

**DISEÑO DE UNIDADES DIDÁCTICAS COMO ESTRATEGIA PARA ABORDAR  
EL TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO EN QUÍMICA PARA GRADO 10º**

**JAVIER HORACIO GÓMEZ TAMAYO  
WILSON HERNANDO VÉLEZ RUIZ**

**Trabajo de grado presentado como requisito para obtener el título de:  
Licenciado en Ciencias Naturales**

**Asesor  
ÁLVARO DAVID ZAPATA CORREA**

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
MEDELLÍN  
2.002**

## RESUMEN

La propuesta **DISEÑO DE UNIDADES DIDÁCTICAS PARA ABORDAR EL TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO EN QUÍMICA PARA GRADO 10º**. Es el resultado de la práctica profesional docente realizada en el colegio Santa Teresa, la cual se fundamenta en una de las teorías de Vygotsky, de Karl Popper y de Gowin y Novak.

Se pretende que las estudiantes puedan relacionar la teoría con la práctica apoyándose en el trabajo por grupos cooperativos, el cual posibilita al estudiante interactuar con sus compañeros y profesores optimizando el trabajo práctico de laboratorio.

En el desarrollo de la propuesta se establecen tres unidades didácticas que abarcan el estudio de las propiedades físicas de la materia, las cuales hacen énfasis en la construcción de uve heurísticas con el propósito de articular la teoría con la práctica, seguidamente se realiza el análisis de la aplicación y resultados obtenidos de la propuesta para cada unidad didáctica.

Por último se establecen la conclusiones a las que se llega después de aplicada la propuesta.

## AGRADECIMIENTO

A nuestras familias

Wilson

A mis padres y hermanos por comprender mi ausencia en aquellos momentos de dificultad y alegría.

A Cristina, el amor de mi vida por su paciencia y apoyo desinteresado

Javier

A mi primera maestra, mi madre quien con su Amor y apoyo a hecho de mí un buen hombre.

A mi esposa por su apoyo y sacrificio personal para mi beneficio.

A aquellas personas que aportaron su saber y tiempo en el desarrollo, revisión y aportes de ideas para la construcción de este trabajo.

A la Dra. Fanny Angulo Delgado por dedicarnos parte de su tiempo en la revisión y asesoría para el mejoramiento de la propuesta.

A la Profesora Berta Lucila Henao Sierra por sus valiosas clases en las cuales se generó una visión crítica para la enseñanza de las ciencias y por su constante asesoría.

Al Profesor Álvaro David Zapata por su apoyo y aportes en el mejoramiento del presente trabajo, y por aproximarnos a realizar un trabajo de corte investigativo.

A la Profesora Licenia Rodríguez Pabuena quien en clases y como profesora cooperadora nos aportó su experiencia y saber para nuestra formación como docentes.

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN.....	6
JUSTIFICACIÓN Y FORMULACIÓN .....	8
OBJETIVO GENERAL.....	13
PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	14
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
REFERENTES CONCEPTUALES.....	16
1. REFERENTES EPISTEMOLÓGICOS.....	17
2. REFERENTES PSICOPEDAGÓGICOS.....	18
2.1 Trabajo en grupos cooperativos.....	19
2.2 UVE de Gowin como estrategia de aprendizaje.....	22
3. DISEÑO DE UNIDADES DIDÁCTICAS.....	25
4. REFERENTE TEÓRICO CONCEPTUAL DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS.....	28
5. PROPUESTA METODOLÓGICA DE GUÍAS DIDÁCTICAS.....	30
5.1 Unidad Didáctica #1 Fundamentación para el trabajo de laboratorio	30
5.2 Unidad Didáctica #2 Estudiemos la materia sin alterar su naturaleza	45
5.3 Unidad Didáctica #3 Técnicas de separación.....	52
6. ANÁLISIS.....	55
6.1 Test.....	55
6.2 Unidad Didáctica #1.....	59
6.3 Unidad Didáctica #2.....	60
6.4 Unidad Didáctica #3.....	61

