos de evaluación – MEN. Colombia aprende

- Con este experimento puedes concluir que:
- A. Los tres frascos contenían la misma sustancia
  - B. Los tres frascos contenían sustancias diferentes
  - C. El frasco 1 y el frasco 2 contenían la misma sustancia
  - D. El frasco 2 y el frasco 3 contenían la misma sustancia
3. En un experimento se colocan un ratón y una vela encendida dentro de una campana de vidrio tal como se muestra en la ilustración 33.

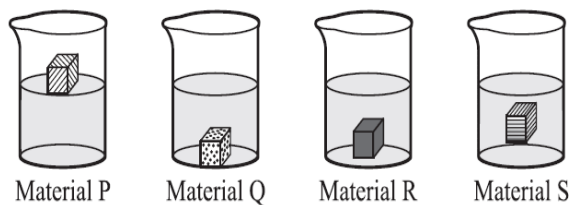
**Ilustración 33. Experimento eliminación de oxígeno**

Fuente: <https://es.scribd.com/doc/140289489/Cuadernillo-CN-Quinto-2003>

Lo que se espera que suceda en esta situación es que:

- A. La vela se apague y el ratón se asfixie cuando se acabe el oxígeno disponible en la campana
  - B. El ratón se asfixie por falta de oxígeno y la vela continúe encendida hasta consumirse por completo
  - C. La vela se apague por falta de oxígeno y el ratón continúe vivo por varios días
  - D. El ratón permanezca vivo hasta que la vela se consuma por completo.
4. Con el fin de determinar que materiales flotan en el agua, se realiza una prueba con 4 cubos de igual volumen y de diferente material.

Los resultados de la prueba se muestran en la siguiente ilustración:

**Ilustración 34. Experimento con materiales de diferente densidad**

Fuente: <https://es.scribd.com/doc/140289489/Cuadernillo-CN-Quinto-2003>

Si se realiza un viaje en barco y el barco se hunde, el material más adecuado para utilizar como salvavidas es el:

- A. P
- B. Q
- C. R
- D. S

## REFORCEMOS LO APRENDIDO PARA RESOLVER EJERCICIOS SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE LA MATERIA

1. **Masa:** Es la cantidad de materia que posee un cuerpo. Se determina con la balanza empleando unidades como: g, Kg etc.

$$m = d.v$$

2. **Volumen:** Es el espacio que ocupa la materia. En el SI el volumen se mide por  $m^3$ , pero se utiliza comercialmente el Litro (L)

$$v = -$$

3. **Densidad:** Es la cantidad de masa que tiene un determinado volumen. Un metal y un trozo de corcho del mismo tamaño tienen el mismo volumen, pero su masa es diferente. Podemos calcular su densidad mediante la fórmula  $d = \frac{m}{v}$  donde la masa se mide en Kg y el volumen en  $m^3$ . Es la relación entre masa y volumen. Se obtiene al dividir la masa de un cuerpo entre el volumen que ocupa. Sus unidades son:  $g/cm^3$  o  $kg/L$ .

$$d = -$$

4. **Peso:** Es la fuerza que la tierra ejerce sobre la masa de todos los cuerpos, esa fuerza se llama **Gravedad** (g) y su valor es de **9.82  $m/s^2$** . Para medir el peso de un cuerpo se utiliza el instrumento llamado **dinamómetro** y su unidad es el **newton (N)**

$$p = m .g$$

### EJERCICIOS.

1. Quiero calcular la masa de un bloque de cobre (Cu). Conociendo su densidad ( $8.9 g/cm^3$ ) por volumen de  $3 cm^3$

**SOLUCION****DATOS****Fórmula**

Masa = ?

$$m = d \times v$$

Densidad =  $8.9 \text{ g/cm}^3$ 

$$m = 8.9 \text{ g/cm}^3 \times 3 \text{ cm}^3$$

Volumen =  $3 \text{ cm}^3$ 

$$\mathbf{m = 26.7 \text{ g}}$$

2.- Deseo calcular el volumen de un vaso con agua, conociendo su densidad ( $1 \text{ g/cm}^3$ ) y su masa de 150 g.

**SOLUCION****DATOS****Fórmula**

Volumen = ?

$$v = \frac{m}{d}$$

Densidad =  $1 \text{ g/cm}^3$ 

$$v = \frac{150 \text{ g}}{1 \text{ g/cm}^3}$$

Masa = 150 g

$$\mathbf{V = 150 \text{ cm}^3}$$

3.- Queremos calcular la densidad del mercurio (Hg) conociendo su masa (130 g) y su volumen ( $10 \text{ cm}^3$ )

**SOLUCION****DATOS****Formula**

Densidad = ?

$$d = \frac{m}{v}$$

Masa = 130 g

$$d = \frac{130 \text{ g}}{10 \text{ cm}^3}$$

Volumen =  $10 \text{ cm}^3$ 

$$\mathbf{d = 13 \text{ g/cm}^3}$$

4. Quiero calcular el peso de un pedazo de roca de 30 Kg. Si conocemos su gravedad que equivale a  $9.82 \text{ m/s}^2$

**SOLUCION****DATOS****Fórmula**

Peso = ?

$$P = m \times g$$

Masa = 30 Kg

$$P = 30 \text{ kg} \times 9.82 \text{ m/s}^2$$

Gravedad =  $9.82 \text{ m/s}^2$ 

$$P = 294 \text{ Kg} \times \text{m/s}^2$$

$$P = 294 \text{ Newton}$$

**ACTIVIDADES DE APLICACIÓN**

1. Marco con una X la respuesta correcta, según lo que he aprendido.
  - En los cambios químicos:
    - a. Se obtienen las mismas sustancias.
    - b. Las propiedades de los elementos no se modifican.
    - c. No se obtienen las mismas sustancias, sino otras distintas.
    - d. Siempre se forman nuevos átomos por el ordenamiento de los núcleos atómicos
2. Analiza, discute y responde con tus compañeros:
  - Dos objetos que presentan la misma forma, color y tamaño están constituidos por diferentes materiales (plástico y metal), ¿cómo harías para deducir de que está compuesto cada uno, únicamente haciendo uso de los sentidos?
  - Cuando vas a consumir un alimento, ¿qué características tienes en cuenta para escoger el más adecuado?

3. Clasifico en la tabla 10 los siguientes fenómenos como cambios físicos o químicos, marcándole una x:

Tabla 10. Cambios físicos y químicos de las propiedades específicas

FENOMENO	CAMBIOS FISICOS	CAMBIOS QUÍMICOS
Hervir agua		
Encender una vela		
Fundir el hierro		
El proceso de digestión		
Aserrar madera		
Preparar jugo		
Pintar una pared		
Asar carne		

4. Con ayuda de tus padres o familiares realiza los siguientes experimentos.

- Toma un vaso de agua en un recipiente de hielo, llévalo al refrigerador por dos horas, retíralo del refrigerador y caliéntalo en una olla.
- Deja un poco de leche a temperatura ambiente por dos días. ¿Qué le sucede a la leche?
- Observo cuando mi mamá prepara la comida. ¿Qué ingredientes empleó?, ¿Qué tipo de cambio se han generado?

5. Seleccione 5 líquidos y 5 sólidos diferentes. Averigua sus propiedades físicas y colócalas en una etiqueta.

Compruebo lo que aprendí realizando las siguientes actividades.

a) Observa la ilustración 35 y contesta las preguntas.

Ilustración 35. Experimento densidad



Fuente: <http://es.slideshare.net/tango67/los-estados-de-la-materia-3378332>

La piedra aparece en el interior de un vaso graduado y luego se ha introducido en una probeta sin quitar ni añadir un solo gramo de sustancia.

1. ¿Ha cambiado la masa de la piedra?
2. ¿Se ha modificado su volumen?
3. ¿Se ha alterado su forma?

b) Esta ilustración muestra 80 mL de agua coloreada en el interior de un vaso graduado, que luego se ha trasvasado a una probeta procurando no derramar ni una sola gota.

Ilustración 36. Experimento volumen

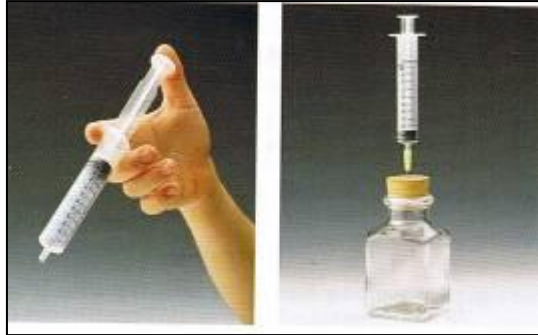


Fuente: <http://es.slideshare.net/tango67/los-estados-de-la-materia-3378332>

1. ¿Ha cambiado la masa del agua?
2. ¿Se ha modificado su volumen?
3. ¿Se ha alterado su forma?


c) En estas imágenes se observa que el aire contenido en una jeringuilla de 10 mL se ha inyectado en otro recipiente herméticamente cerrado con un tapón de goma.

Ilustración 37. Experimento masa



Fuente: <http://es.slideshare.net/tango67/los-estados-de-la-materia-3378332>

1. ¿Ha cambiado la masa del gas?
2. ¿Se ha modificado su volumen?
3. ¿Se ha alterado su forma?

	<p style="text-align: center;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÍO XI</p> <p style="text-align: center;">Aprobada por Resolución # 7243 del 16 de Diciembre de 2010</p> <p style="text-align: center;">Fusionada por Resolución # 7245-6 del 22 de Octubre de 2014</p> <p style="text-align: center;">Identificada ante el DANE: 117050000324</p> <p style="text-align: center;">NIT: 890805811-1</p>
	<p>GUIA N° 4</p>

# ESTADOS DE LA MATERIA Y CAMBIOS DE ESTADO

## LOGROS:

- ✓ Reconoce los estados de la materia y sus características.
- ✓ Identifica los cambios de estado como transformaciones de la materia.
- ✓ Da ejemplos de los diferentes cambios de estado de la materia indicando con claridad su nombre.