7. CONCLUSIONES.....	62
8. RECOMENDACIONES PARA EL COLEGIO.....	63
9. SOLUCIONES PROPUESTAS POR EL GRUPO DE TRABAJO A LAS PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	64
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	66
ANEXO I: DIARIO DE CAMPO.....	68
ANEXO II: CRONOGRAMAS DE UNIDADES DIDÁCTICAS.....	77
ANEXO III: CONSTRUCCIÓN UVE HEURÍSTICAS GRADO 10ºB.....	84

## INTRODUCCIÓN

En la enseñanza de las ciencias han surgido una serie estrategias metodológicas que están encaminadas al mejoramiento de la educación, para ello se hace necesario la participación de toda la comunidad educativa, pero esta participación debe ser de forma activa, en la cual surjan ideas e interrogantes que cuestionen la dinámica de la educación, de esta manera, se estarán construyendo fuertes pilares que producirán muy buenos resultados en el ámbito educativo.

Para lograr lo anterior, el docente puede trabajar desde las prácticas del laboratorio debido a que éstas permiten abordar una serie de aspectos relacionados con la vida cotidiana, en las cuales se puede involucrar a los estudiantes, de tal forma que ellos busquen la manera de encontrarle la solución a aquellos problemas y/o dificultades que puedan surgir durante la realización de las mismas. Para ello es necesario que el profesor busque los mecanismos mas adecuados y que crea conveniente que se deben implementar a la hora de llevarse a cabo el trabajo de laboratorio, algo que es muy importante ya que de esto depende la participación del estudiante.

Por esto el profesor debe ser un investigador de nuevas herramientas y de estrategias que puedan llevarse al laboratorio, lugar que le permite al estudiante “investigar”.

La combinación herramientas y estrategias con la investigación estudiantil, podría evitar la afirmación de Hodson: *“el laboratorio no es utilizado de la manera más apropiada”*, (1994. pp. 305) a la vez que elimina la práctica común de algunos docentes que se han dedicado únicamente a impartir una serie de actividades que no tienen un objetivo a alcanzar, en las cuales no importa si el estudiante entiende lo que realiza, o si en verdad lo que hace es correcto o no.

Por lo anteriormente mencionado, el grupo de trabajo ha decidido abordar las prácticas de laboratorio un poco fuera de lo común, para lo cual se han elaborado una serie de unidades didácticas en las cuales se implementa una herramienta metacognitiva, en este caso la UVE heurística, en cuya construcción el estudiante tiene que hacer uso de una serie de factores que buscan posiblemente darle solución a un problema, por ellos, anteriormente planteados.

Como las prácticas de laboratorio son llevadas a cabo en equipo, esta propuesta le da gran importancia al trabajo en grupos cooperativos, esperando que esto permita a los estudiantes tomar una actitud más crítica frente a dicho trabajo.

## JUSTIFICACIÓN Y FORMULACIÓN

El grupo de trabajo conciente de la necesidad de implementar estrategias que permitan contribuir al mejoramiento de la educación en ciencias naturales, específicamente en el trabajo práctico de laboratorio desarrollado en el área de Química, se hace presente con la propuesta: **DISEÑO DE UNIDADES DIDÁCTICAS PARA ABORDAR EL TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO EN QUÍMICA PARA GRADO 10º.**

Esta propuesta tiene como fundamento legal el artículo 67 y 27 de la Constitución Nacional de Colombia y el artículo 30 de la Ley General de Educación y se inscribe en un modelo constructivista de enseñanza y aprendizaje, la cual se fundamenta en: La zona de desarrollo próximo de Vygotsky, la visión epistemológica de la ciencia de Karl Popper y el uso de una herramienta metacognitiva como lo es la uve heurística de Gowin y Novak.