## ACTIVIDADES BÁSICAS

1. Observa los dibujos y responde las preguntas:
  - a. ¿A qué estado de la materia nos recuerda la arena de la playa cuando jugamos con ella y le hacemos cambiar de forma según sea la del recipiente que la contiene?

Ilustración 38. Experimento con arena 1



- b. Si un fuerte viento arrastra y levanta del suelo los granos de arena esparciéndolos por el aire ¿A qué estado de la materia se parece ahora la arena?
- c. Si conseguimos mediante una sustancia que haga de pegamento invisible pegar entre sí los granos de arena ¿podrá cambiar de forma? ¿A qué estado de la materia nos recordaría entonces?

**Ilustración 39. Experimento con arena 2**



Fuente: <http://es.calameo.com/read/001161774ad7027236a6a>

2. Observo las siguientes ilustraciones y respondo:

**Ilustración 40. Estado sólido**



**SOLIDO**

Fuente:

<http://hombredearena.wordpress.com/2007/07/28/sabran-disculpar-me-voy-a-marchar-aunque-a-nadie-ya-le-importe/>.

**Ilustración 41. Estado líquido**



**LIQUIDO**

Fuente: [http://theosotrata.blogspot.com/2007\\_11\\_01\\_archive.html](http://theosotrata.blogspot.com/2007_11_01_archive.html).

**Ilustración 42. Estado gaseoso**



**GASEOSO**

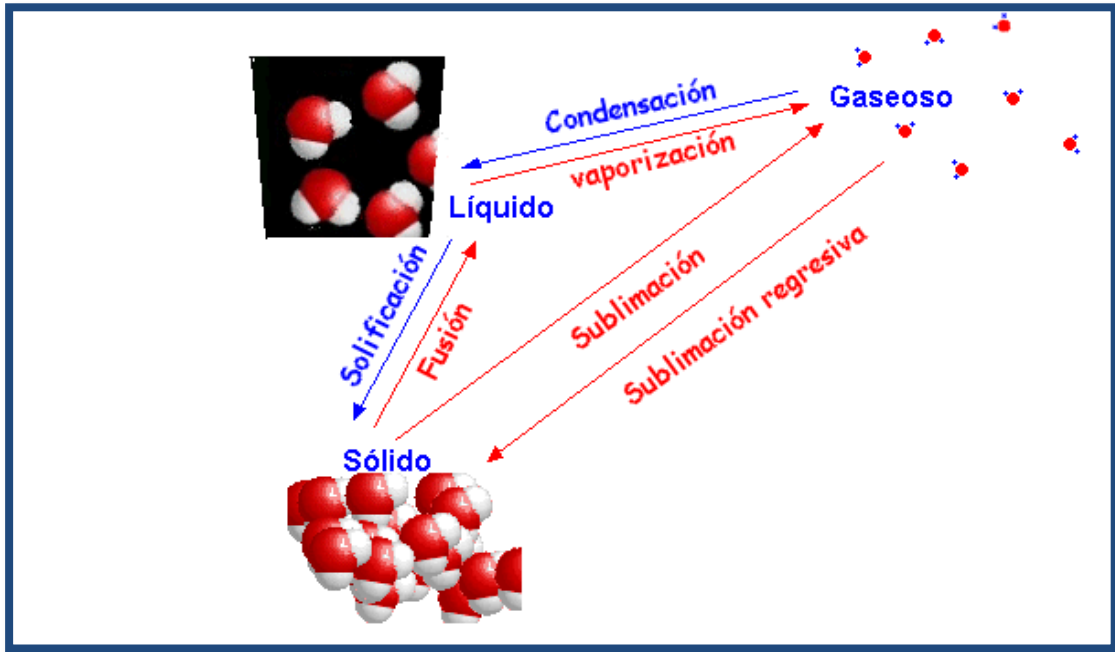
Fuente: [http://el-alfeizar-de-dedalus.blogspot.com/2007\\_03\\_01\\_archive.html](http://el-alfeizar-de-dedalus.blogspot.com/2007_03_01_archive.html).

Resuelvo con mis compañeros de subgrupo las siguientes preguntas:

- ¿Qué diferencia existe entre las imágenes?
- ¿Qué propiedades presentan en común?
- Nombro las propiedades de cada una de ellas.
- ¿Qué conclusiones podríamos obtener al retomar las respuestas de las preguntas anteriores?

3. Explico con mis propias palabras lo que entiendo y analizo de la ilustración 43.

Ilustración 43. Cambios de estado de la materia



Fuente: <http://m.exam-10.com/himiya/19041/index.html?page=9>

1. Leo y analizo detenidamente la siguiente información.

La materia se presenta en **tres estados** o **formas de agregación**: sólido, líquido y gaseoso.

Dadas las condiciones existentes en la superficie terrestre, sólo algunas sustancias pueden hallarse de modo natural en los tres estados, tal es el caso del agua. La mayoría de sustancias se presentan en un estado concreto. Así, los metales o las sustancias que constituyen los minerales se encuentran en estado sólido y el oxígeno o el CO<sub>2</sub> en estado gaseoso:

Tabla 11. Características de los estados de la materia

SÓLIDOS	LÍQUIDOS	GASES
-Tienen volumen fijo	-Tienen volumen fijo	-Ocupan todo el volumen del recipiente que los contiene.
-Tienen forma propia	-No tienen forma propia	-No tienen forma fija
- No se pueden comprimir	-Son muy poco compresibles	-Son fácilmente compresibles
-No fluyen por sí mismos	-Difunden y fluyen por sí mismos	-Difunden y tienden a mezclarse con otros gases

Los sólidos se caracterizan por tener forma y volumen constantes. Esto se debe a que las partículas que los forman están unidas por unas fuerzas de atracción grandes de modo que ocupan posiciones casi fijas.

En el estado sólido las partículas solamente pueden moverse vibrando u oscilando alrededor de posiciones fijas, pero no pueden moverse trasladándose libremente a lo largo del sólido.

Las partículas en el estado sólido propiamente dicho, se disponen de forma ordenada, con una regularidad espacial geométrica, que da lugar a diversas estructuras cristalinas. Al aumentar la temperatura aumenta la vibración de las partículas:

Los líquidos, al igual que los sólidos, tienen **volumen constante**. En los líquidos las partículas están unidas por unas **fuerzas de atracción menores que en los sólidos**, por esta razón las partículas de un líquido pueden trasladarse con libertad. El número de partículas por unidad de volumen es muy alto, por ello son muy frecuentes las colisiones y fricciones entre ellas.

Así se explica que los líquidos no tengan forma fija y adopten la forma del recipiente que los contiene. También se explican propiedades como la **fluidéz** o la **viscosidad**. En los líquidos el movimiento es desordenado, pero existen asociaciones de varias

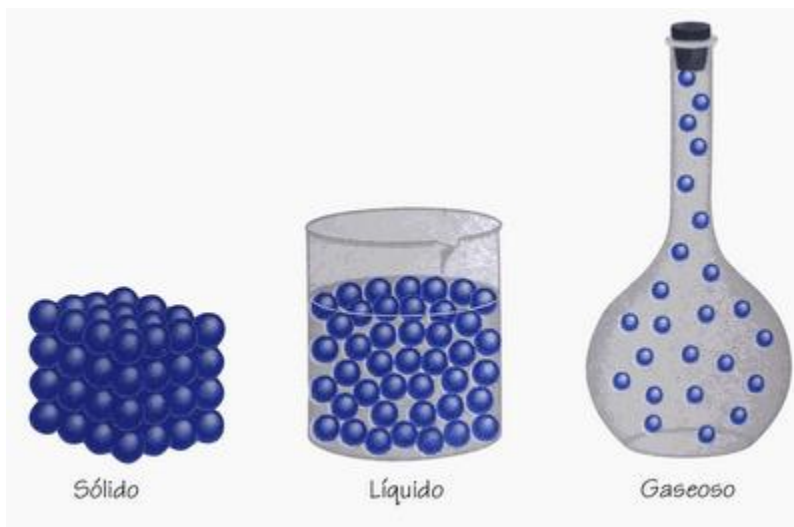
partículas que, como si fueran una, se mueven al unísono. Al aumentar la **temperatura** aumenta la movilidad de las partículas (su energía).

Los gases, igual que los líquidos, **no tienen forma fija** pero, a diferencia de éstos, **su volumen tampoco es fijo**. También son **fluidos**, como los líquidos.

En los gases, **las fuerzas que mantienen unidas las partículas son muy pequeñas**. En un gas el número de partículas por unidad de volumen es también muy pequeño. Las partículas se mueven de forma desordenada, con choques entre ellas y con las paredes del recipiente que los contiene. Esto explica las propiedades de **expansibilidad** y **compresibilidad** que presentan los gases: sus partículas se mueven libremente, de modo que ocupan todo el espacio disponible. La compresibilidad tiene un límite, si se reduce mucho el volumen en que se encuentra confinado un gas éste pasará a estado líquido.

Al aumentar la **temperatura** las partículas se mueven más deprisa y chocan con más energía contra las paredes del recipiente, por lo que aumenta la presión.