En la práctica profesional I realizada en el colegio Santa Teresa, ubicado en el barrio La Francia de la ciudad de Medellín, el equipo de trabajo en su proceso investigativo sobre propuestas en la línea de laboratorio en dicho colegio, halló un informe de práctica elaborado por Pérez y Soto (2.001. pp. 18), del cual se extraen los siguientes aportes:

*“ El Trabajo práctico de laboratorio no está definido en el PEI de la institución.*

*El problema didáctico pedagógico de enseñanza-aprendizaje de la química en el trabajo práctico de laboratorio hace referencia a los aspectos de asociación, asimilación y aplicación de los contenidos temáticos por parte de las estudiantes y que deben estar sujetos al artículo 79 de la Ley 115 de 1994 y su decreto reglamentario 1860 de 1994 en su artículo 38 donde se fijaron los elementos del plan de*

*estudios: Los objetivos por niveles, ciclos, grados y áreas. Los indicadores de logros que son los indicios o evidencias que demuestran que los procesos educativos están alcanzando la formación esperada en el educando. En este caso, se tienen en cuenta los logros y objetivos para décimo grado de educación media, en Ciencias Naturales y Educación ambiental, área de química. Estos fundamentos normativos tampoco se encuentran en el PEI de la institución.”*

Referente al trabajo de laboratorio presentan lo siguiente:

*“En cuanto a la asociación las estudiantes tienen buenos fundamentos teóricos, los saben; pero algunos estudiantes no los relacionan entre sí, presentando debilidades en la representación conceptual; en la resolución de problemas prácticos de laboratorio, algunas se bloquean porque creen que hay respuestas únicas estando ausente la capacidad de transferencia e interdisciplinariedad del conocimiento.*

*Al tratar de aplicar los conocimientos adquiridos en química, las estudiantes creen que abordar una cuestión o pregunta en el trabajo práctico de laboratorio consiste en copiar toda la teoría vista y que con eso basta, ignorando que la aplicación es mucho más simple y de más sentido vivencial.*

*En el PEI del Colegio Santa Teresa no aparecen los fundamentos normativos que obedezcan al artículo 73 de la Ley 115 de 1994 referente a los recursos docentes y didácticos para la enseñanza y práctica en el laboratorio de Química*

*En particular, en el área de Química, el laboratorio, un trabajo que apenas comienza, necesita de una concepción y adecuación clara de su papel, no como una actividad adicional a la teoría, sino como el espacio propio para pulir la formación de científicos en su etapa inicial. Para ello se necesita renovar:*

- *Las actividades en el aula: Las relaciones interpersonales, la comunicación, el trabajo en grupo y la visión actual de los docentes.*
- *La concepción actual de la ciencia en el colegio.*
- *El objetivo del trabajo práctico de laboratorio”.*

Además de lo anterior, el grupo de trabajo evidenció una serie de factores que afectan un trabajo de laboratorio más productivo en la institución. Algunos de estos son:

- 1) El horario en que se desarrolla la clase de laboratorio: Las clases se realizan una vez por semana, cuando las estudiantes finalizan la jornada académica, hasta las 2:00 p.m, por lo cual hay expresiones de cansancio.
- 2) Espacio y ubicación del laboratorio: Este se encuentra ubicado en el último piso de uno de los bloques del colegio, por tanto es un recinto muy caluroso. El espacio interior del salón es pequeño, ocupado en su totalidad por ocho mesas, las cuales solo dejan un pequeño corredor para transitar. El alto número de estudiantes sumado con los anteriores factores causan la distracción y poco interés por las estudiantes frente a las actividades propuestas.
- 3) Sumado a estos, se tienen prácticas de laboratorio desarrolladas de forma mecánica, en las cuales las estudiantes realizaban las experiencias siguiendo una receta y presentándoles al final unas preguntas que podían ser solucionadas sin efectuar el más mínimo proceso de asociación ni reflexión sobre la práctica .

Por lo tanto la propuesta se desarrolla teniendo en cuenta lo enunciado en Lineamientos Curriculares (1.998, pp. 93), *“Continuar con aquellas guías de laboratorio en las que se le dan instrucciones precisas sobre las operaciones experimentales que debe ejecutar y las observaciones y medidas que debe realizar para después preguntarle a que conclusiones puede llegar y después*

*inducirlo a dar las conclusiones “a las que había que llegar” no tienen sentido en el marco de los lineamientos curriculares”.*

En este caso, *“Un alumno no puede entender sino aquello que él ha podido reconstruir mediante la reflexión, la discusión con sus compañeros y con el profesor, o mediante la acción sobre los objetos del mundo. Entonces la hipótesis con la que el estudiante llega al laboratorio debe ser producto de su propia actividad intelectual”* Lineamientos Curriculares, (1.998, pp. 92)

De acuerdo a lo anterior, se evidencia al revisar los informes de las prácticas realizadas, que generalmente presentan los registros y observaciones (dibujos, datos) acordes con las prácticas, las preguntas eran difícilmente contestadas, pero al realizar el análisis y conclusiones se observó la falta de relación entre lo realizado en el laboratorio y el marco teórico abordado en clase, al respecto Hodson dice (1.994, pp. 306). *“Un estudiante que carezca de la comprensión teórica apropiada no sabrá donde o como mirar para efectuar las observaciones adecuadas a la tarea en cuestión”,* por tanto no sabrá interpretar lo que observe, tornándose la práctica de laboratorio en una actividad empírica la cual no genera dudas y solamente se encarga de mostrar hechos a las estudiantes que no pueden comprender y mucho menos relacionar.

Lo analizado permite al grupo de trabajo identificar el siguiente problema: **LA DESARTICULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA EN RELACIÓN A LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE LA MATERIA ABORDADAS EN EL ÁREA DE QUÍMICA CON ESTUDIANTES DE 10º EN EL COLEGIO SANTA TERESA.**

Se observa que en el trabajo de laboratorio las prácticas generalmente se realizan en forma muy superficial restándole importancia y disminuyendo el papel primordial que desempeña en la construcción del conocimiento.

Esto conlleva a que el trabajo práctico de laboratorio pierda importancia para las estudiantes, lo que ocasiona un gran obstáculo a la hora de desarrollar las prácticas. *“Las prácticas de laboratorio que se llevan a cabo en el colegio son consideradas a menudo por los profesores como un medio de obtener información/ datos sobre hechos de los que más tarde se extraerán las conclusiones pertinentes”* Hodson (1.994 pp. 306) sin tener presente la actitud del estudiante que en este caso no pasa a ser si no un agente pasivo, los cuales son incapaces de establecer la relación entre lo que hacen y lo que deben aprender.

En consecuencia según Hodson el trabajo práctico de laboratorio es considerado por parte de algunos docentes como una herramienta poderosa en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias; pero en muchas ocasiones este trabajo es subutilizado por parte de los profesores y la creencia generalizada de sus supuestos beneficios se tornan en un serio obstáculo para su buena utilización en el proceso de la enseñanza y el aprendizaje de la química.

Por tales motivos se decide orientar dicho trabajo hacia un enfoque más constructivista del aprendizaje y la enseñanza de las ciencias, donde los estudiantes participen de forma más activa en las prácticas a realizar en el laboratorio y para las cuales cuenten con una estructuración de los conceptos que les permitan reflexionar sobre las experiencias realizadas.

.

### **OBJETIVO GENERAL**

Implementar tres Unidades Didácticas en las cuales se utiliza la uve heurística como estrategia para articular la teoría con la práctica, en relación con las propiedades físicas de la materia.

## PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1. ¿Cuáles son los conceptos mínimos necesarios que debe tener el estudiante para articular teoría y práctica?.
2. ¿Qué posibles estrategias se pueden implementar para alcanzar una adecuada articulación entre lo conceptual y lo práctico?.
3. ¿Son fundamentales las prácticas de laboratorio para corroborar los conceptos teóricos relacionados con las propiedades físicas de la materia?.
4. ¿Realizar prácticas de laboratorio basadas en el trabajo por grupos cooperativos permite optimizar el proceso de aprendizaje por parte de los estudiantes?.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- 1) Diseñar tres unidades didácticas que permitan al estudiante relacionar la teoría con la práctica, por medio de estrategias como la UVE heurística.
- 2) Propiciar la conformación de grupos de trabajo cooperativo para abordar el trabajo práctico de laboratorio.
- 3) Orientar el trabajo de las estudiantes hacia la comprensión de las propiedades físicas de la materia utilizando estrategias metacognitivas.