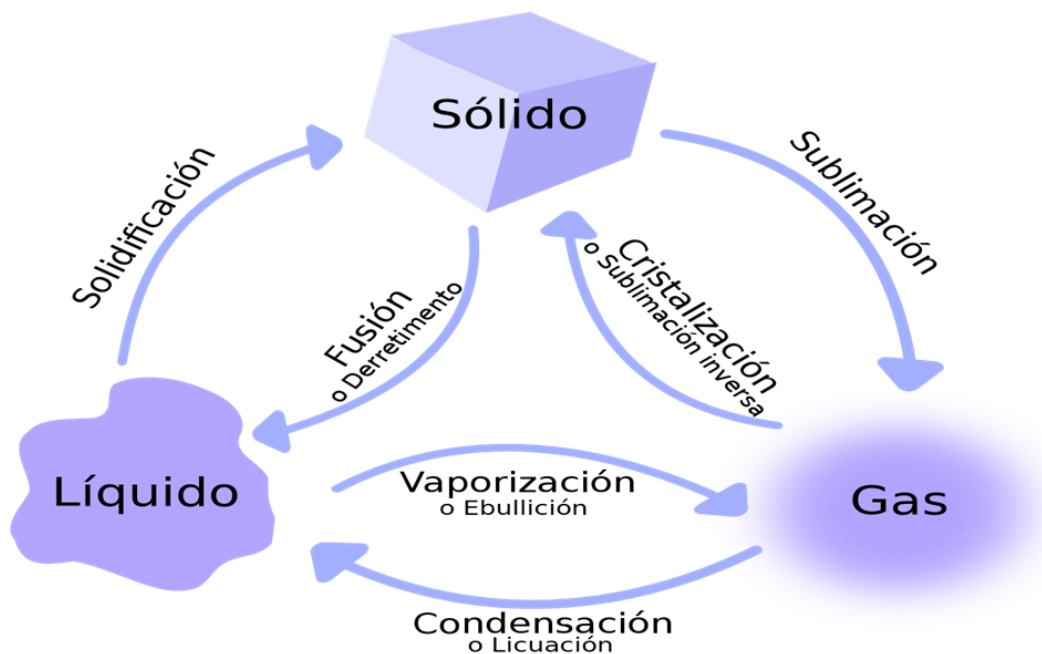
Ilustración 44. Estados de la materia



Fuente: <http://cinquebalansat.blogspot.com.co/2016/02/la-materia-i-els-atoms.html>

**Cambios de estado:** Si modificamos la temperatura y la presión, la materia pasa de un estado a otro. Los cambios que sufre la materia son los siguientes:

Ilustración 45. Estados de agregación de la materia



Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos106/estados-agregacion-materia/estados-agregacion-materia.shtml>

**Fusión:** Es el cambio de estado que ocurre cuando una sustancia pasa del estado sólido al líquido, por aumento de la temperatura. La temperatura a la cual sucede dicho cambio se la llama *punto de fusión*.

Ej. La fusión de los metales, la fusión del hielo

**Solidificación:** Es el cambio de estado que ocurre cuando una sustancia pasa del estado líquido al sólido, por disminución de la temperatura.

Ej. El agua en hielo solidificación del plomo líquido

Ej. Solidificación del hierro líquido al metal.

**Vaporización:** Es el cambio de estado que ocurre cuando una sustancia pasa del estado líquido al gaseoso.

Ej. El agua al hervir, los perfumes

Se puede producir de dos formas distintas:

- a. **Ebullición:** Es el cambio de estado que ocurre cuando una sustancia pasa del estado líquido al estado de vapor. Para que ello ocurra debe aumentar la temperatura en toda la masa del líquido. A la temperatura durante la cual se dice que un determinado líquido hierve se la llama *punto de ebullición*.
- b. **Evaporación:** Es el cambio de estado que ocurre cuando una sustancia pasa del estado líquido al estado de vapor. La diferencia con el anterior es que en la evaporación el cambio de estado ocurre solamente en la superficie del líquido.

**Condensación:** Es el cambio de estado que ocurre cuando una sustancia pasa del estado de gaseoso al líquido, por disminución de la temperatura.

Ej. La lluvia de las nubes, la destilación del agua

**Sublimación:** Es el cambio de estado que ocurre cuando una sustancia pasa del estado sólido al gaseoso, por disminución de la temperatura, sin pasar por el estado líquido intermedio.

Ej. Cuando se calienta el yodo se sublima

**Sublimación inversa:** Es el cambio de estado que ocurre cuando una sustancia pasa del estado gaseoso al sólido, por aumento de la temperatura, sin pasar por el estado líquido intermedio.

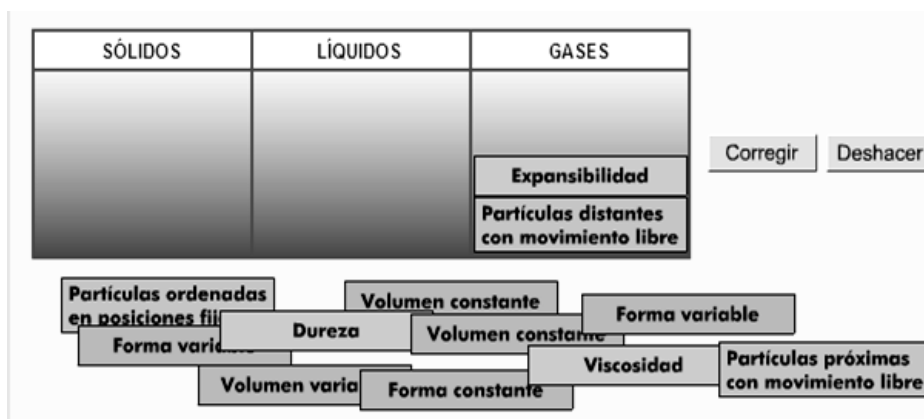


1. En el siguiente enlace puedes practicar la teoría anterior. (La actividad es interactiva)

[http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93\\_iniciacion\\_interactiva\\_materia/curso/materiales/indice.htm](http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/indice.htm). Cuando entres en el menú de la izquierda pica en “estados” y después en la parte superior pica en “actividades finales”.

2. Clasifica las siguientes características según se correspondan a los sólidos, a los líquidos o a los gases:

Ilustración 46. Clasificación de la materia



Fuente: [http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93\\_iniciacion\\_interactiva\\_materia/curso/materiales/estados/activs.htm](http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/estados/activs.htm)

3. En su orden, los cambios de estado que tienen lugar durante el ciclo del agua, desde la lluvia, son:
- Condensación, solidificación, evaporación
  - Solidificación, evaporación, sublimación
  - Fusión, evaporación, Condensación
  - Vaporización, Sublimación, condensación
4. A continuación encuentras diversas situaciones en las que se muestran los cambios que sufren algunos cuerpos.

Ilustración 47. Cambios de los cuerpos



Fuente: <http://es.slideshare.net/NAYIBEALTAMAR/portafolio-de-afianzamiento-de-ciencias-naturales>

De acuerdo con lo que ocurrió en cada situación, puedes decir que sucedió un cambio químico en la situación

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4



## ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

Compruebo lo que aprendí realizando las siguientes actividades.

1. Completa la tabla 12 indicando en cada caso si es fija o variable.

Tabla 12. Clasificación de los estados de la materia

Estado	Masa	Forma	Volumen
Sólido			
Líquido			
Gaseoso			

2. Escribe las palabras en la columna con la que creas que están relacionadas: gota, corteza, agua, humo, licor, plástico, miel, aire, aroma, oxígeno, arena, sangre, lágrimas, sal, viento.

Tabla 13. Estados de la materia

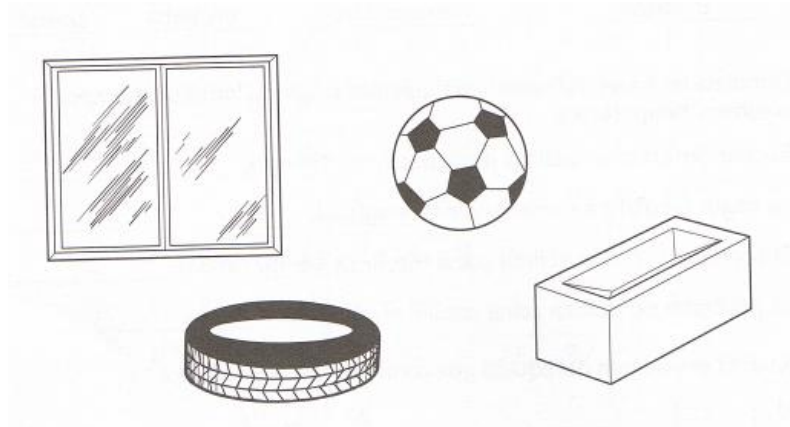
Sólido	Líquido	Gas

Ahora ya podemos afirmar que todo lo que nos rodea presenta uno de los tres estados de la materia: **sólido, líquido o gaseoso.**

### 3. Los sólidos

Observa la ilustración 48 de sólidos:

Ilustración 48. Sólidos



Fuente: <http://es.calameo.com/read/001161774ad7027236a6a>

Señala con una cruz las características que mejor definan a los sólidos:

- Todos los sólidos son duros
- Los sólidos pueden fluir
- Los sólidos tienen una forma fija
- Los sólidos ocupan siempre el mismo espacio
- Los sólidos son transparentes
- Algunos sólidos dejan pasar la luz a su través
- Algunos sólidos son blandos
- No se puede ver a través de sólido

#### 4. Los líquidos

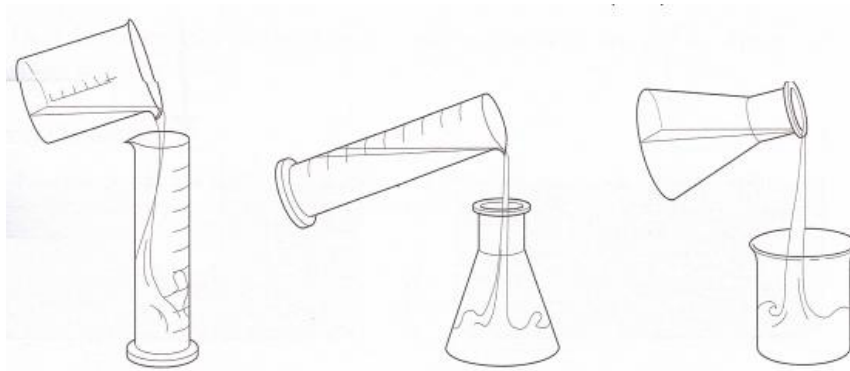
##### Materiales necesarios

Una probeta, un Erlenmeyer, un vaso de precipitados.

##### Procedimiento

- 1- Mide 100 mL de agua en la probeta
- 2- Pasa toda el agua de la probeta al erlenmeyer
- 3- Echa toda el agua del erlenmeyer al vaso de precipitados

Ilustración 49. Líquidos



Fuente: <http://es.calameo.com/read/001161774ad7027236a6a>

##### Actividades:

Marca con una cruz las propiedades que atribuyes a los líquidos después de realizar el experimento anterior:

- Los líquidos pueden fluir
- Los líquidos tienen una forma fija
- Los líquidos se derraman
- Los líquidos cambian de forma
- La luz puede atravesar algunos líquidos

- La luz no puede atravesar algunos líquidos

## 5. Los gases

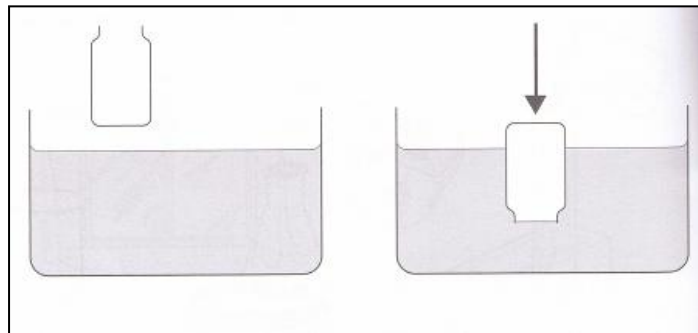
### Materiales necesarios

Un bote y un recipiente con agua

### Procedimiento

- 1- Sujeta el bote por encima del recipiente de agua
- 2- Pon el bote boca abajo y mételo en el agua

Ilustración 50. Gases



Fuente: <http://es.calameo.com/read/001161774ad7027236a6a>

### Actividades

- a- ¿Entra el agua en el bote?
- b- ¿Qué hay en el interior del bote?
- c- ¿Qué ocurre si das la vuelta al bote dentro del agua?
- d- ¿Qué forma tiene el gas cuando sale del agua?
- e- ¿Tienen los gases una forma fija?

6. Completa la tabla 14

Tabla 14. Tabla de datos

Nombre del cambio de estado	Proceso que tiene lugar
Vaporización	
	Paso de líquido a sólido
	Paso de gas a líquido
Fusión	

7. Observa la ilustración 51 y contesta las siguientes preguntas:

Ilustración 51. Ebullición



Fuente: <http://es.calameo.com/read/001161774ad7027236a6a>

- a. ¿Qué es el punto de ebullición?
  - b. ¿Cuál es el punto de ebullición del agua?
  - c. ¿Qué significa que el punto de ebullición del alcohol es 78 °C?
  - d. ¿Qué diferencia hay entre ebullición y evaporación?
  - e. ¿De dónde procede en vapor de agua que hay en la atmósfera? ¿Aparece como consecuencia de un proceso de evaporación o de ebullición?
  - f. ¿Es la misma sustancia el agua que el vapor de agua?
  - g. ¿Por qué un rotulador destapado se va quedando sin tinta?
8. Algunos ambientadores líquidos se comercializan en recipientes que pueden

enchufarse directamente a la red eléctrica. ¿Sabrías explicar qué cambio de estado se produce en el ambientador al activar el dispositivo?


9. Identifica los cambios que se producen en estos sistemas (sustancias):

- La cera de la vela cuando pasa de sólido a líquido.
- La lava que flota en la parte superior de un volcán cuando se enfría y se solidifica.
- La cera líquida de una vela se enfría y se endurece.
- El hierro que se calienta en una fragua hasta que se vuelve líquido.
- Cuando exhalamos nuestro aliento en una fría mañana de invierno.
- La mantequilla que se calienta hasta que se vuelve líquida.
- El vaho que se forma en el interior de los cristales de un coche.

10. Observa la ilustración 52 y di cómo se llama el cambio de estado que se produce en cada uno de los cuadritos.

Ilustración 52. Cambios de estado



	INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÍO XI Aprobada por Resolución # 7243 del 16 de Diciembre de 2010 Fusionada por Resolución # 7245-6 del 22 de Octubre de 2014 Identificada ante el DANE: 117050000324 NIT: 890805811-1
	GUIA N° 5

# QUE INTERESANTE ES EXPLORAR LA TABLA PERIÓDICA

## LOGROS:

1. Conoce la tabla periódica de los elementos
2. Identifica algunas características de los elementos de la tabla periódica como: Nombre, símbolo, número atómico.
3. Analiza e interpreta correctamente la tabla periódica y la ubicación estratégica de cada uno de los elementos químicos en ella
4. Manifiesta interés por aprender y profundizar contenidos.
5. Adquiere disciplina y constancia en el trabajo

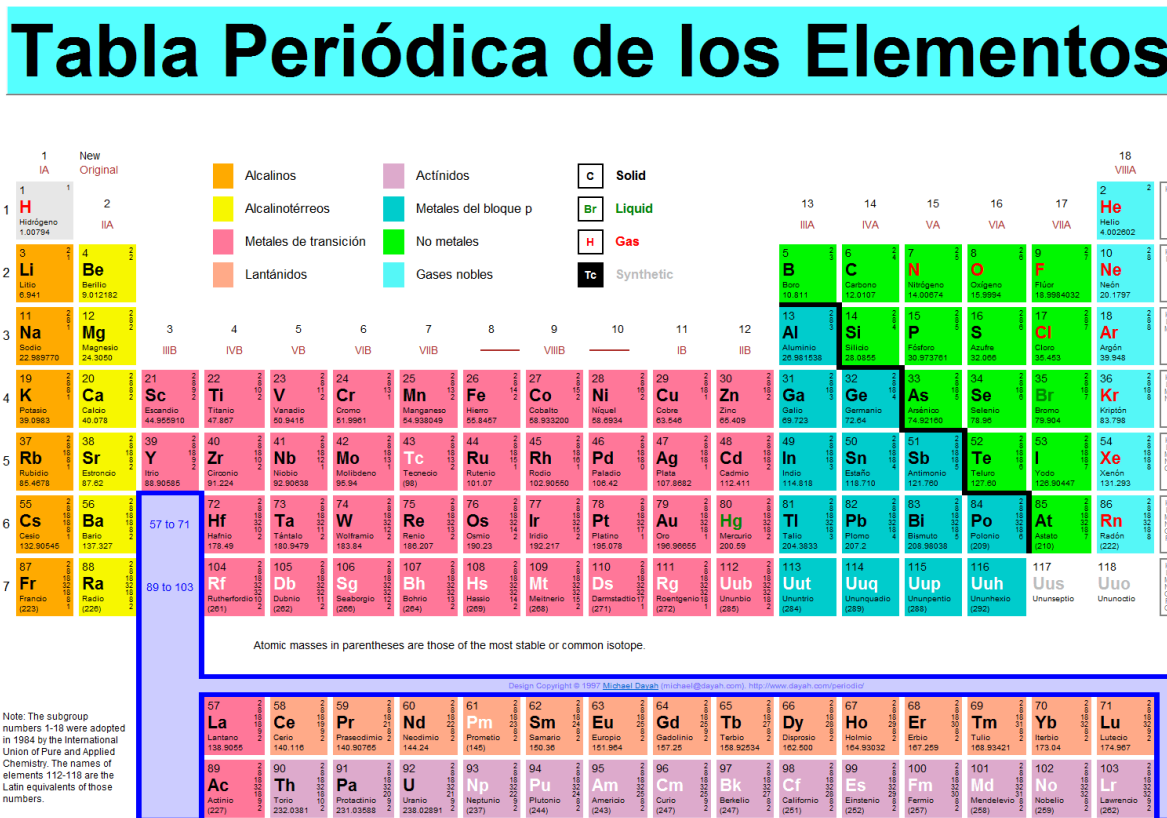


## ACTIVIDADES BÁSICAS

1. ¿Por qué crees que el agua se representa como H<sub>2</sub>O?
2. ¿Sabes que significa periodicidad química?
3. ¿Conoces algunos antecedentes históricos de la tabla periódica?

4. ¿Puedes mencionar características de la tabla periódica?

Ilustración 53. Tabla periódica de los elementos químicos



Fuente: <http://www.ptable.com/Images/tabla%20peri%C3%B3dica.png>

**TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS.**

A lo largo del siglo XIX aumentó espectacularmente el número de los elementos químicos conocidos. Se comprobó, además, que entre algunos elementos existían notables semejanzas en sus propiedades químicas y físicas. Ante este hecho, y con objeto de presentar de modo racional los conocimientos de la química, se creyó que podría ser muy útil ordenar los elementos de algún modo que reflejase las relaciones existentes entre ellos. Tras varios intentos, en 1869 el químico ruso *D. Mendeleiev* presentó una tabla en la que aparecían los elementos distribuidos en filas y columnas, agrupados ordenadamente en diversas familias, siguiendo un orden creciente de masas atómicas. En la actualidad esta tabla aparece bastante modificada, ya que se ordenan los elementos por orden creciente de

número atómico. Dicha tabla, a la que llamamos Tabla Periódica o Sistema Periódico, es una expresión de las relaciones que existen entre los elementos químicos.