## REFERENTES CONCEPTUALES

En el proceso de aprendizaje y enseñanza del conocimiento científico, se hace necesario el uso de innumerables estrategias encaminadas a solucionar las posibles dificultades que surgen durante esta labor, es así como en las interacciones entre estudiante – estudiante, estudiante – profesor se podrá originar una elaboración constante y articulada del saber que posibilite dar explicaciones a los hechos presentados por la ciencia, o al menos abordar modelos de éstos que ayuden a su entendimiento.

Desde éste punto de vista es sumamente importante a la hora de abordar el trabajo práctico de laboratorio, asumir una postura crítica y reflexiva frente a las actividades allí realizadas, es entonces cuando la formación del docente debe contar con referentes teóricos y didácticos bien fundamentados que le confieran la capacidad de aprovechar al máximo cada instante de una práctica de laboratorio y no lo contrario, esto es que su uso sea según Hodson (1994. pp.304) *“infrautilizado o sobreutilizado. Es usado en demasía en el sentido en que los profesores emplean las prácticas de laboratorio como algo normal y no como algo extraordinario, con la idea de que servirá de ayuda para alcanzar todos los objetivos de aprendizaje. Es infrautilizado en el sentido de que solo en contadas ocasiones se explota completamente su auténtico potencial”*.

*“Es por ello que se hace necesario planificar un currículo mucho más válido desde el punto de vista filosófico y pedagógicamente más eficaz, que permita al estudiante aprender adecuadamente, para lo cual se debe tener presente:*

- 1) *Tener claro el propósito a alcanzar*
- 2) *Escoger una actividad de aprendizaje o se adapte al propósito establecido”*  
Hodson (1.994, pp. 304)

Tomando como referencia las anotaciones anteriores esta propuesta didáctica se basa en: La visión de ciencia de Karl Popper, el trabajo en grupos cooperativos basado en la zona de desarrollo próximo de Lev Vygotsky, y el trabajo con la UVE heurística propuesto por Gowin y Novak.

## 1. REFERENTES EPISTEMOLÓGICOS

La propuesta está fundamentada en el racionalismo crítico de Karl Popper, el cual presenta como hilo conductor el método crítico, planteando como criterios de marcación la refutabilidad o falseabilidad de las teorías.

Haciendo alusión a la metáfora enunciada por Popper *“La ciencia es un juego que nunca termina en el que la regla más importante dice que quien crea que algún día se acaba, sale del juego”* Lineamientos curriculares (1.998, pp.32).

Se puede afirmar que la ciencia está en constante cambio cuyo límite es inalcanzable, proponiendo nuevas teorías las cuales deben ser capaces de solucionar los problemas que la teoría anterior solucionaba, presentar mayor poder de explicación frente a los fenómenos que no explicaban y poseer la capacidad de predecir nuevos hechos.

Es pertinente aclarar que las teorías antiguas, como las referentes a estructura atómica son importantes, porque es a partir de estos supuestos sobre los cuales se va construyendo la ciencia, así por ejemplo el modelo atómico ha presentado una evolución en la cual cada nuevo modelo apoyado en el anterior es capaz de explicar nuevos hechos, vemos como la teoría atómica de Dalton no consideraba la presencia de cargas, lo cual si lo hace el modelo de Thomson, este a su vez es superado por el modelo de Rutherford que considera el átomo como un sistema

planetario en el cual la carga positiva esta en el centro y la negativa esta orbitando alrededor del núcleo, así hasta llegar al modelo de la mecánica cuantica.

En la visión epistemológica de Karl Popper la teoría siempre precede a la observación, esta tiene como papel fundamental el mostrar que algunas de nuestras teorías son falsas, son nuestras hipótesis o expectativas las que indican donde dirigir la atención en el momento de realizar la práctica, por tal motivo una de las características importantes para la realización de las experiencias en laboratorio es considerar esas ideas o conocimientos previos que las estudiantes presentan, así como permitirles dirigir la actividad bajo una pregunta central para lo cual necesariamente se deben plantear una hipótesis que trate de explicar o solucionar dicha pregunta.

En la medida que la experiencia de laboratorio avance y se anoten los respectivos registros esas hipótesis pueden ser falseadas, en tal caso las estudiantes tendrán que relacionar nuevas teorías, leyes, conceptos, etc. que les permita dar una explicación acorde con los datos y observaciones obtenidos en la práctica.