### Grupos y períodos.

La tabla periódica se organiza en filas horizontales, que se llaman **períodos**, y columnas verticales que reciben el nombre de **grupos**, además, por facilidad de representación, aparecen dos filas horizontales fuera de la tabla que corresponden a elementos que deberían ir en el sexto y séptimo periodo, tras el tercer elemento del periodo. La tabla periódica consta de siete períodos, que indican los niveles de energía.

Todos los elementos que pertenecen a un grupo tienen la misma valencia, y por ello, tienen características o propiedades similares entre sí.

Por ejemplo los elementos en el grupo IA tienen valencia de 1 (un electrón en su último nivel de energía) y todos tienden a perder ese electrón al enlazarse como iones positivos de + 1. Los elementos en el último grupo de la derecha son los Gases Nobles, los cuales tienen su último nivel de energía lleno (regla del octeto) y por ello son todos extremadamente no – reactivos .

Salvo el tecnecio y el prometio, todos los elementos de la tabla periódica hasta el uranio, se encuentran en la naturaleza.

Ilustración 54. Períodos y grupos



Fuente: [http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esofisicaquimica/4quincena8/4q8\\_contenidos\\_3c\\_ampliacion.htm](http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esofisicaquimica/4quincena8/4q8_contenidos_3c_ampliacion.htm)

Los grupos de la Tabla Periódica, son:

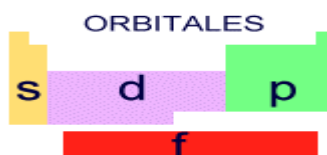
- Grupo 1 (IA): metales alcalinos
- Grupo 2 (IIA): metales alcalinotérreos
- Grupo 3 al Grupo 12: metales de transición

Grupo 13	(IIIA):	térreos
Grupo 14	(IVA):	carbonoideos o familia del carbono
Grupo 15	(VA):	nitrogenoideos o familia del nitrógeno
Grupo 16	(VIA):	calcógenos, anfígenos o familia del oxígeno
Grupo 17	(VIIA):	halógenos
Grupo 18 (Grupo VIII):		gases nobles

### **Bloques de la tabla periódica.**

El orden de los elementos en la tabla periódica, y la forma de ésta, con periodos de distintos tamaños, se debe a su configuración electrónica y a que una configuración especialmente estable es aquella en la que el elemento tiene en su última capa, la capa de valencia, 8 electrones, 2 en el orbital s y seis en los orbitales p, de forma que los orbitales s y p están completos. En un grupo, los elementos tienen la misma configuración electrónica en su capa de valencia. Así, conocida la configuración electrónica de un elemento sabemos su situación en la tabla periódica y, a la inversa, conociendo su situación en la tabla periódica sabemos su configuración electrónica.

Ilustración 55. Orbitales



Fuente: [http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esofisicaquimica/4quincena8/4q8\\_contenidos\\_3c\\_ampliacion.htm](http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esofisicaquimica/4quincena8/4q8_contenidos_3c_ampliacion.htm)

### **Metales, no metales y metaloides.**

Podemos distinguir 4 conjuntos de elementos químicos, según la facilidad de sus átomos para perder o ganar electrones, transformándose en iones:

**Metales:** Se transforman fácilmente en iones positivos. Quedan situados a la izquierda y el centro de la tabla. Tienen propiedades comunes, como conducir la electricidad y el brillo metálico. En su mayoría son sólidos a temperatura ambiente.

**Semimetales:** Se transforman con dificultad en iones positivos. Tienen propiedades intermedias entre los metales y los no metales.

**No metales:** Se transforman fácilmente en iones negativos. Se sitúan en el lado derecho. Suelen ser líquidos o gases a temperatura ambiente, y son malos conductores.

**Inertes (Gases nobles: He, Ne, Ar,...):** No forman iones. En condiciones normales, no se combinan con ningún otro elemento químico. Elementos en la columna más a la derecha.

### Conceptos de símbolo y fórmula

**Símbolo químico:** Es la representación escrita y abreviada del nombre de un elemento químico.

Todos los elementos químicos tienen su propio nombre, el cual se ha abreviado mediante un símbolo que está compuesto o formado por una, dos y hasta tres letras, por ejemplo, hay un elemento químico llamado Hidrógeno cuyo nombre se ha abreviado a una letra **H**, que forman así el símbolo del Hidrógeno; así pues; se establece simplemente que los símbolos químicos representan a los elementos o sustancias simples.

**Fórmula química:** Es la representación escrita y abreviada de una sustancia.

Las fórmulas son como una clave química o una notación (representación por medio de signos convencionales).

Cada tipo de sustancia existente tiene su propia fórmula, o sea, una fórmula sirve para identificar a una sustancia en particular.

**Tipos de fórmulas:** Existen tres tipos fundamentales o principales de fórmulas: molecular, desarrollada o estructural y semi – desarrollada.

**Formula molecular:** Es la representación gráfica y real de una sustancia. Es conocida también como fórmula condensada. Esta fórmula nos indica que clase de elementos

químicos componen a la sustancia que representa (aspecto cualitativo), así como la cantidad de átomos de cada elemento (aspecto cuantitativo); la misma está compuesta de símbolos químicos y números. Los números son enteros y pequeños, llamados subíndices, e indican la cantidad de átomos del elemento químico que lo conlleva; se ubican en la parte inferior derecha de cada símbolo, y cuando no aparece ningún número como subíndice entonces se supone que es uno (1), el cual nunca se escribe.

Observe las situaciones siguientes:

H es el símbolo químico de un átomo de Hidrógeno; no es una fórmula.

H<sub>2</sub> es la fórmula de dos átomos de Hidrógeno unidos (molécula).

O es el símbolo químico de un átomo de Oxígeno; no es una fórmula.

O<sub>2</sub> es la fórmula molecular del Oxígeno (sustancia simple).

H<sub>2</sub>O es la fórmula de una molécula de agua (sustancia compuesta).

**Fórmula desarrollada:** Es la representación espacial de una molécula de cualquier sustancia, mediante todos sus símbolos y enlaces químicos (guiones). También se conoce como fórmula estructural. Los símbolos químicos se unen mediante guiones o líneas de Lang – muir, las que representan a los enlaces químicos, formándose así toda una estructura.



## ACTIVIDADES PRÁCTICAS

1. Conteste las siguientes preguntas teniendo en cuenta la lectura de la tabla periódica
  - a. ¿A qué se le denomina tabla periódica?
  - b. ¿Cuál fue el aporte de Mendeleiev en la construcción de la tabla periódica?

- c. ¿Qué son grupos y periodos y realice el esquema que los representa?
  - d. ¿Cómo están organizados los grupos de la tabla periódica?
  - e. ¿A qué se debe el orden de los elementos de la tabla periódica?
  - f. Consulte ¿qué es una configuración electrónica?
  - g. Realice el dibujo que representa los bloques de la tabla periódica
  - h. Realice un cuadro comparativo entre los metales, no metales y metaloides
2. Observa la tabla periódica y completa los datos de la tabla 15:

Tabla 15. Elementos de la tabla periódica

<b>Elemento</b>	<b>Átomo que lo forma</b>
Hidrogeno	
Magnesio	
Helio	
Carbono	
Azufre	
Sodio	
Plata	
Nitrógeno	
Aluminio	
Hierro	



## ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

Realizo la siguiente lectura:

Los nombres de los elementos se representan por símbolos, los cuales en ocasiones se forman con la letra inicial del nombre del elemento escrita en mayúscula. En algunos casos hay varios elementos que comienzan con la misma letra, entonces se hace necesario agregar otra letra en minúscula. Algunos elementos llevan el nombre de sus descubridores.

### Ejemplos:

Tabla 16. Elementos y sus símbolos

Nombre	Símbolo	Nombre	Símbolo	Nombre	Símbolo
Aluminio	Al	Cromo	Cr	Oro	Au
Arsénico	As	Estaño	Sn	Oxígeno	O
Azufre	S	Flúor	F	Plata	Ag
Bario	Ba	Fósforo	P	Platino	Pt
Bismuto	Bi	Hidrógeno	H	Plomo	Pb
Bromo	Br	Hierro	Fe	Potasio	K

Fuente: <http://eca-guillermograssreyes.blogspot.com.co/2011/07/clasificacion-de-la-materia.html>

1. Tomo la tabla periódica y escribo 10 elementos que encuentre en ella, no repetir los anteriores. (Para ello me baso del cuadro anterior) recuerdo escribir su nombre y símbolo.
2. Dibujo la tabla periódica de los elementos
3. Observo la distribución de la tabla 17 y la explico en mi cuaderno.

Tabla 17. Primera tabla Periódica de Mendeléyev (1869)

I	II	III	IV	V	VI
.	.	.	Ti = 50	Zr = 90	? = 180
.	.	.	V = 51	Nb = 94	Ta = 182
.	.	.	Cr = 52	Mo = 96	W = 186
.	.	.	Mn = 55	Rh = 104,4	Pt = 197,4
.	.	.	Fe = 56	Ru = 104,4	Ir = 198
.	.	.	Ni = Co = 59	Pd = 106,6	Os = 199
H = 1	.	.	Cu = 63,4	Ag = 108	Hg = 200
.	Be = 9,4	Mg = 24	Zn = 65,4	Cd = 112	.
.	B = 11	Al = 27,4	? = 68	Ur = 116	Au = 197?
.	C = 12	Si = 28	? = 70	Sn = 118	.
.	N = 14	P = 31	As = 75	Sb = 122	Bi = 210
.	O = 16	S = 32	Se = 79,4	Te = 128?	.
.	F = 19	Cl = 35,5	Br = 80	J = 127	.
Li = 7	Na = 23	K = 39	Rb = 85,4	Cs = 133	Tl = 204
.	.	Ca = 40	Sr = 87,6	Ba = 137	Pb = 207
.	.	? = 45	Ce = 92	.	.
.	.	?Er = 56	La = 94	.	.
.	.	?Yt = 60	Di = 95	.	.
.	.	?In = 75,6	Th = 118?	.	.

Fuente: <https://roskienza.wordpress.com/2013/02/28/cinco-grandes-huellas-en-la-historia-de-la-tabla-periodica/>

2.- Determina para los siguientes elementos a que grupo y a qué periodo pertenece. .

- X = 15;
- Y = 9
- Z = 20
- A = 13

## **6. Conclusiones y recomendaciones**


### **6.1 Conclusiones**

- Por medio de la aplicación del instrumento de ideas previas, se lograron determinar los obstáculos presentados en los estudiantes sobre conceptos y conocimientos químicos. Es importante reconocer en la labor docente que la aplicación de este tipo de instrumento es determinante para lograr el avance en la enseñanza, ya que permite la formación y construcción de conceptos, conllevando a la realización de procesos educativos más eficaces.
- La unidad didáctica permitió trabajar los conceptos químicos en forma transversal por medio de estrategias pedagógicas que motivaron a los estudiantes para adquirir conocimientos y desarrollar el pensamiento científico.
- La aplicación del cuestionario final permitió medir el impacto de la unidad didáctica y reconocer el avance presentado en los estudiantes cuando se implementan estrategias que permiten la realización de prácticas donde el estudiante lee su contexto y es actor de su propio aprendizaje.
- Transversalizar el conocimiento implica hablar de procedimientos y resultados antes, durante y después de la práctica pedagógica con el fin de formar el pensamiento crítico en los estudiantes y desarrollar competencias, conocimientos y capacidades.

## 6.2 Recomendaciones

- Implementar en el aula y en diferentes espacios prácticas pedagógicas que favorezcan el desarrollo de pensamiento y habilidades científicas en los estudiantes.
- Transversalizar el conocimiento, permitiendo que la práctica pedagógica y por lo tanto la adquisición del conocimiento sea un proceso significativo que deje huella en el estudiante.
- Ampliar el vocabulario y la terminología usada en el área de la química ya que sólo se están usando términos coloquiales y esto hace que se dificulte la comprensión de algunos temas.

## A. Anexo: Cuestionario de ideas previas

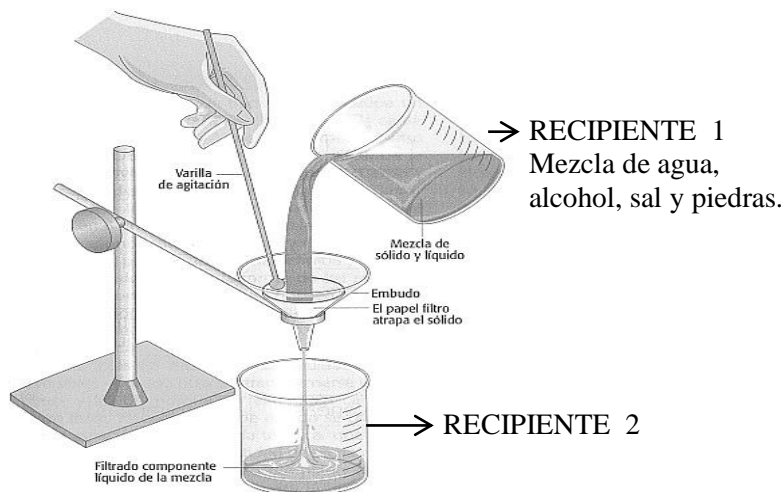
	INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÍO XI Aprobada por Resolución # 7243 del 16 de Diciembre de 2010 Fusionada por Resolución # 7245-6 del 22 de Octubre de 2014 Identificada ante el DANE: 117050000324 NIT: 890805811-1
	CUESTIONARIO DE IDEAS PREVIAS

### PREGUNTA 1

- Pregunta modificada respecto a su versión original prueba SABER.

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

Ilustración 56. Separación de mezclas



Fuente: [http://aznath.blogspot.com/2010\\_08\\_23\\_archive.html](http://aznath.blogspot.com/2010_08_23_archive.html).

De acuerdo con el método de separación que Juan Felipe empleó, es correcto afirmar que el recipiente 2 contiene

- A. agua y piedras, porque el alcohol y la sal quedan en el filtro.
- B. alcohol y agua, porque sólo los líquidos pueden pasar a través del filtro.
- C. sal y agua, porque el alcohol y las piedras quedan en el filtro.
- D. agua, sal y alcohol, porque sólo las piedras quedan retenidas en el filtro.

## **PREGUNTA 2**

Los estudiantes de grado séptimo desarrollan actividades sobre el átomo, para ello están analizando sustancias (elementos y compuestos), para facilitar la comprensión tomaron el agua como compuesto de uso cotidiano y vital en los seres vivos.

¿Puedes elegir cuáles son los átomos que constituyen este compuesto?

- A. Dos átomos de oxígeno (O) y uno de hidrógeno (H).
- B. Dos átomos de hidrógeno (H) y uno de oxígeno (O).
- C. Dos átomos de oxígeno (O) y uno de helio (He).
- D. Un átomos de hidrógeno (H) y uno de oxígeno (O)

## **PREGUNTA 3**

Simultáneamente en las ciudades de Cartagena y Pasto se realiza el siguiente experimento. Se toman dos trozos de hielo de igual tamaño pretendiendo determinar el tiempo de deshielo en cada uno de ellos, concluyendo que

- A. en ambas ciudades el tiempo de deshielo es igual.
- B. en la ciudad de Pasto el deshielo es más rápido.
- C. por la diferencia de temperatura ambiental en la ciudad de Pasto tarda más el proceso de deshielo.
- D. en la ciudad de Cartagena el deshielo es más lento.

**PREGUNTA 4**

Gran parte del agua que se evapora para la formación de las nubes pertenece a los mares y océanos. ¿Por qué, cuando llueve, el agua que cae de las nubes no presenta un sabor salado como el agua de mar?

- A. Porque la sal del agua de mar queda en las nubes.
- B. Porque la sal se acumula en las nubes para caer nuevamente al mar.
- C. Porque la sal es más pesada que el agua y se queda en el fondo del mar.
- D. Porque a las nubes mediante el proceso de evaporización solo sube dividida la molécula del agua.

**PREGUNTA 5**

- Pregunta modificada respecto a su versión original prueba SABER.

En la tabla 18 se muestran la temperatura de ebullición y la densidad de dos sustancias a 25 °C:

Tabla 18. Ejemplo de temperatura de ebullición y la densidad

Sustancia	Densidad ( g/ml)	Temperatura de ebullición (°C)
Agua	1,00	100,0
Alcohol	0,81	78,6

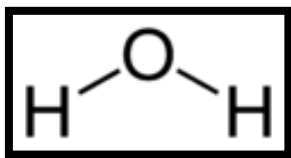
Sebastián toma dos vasos iguales, en uno coloca agua y en el otro alcohol y los calienta hasta alcanzar una temperatura de 85 °C. A esta temperatura nota que el alcohol se evaporó y el agua no. De acuerdo con la información de la tabla, esto se debe a que

- A. el alcohol es más frío que el agua
- B. la temperatura de ebullición del alcohol es menor que la del agua.
- C. la densidad de las sustancias es diferente
- D. el alcohol se demora más en calentar que el agua por su densidad.

**PREGUNTA 6**

Alexis está estudiando para un parcial de ciencias naturales, en las actividades encuentra la siguiente estructura molecular

Ilustración 57. Representación estructural de la molécula del agua



Fuente: Químicamente puro de UNICEN

Él debe inferir que representa, ¿puedes ayudarlo a escoger la respuesta correcta?

- A. Representa la molécula del agua.
- B. Corresponde al Hidrógeno
- C. Representa el Helio
- D. Representa la fórmula del Helio y el Oxígeno.

**PREGUNTA 7**

Melissa agrega agua y aceite a un frasco transparente y observa que el aceite queda flotando sobre el agua sin mezclarse. En otro frasco agrega agua y alcohol y observa que los dos líquidos se mezclan, y forman una mezcla homogénea. Si Melissa agrega, en otro frasco, agua, alcohol y aceite, ¿qué podrá observar?

- A. El aceite queda en el fondo, el alcohol en el medio y en la superficie el agua.
- B. El aceite se mezcla con el alcohol y quedan dos líquidos transparentes.
- C. Los tres compuestos utilizados forman una mezcla homogénea.
- D. Se forma una mezcla homogénea entre el agua y el alcohol, y el aceite flota sobre la mezcla.

**PREGUNTA 8**

- Pregunta modificada respecto a su versión original prueba SABER.

Un estudiante guarda en la nevera tres muestras de agua en diferentes envases durante dos horas y elabora la tabla 19 con los datos obtenidos.

*Tabla 19. Temperatura del agua de acuerdo a su envase*

<b>Título</b>			
<b>Muestra</b>	<b>Envase</b>	<b>Temperatura inicial</b>	<b>Temperatura después de 2 horas</b>
<b>1</b>	Vidrio	15°C	8°C
<b>2</b>	Lata de aluminio	15°C	5°C
<b>3</b>	Plástico	15°C	10°C

¿Cuál de los siguientes títulos debería llevar la tabla 19?

- A. Temperatura de los diferentes materiales.
- B. Tamaño de los recipientes para enfriar el agua.
- C. Cantidad de agua usada con diferentes materiales.
- D. Temperatura del agua enfriada en envases de diferentes materiales.

**PREGUNTA 9**

Los elementos en la tabla periódica se encuentran organizados en:

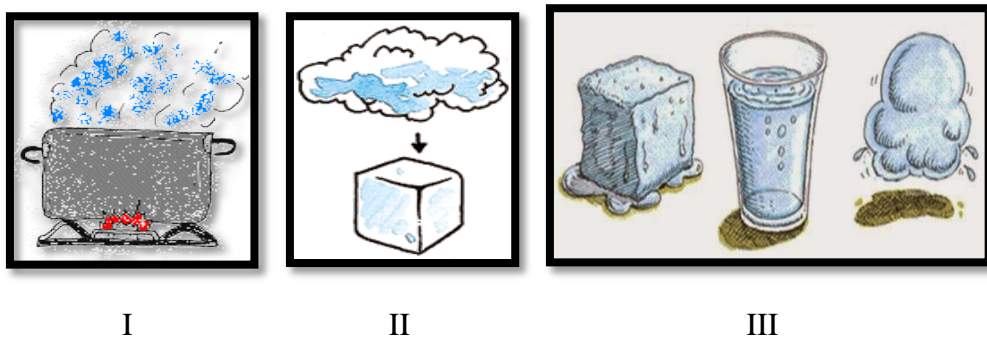
- A. columnas denominadas grupos y filas denominadas períodos.
- B. columnas denominadas periodos y filas denominadas grupos.
- C. columnas denominadas familias y filas denominadas niveles.
- D. columnas denominadas niveles y filas denominadas familias.

**PREGUNTA 10**

- Pregunta modificada respecto a su versión original prueba SABER.

La ilustración 58 muestra los estados físicos del agua.

Ilustración 58. Estados del agua



Fuente: [http://html.rincondelvago.com/materia\\_3.html](http://html.rincondelvago.com/materia_3.html).

De acuerdo con la anterior ilustración se puede concluir que la que presenta los estados del agua son:

- A. I solamente
- B. II solamente
- C. III solamente
- D. II y III solamente

**PREGUNTA 11**

Para una clase de ciencias naturales los estudiantes llevaron tabla periódica, la cual les aportó información y pudieron verificar que el número atómico del hidrógeno es 1, esto significa que

- A. el hidrógeno tiene 10 neutrón
- B. el hidrógeno tiene 2 electrones
- C. el hidrógeno tiene 15 partículas en su núcleo
- D. el hidrógeno tiene 1 protón y 1 electrón y 0 neutrones

**PREGUNTA 12**

La ilustración 59 muestra el ciclo hidrológico.

Ilustración 59. El Ciclo del agua



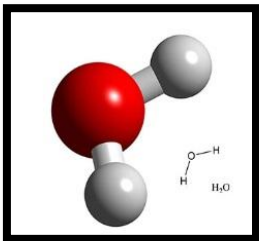
Fuente: <http://rimasdeclores.blogspot.com.co/2014/02/el-ciclo-del-agua.html>

Después de analizarlo indico la opción correcta:

- A. Vaporización es el paso de líquido a gas
- B. Condensación es el paso de gas a líquido
- C. La evaporación se produce a cualquier temperatura
- D. Todas las anteriores

**PREGUNTA 13**

Observa la ilustración 60 y concluye:

**Ilustración 60.** Molécula triatómica.

Fuente: <http://www.best-aqua.com/60-procesos-de-purificacion.html>.

- A. la molécula es biatómica.
- B. la molécula es triatómica.
- C. La molécula es monoatómica.
- D. Ninguna de las anteriores

#### PREGUNTA 14

Dentro de un recipiente cerrado se encuentran contenidas muestras de aire (A), agua (O) y suelo (D), como se ilustra en la figura: De este recipiente se puede afirmar que contiene una mezcla cuyos componentes son:

**Ilustración 61.** Mezcla de sustancias homogéneas y heterogéneas

Fuente: <http://www.webcolegios.com/file/9ebe45.pdf>

- A. el agua y el suelo porque se encuentran en forma de barro, mientras que el aire no se mezcla con ellos.
- B. el aire y el agua porque se encuentran en diferentes estados formando una mezcla homogénea
- C. el aire, el agua y el suelo, ya que se encuentran en tres estados diferentes formando una mezcla heterogénea
- D. el aire y el suelo porque se encuentran en diferentes estados formando una mezcla heterogénea.

### PREGUNTA 15

Juan Martín está desarrollando un taller que dejó su profesora, y encuentra los siguientes grafismos que representan las propiedades de algunos elementos de la tabla periódica.

Ilustración 62. Elementos de la tabla periódica

<b>1</b> 1,00797 -    1  -252,7 -259,2 0,071  <b>H</b>  1s <sup>1</sup> <b>Hidrógeno</b>	<b>76</b> 198,2 2,3,4,6,8  5500 5000 22,6  <b>Os</b>  [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>6</sup> 6s <sup>2</sup> <b>Osmio</b>	<b>8</b> 15,9994 -2  -100 -210,0 1,14  <b>O</b>  1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>4</sup> <b>Oxígeno</b>	<b>2</b> 4,0026 0  -268,9 -269,7 0,126  <b>He</b>  1s <sup>2</sup> <b>Helio</b>
I	II	III	IV

Fuente: [http://agrega.educacion.es/galeriaimg/1f/es\\_20071227](http://agrega.educacion.es/galeriaimg/1f/es_20071227)

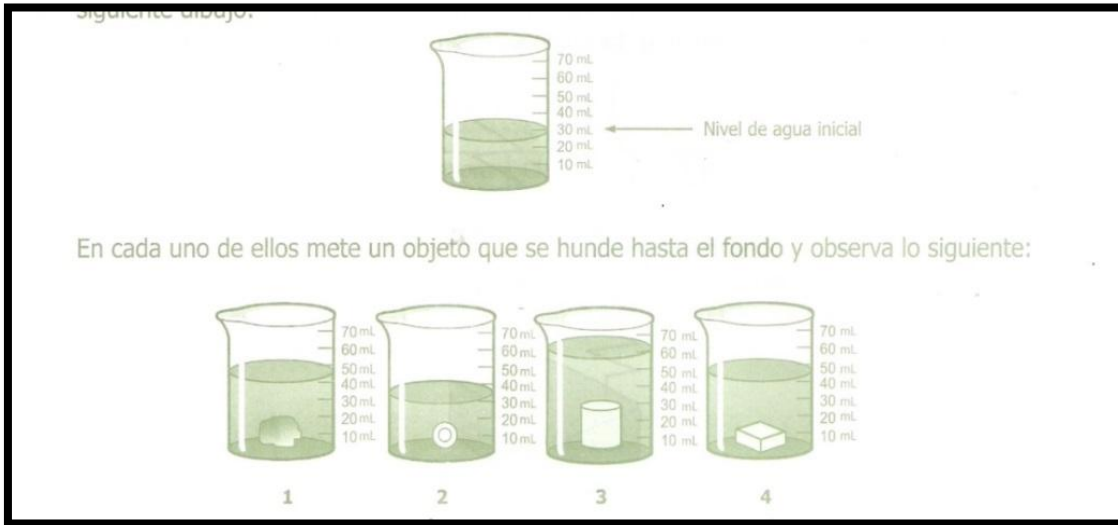
Él debe identificar ¿cuál (es) de los anteriores son los que representan la molécula del agua?

- A. I solamente
- B. III solamente
- C. I y III solamente
- D. III y IV solamente

**PREGUNTA 16**

Juan José llena cuatro vasos iguales con la misma cantidad de agua, como se muestra en la ilustración 63.

**Ilustración 63. Densidad de un objeto**



Fuente: <https://es.scribd.com/doc/85956028/Ciencias-Naturales-Grado-9-rio-a-1>

La profesora le pregunta a Juan José si los datos que tiene ¿son suficientes para determinar cuál es el objeto con mayor densidad? A esta pregunta el responde:

- A. sí, porque el objeto que desplaza mayor cantidad de agua tiene mayor densidad.
- B. no, porque para calcular la densidad es necesario conocer la masa de los objetos.
- C. sí. Porque el volumen y el tamaño sirven para determinar la densidad de los objetos.
- D. no, porque el objeto que tiene mayor tamaño es el que presenta mayor densidad.

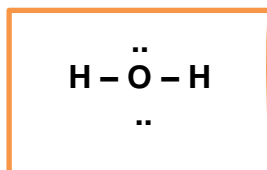
**PREGUNTA 17**

El oxígeno es un elemento de la tabla periódica que tiene un número atómico de 8 se encuentra ubicado en el grupo 16 y en el periodo 2. A partir de lo anterior se podría afirmar que:

- A. el oxígeno es un elemento que tiene 8 protones y 8 neutrones
- B. el oxígeno es el elemento más abundante del universo.
- C. el oxígeno no presenta la misma cantidad de protones y electrones, pues presenta 8 protones y 11 electrones.
- D. el oxígeno pertenece a los gases incoloros, presenta un periodo de 2 y el símbolo Ne

### PREGUNTA 18

Un estudiante escribió la siguiente representación para la geometría molecular del agua:



La representación anterior está errada porque

- A. los átomos de hidrógeno carecen de electrones libres
- B. la molécula de agua es polar y por tanto no puede ser lineal
- C. los átomos de hidrógeno están ubicados en sentido opuesto
- D. la distribución electrónica del oxígeno no cumple con la regla del octeto.

### PREGUNTA 19

- Pregunta modificada respecto a su versión original prueba SABER.

Sofía y Sebastián echaron agua en un recipiente y la calentaron hasta el punto de ebullición. Después de un tiempo, observaron la formación de burbujas y el desprendimiento de vapor.

**Ilustración 64.** Medidas de temperatura

Fuente: <http://html.rincondelvago.com/medidas-de-temperatura.html>.

Con base en lo observado, ellos afirmaron lo siguiente:

5. el agua alcanzó la temperatura de ebullición.
6. el agua hirvió porque el recipiente era pequeño.
7. el agua libera gases que forman las burbujas.
8. el agua tiene burbujas porque puede tener jabón.

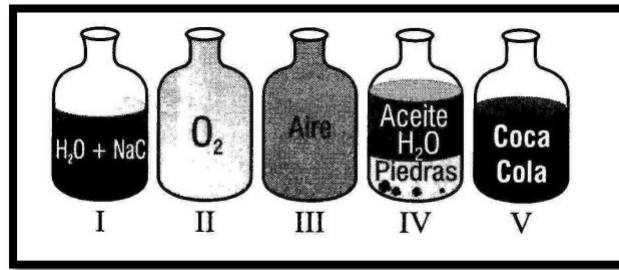
Las causas por las cuales el agua hierve y se forman burbujas, están en las afirmaciones.

- A. 1 y 3 solamente
- B. 2,3 y 4 solamente
- C. 1 y 4 solamente
- D. 1,2 y 3 solamente

## PREGUNTA 20

La ilustración 65 muestra varios tipos de sustancias

Ilustración 65. Sustancias



Fuente: [http://www.rosariosantodomingo.edu.co/contenido/tarea\\_6872.pdf](http://www.rosariosantodomingo.edu.co/contenido/tarea_6872.pdf)

De acuerdo a esta es válido afirmar que:

- A. I, II y IV son mezclas homogéneas
- B. I, III y V son mezclas homogéneas
- C. I, IV y V son mezclas heterogéneas
- D. I, IV y V son sustancias puras



## Bibliografía

Acero, A.; Aguirre, M.; Juan; Alfau, J.; Almuiña, C.; Álvarez, R.; Álvarez, B.; Izquierdo, M. (2009). *Microsoft Encarta 2009 Biblioteca Premium*. Reservados todos los derechos. Madrid (España): Microsoft Corporation ©. 1993-2008. Microsoft ® Encarta.

Arévalo, L. B.; Bautista, M.; Orjuela, M. A.; Ortiz, G. A; Peña, L.; Premauer, J. M.; Quintero, S. H. (2004). *Contextos Naturales 7º*. Bogotá: Editorial Santillana.

Ayale, D. (2008). *Origen de la vida*. Universidad Nacional del Altiplano. Facultad de ciencias de la salud. Escuela profesional de odontología.

Bello, S. (2004). Ideas previas y cambio conceptual. *Educación Química*. DE ANIVERSARIO: Departamento de Química Inorgánica y Nuclear, Facultad de Química UNAM. 04510 MÉXICO, DF.

Bueno, L. (2002). *El agua como eje temático de las ciencias naturales*. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. P 27-113; 147-211.

Buitrago, L. M.; Fuentes, A. P.; González, L. P.; Sierra L. E.; Téllez, B. A & Villegas, M. (2009). Módulo de química general. *Etapa Áreas avanzadas de interés*. CAFAM. Subdirección de educación (Departamento de Educación Continuada) Bogotá D.C: Editorial Géminis Ltda.

Campanario, J. M; Otero, J. C. Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de ciencias. En: *Investigación Didáctica*. Vol.; 2. No18 (2000). p. 155-169.

Cárdenes, A.; Domínguez, V.; González, E.; Navarro, J.; y Santana, F.; La Ciencia en Experimentos: Una Optativa Motivadora para el Alumnado de 4º de E.S.O. 2005. P 12.

Carretero. M. Construir y enseñar las ciencias experimentales. Argentina. 18 p.

Colombia, ICFES. Nuevo examen de estado para el ingreso a la educación superior. *Cambios para el siglo XXI*. Informe final. Servicio Nacional de Pruebas ICFES. Bogotá, 1999.

Furió, C. (2000). *Dificultades conceptuales y epistemológicas en el aprendizaje de los procesos químicos*. En: Educación Química. Vol. II. Pág. 300.

Hernández, G.; Montagut, P. ¿Qué sucedió con la magia de la Química?

Hernández, R.; Fernández, C. (2010). *Metodología de la Investigación*. 5ta edición

Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES) & Ministerio de Educación Nacional. (2013). Sistema Nacional de Evaluación Estandarizada de la Educación. Alineación del examen SABER 11°. Bogotá, D.C.

Kind, V. Más allá de las apariencias. *Ideas previas de los estudiantes sobre conceptos básicos de química*, col. Aula XXI, México (2004): Santillana/Facultad de Química-UNAM.

Ley General de Educación. Congreso de la República de Colombia (1994). Bogotá D.C.

Lomas, C. (2001). Cómo enseñar a hacer cosas con las palabras. *Teoría y práctica de la educación lingüística*. P. 76-80.

López, J. (1998). Limnología. Ministerio del medio ambiente. SENA. Regional Caldas. P. 1-24.

Mejía, M.; Londoño, W. Crisis de la relación hombre naturaleza. Universidad de Manizales. Facultad de Educación. 68p.

Mendieta, J.; Pedrozo, J. (1996). Ciencias, exploremos la naturaleza 7. P. 259-265

Ministerio de Educación Nacional (2004). Estándares básicos de competencias de Ciencias Naturales. Bogotá.

Ministerio de Educación Nacional (2004). Serie Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bogotá. D.C.

Ministerio de vivienda, ciudad y territorio. Viceministerio de agua y saneamiento básico. Programa la cultura del agua. *Agua, salud y vida 1* (2008). 52p.

Ministerio de vivienda, ciudad y territorio. Viceministerio de agua y saneamiento básico. Programa la cultura del agua. *Agua potable para todos*. (2008). 44 p.

Mora, A. (2005). Obstáculos epistemológicos que afectan el proceso de construcción de conceptos del área de Ciencias en niños de edad escolar. *Intersedes (Revista de las sedes regionales)*. Volumen III (Nº 5) p 77.

Muñoz, C. Ideas previas en el proceso de aprendizaje de la historia. En: *Geoenseñanza*. Vol; 10.No 2. (Julio- diciembre. 2005); p 209-218.

Porta, S. Las ideas previas y las situaciones de enseñanza. En: *Quehacer educativo*. Diciembre 2007

Pozo, J. I. Más allá del Cambio conceptual: el aprendizaje de la ciencia como cambio representacional. En: *Enseñanza de las ciencias*. Vol; 17. No 3. (1999) p 513-520.

Premauer, J; Peña, L; Arévalo, L. (2004). Contextos naturales 7. P. 188-213

Ramírez, Dennis. 2015. Conceptos básicos del agua.

Rodríguez, J. (2005). Ciencia experimental: Libro integrado 7. P. 109-124

Sabadell, Miguel Ángel (2011).

SALADO Moreno Paulino. Estructura para unidades didácticas constructivistas. En: Revista de enseñanza y educación.vol 1, núm. 2, enero 2009.

Salamanca, M (2003). Inteligencia científica 7. P. 6-31

Sanmartí, N. (2000). *El diseño de unidades didácticas*. En: Didáctica de las ciencias experimentales. Ed. Marfil. P. 239-266.

Sanmartí, N.; Jorba, J. (1996). *Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de evaluación continua. Propuestas didácticas para las áreas de ciencias naturales y matemáticas*. Barcelona: Ministerio de Educación y Cultura.

Tamayo, O. E. et al. La clase multimodal: y la formación y evolución de conceptos científicos a través del uso de tecnologías de la información y comunicación. Manizales. Universidad Autónoma de Manizales. 2011. 244p.

Viceministerio de vivienda, desarrollo urbano y agua potable. Control de calidad del agua. (1996). SENA. 64 p.

#### Páginas visitadas

<http://docplayer.es/5767804-Asignatura-quimica-agropecuaria-rb8002-taller-n-1-analisis-de-la-estructura-del-agua.html>

<http://educacionquimica.info/include/downloadfile.php?pdf=pdf790.PDF>

<http://es.scribd.com/doc/128388881/>

[http://www.anuies.mx/servicios/p\\_anuies/publicaciones/revsup/res077/txt7.htm](http://www.anuies.mx/servicios/p_anuies/publicaciones/revsup/res077/txt7.htm)

<http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/3/Usrn/lentiscal/ficheros/pdf/>

[http://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CCoQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.mineduacion.gov.co%2F1621%2Farticles-85906\\_archivo\\_pdf.pdf&ei=-XFNU9zXGaOD0AH1qIFY&usg=AFQjCNFn35RUKIdgHR\\_qUEMq5PB43C--ow&bvm=bv.64764171,d.dmQ](http://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CCoQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.mineduacion.gov.co%2F1621%2Farticles-85906_archivo_pdf.pdf&ei=-XFNU9zXGaOD0AH1qIFY&usg=AFQjCNFn35RUKIdgHR_qUEMq5PB43C--ow&bvm=bv.64764171,d.dmQ)

[http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-89869\\_archivo\\_pdf5.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf5.pdf)

<http://www.monografias.com/trabajos82/origen-de-vida/origen-de-vida.shtml>

<http://www.monografias.com/trabajos82/origen-de-vida/origen-de-vida.shtml#ixzz3yKFttiim>

<http://www.redalyc.org/pdf/666/66630507.pdf>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Agua>

<https://masabadell.wordpress.com/2011/10/27/%C2%BFde-donde-viene-el-agua-de-los-manantiales/>

[www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CCoQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.icfes.gov.co%2Fexámenes%2Fcomponent%2Fdocman%2Fdoc\\_view%2F775-alineacion-del-examen-saber.11%3FItemid%3D&ei=zHFNU6D8BqmT0gHWrIHwBg&usg=AFQjCNFCOMSrYHdwWdmT\\_17ftREzUvxEyQ&bvm=bv.64764171,d.dmQ](http://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CCoQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.icfes.gov.co%2Fexámenes%2Fcomponent%2Fdocman%2Fdoc_view%2F775-alineacion-del-examen-saber.11%3FItemid%3D&ei=zHFNU6D8BqmT0gHWrIHwBg&usg=AFQjCNFCOMSrYHdwWdmT_17ftREzUvxEyQ&bvm=bv.64764171,d.dmQ)

[www.japame.gob.mx/index.php?option...agua...agua](http://www.japame.gob.mx/index.php?option...agua...agua)