## **2. REFERENTES PSICOPEDAGÓGICOS**

La propuesta se basa en el concepto de la zona de desarrollo potencial de Lev Vygotsky y la construcción de la UVE heurística como herramienta cognitiva que permite relacionar la teoría con la práctica de Gowin y Novak.

## 2.1 Trabajo en grupos cooperativos

Al hablar de herramientas metacognitivas el grupo de trabajo es consciente que el estudiante toma especial interés, ya que el aprendizaje es su responsabilidad y por tanto requiere de toda su disposición, ánimo e interés, es así como *“El aprendiz debe optar por aprender. Aprender es su responsabilidad ineludible y debe tener disposición para aprender significativamente”* Henao (2.001, pp. 59)

En este sentido se ve que la participación del estudiante es fundamental para que se de un aprendizaje significativo, por tanto como estrategia para potenciar este aprendizaje se realizará un trabajo de laboratorio desarrollado en pequeños grupos cooperativos, pues es *“A través de la interacción con sus compañeros y con el profesor que el estudiante potencia y desarrolla su capacidad comunicativa, aprende a argumentar, a constatar, a llegar a consensos acerca de un tema determinado”* Antolinez y Monsalve (1.998, pp.32)

La propuesta realizada por el grupo de trabajo, presenta un elemento esencial a la hora de abordar las prácticas de laboratorio, el cual es, la conformación de grupos cooperativos, los cuales facilitan el buen desempeño al interior del aula de clase y así alcanzar los objetivos que previamente se han formulado los estudiantes y por lo tanto lograr un buen aprendizaje, este puede ser llamado aprendizaje cooperativo.

Los grupos de aprendizaje cooperativo presentan unos principios básicos:

- *“Cooperación en los equipos y el grupo-clase para autosuperarse. El objetivo del equipo es que cada uno de sus miembros mejore su actuación inicial y los alumnos deben cooperar para conseguir este objetivo. El éxito del equipo no depende del éxito de uno o de alguno de sus miembros (de los más*

*capacitados), sino del éxito individual de todos: el equipo triunfa y consigue su objetivo sí, y solo sí, todos sus miembros avanzan en su aprendizaje.*

- *Cada alumno contribuye al éxito del equipo si mejora sus actuaciones anteriores. Si se lo proponen, todos pueden mejorar su actuación anterior porque no se les pide que alcancen un mismo nivel normativo para toda la clase, sino los objetivos que cada uno se ha fijado y cree que puede alcanzar y que ha pactado con el profesor. Por lo tanto, alumnos de distinto nivel de capacidad tienen igualdad de oportunidades.*
- *Cada alumno debe sentirse protagonista de su propio aprendizaje. Como mínimo, debe tener la oportunidad de concretar los objetivos que se considera capaz de conseguir; ha de saber en cada momento qué debe hacer y con qué finalidad lo hace, y ha de tener la oportunidad de ver, de forma palpable, como, poco a poco, con la ayuda de los demás (profesor y compañeros), construye nuevos conocimientos; ha de poder experimentar, en fin, que, además de aprender, aprende que puede aprender". Pujolas (1996, pp.42)*

Esto conlleva a la claridad en el trabajo y a la obtención de unos resultados adecuados cuando se abordan los temas en el aula de clase.

Pero para lograrlo, es necesario que se introduzcan cambios en la metodología que se lleva a cabo y cuya finalidad sea que el estudiante regule su propio aprendizaje, además se ha demostrado que, cuando un alumno interactúa con otro para explicarle lo que ha aprendido ha de organizar sus ideas y clasificarlas para poderlas transmitir, lo que favorece, sin duda, su proceso de aprendizaje.

*El aprendizaje cooperativo representa un cambio en la estructura de actividad- porque combina el trabajo individual con el trabajo en equipos cooperativos-, y en*

*la estructura de autoridad, porque hay un equilibrio entre el profesor y los alumnos en el momento de decidir que y como aprender. Guix y Serra (1996, pp. 46)*

Los equipos para el trabajo cooperativo son heterogéneos y favorecen la atención a la diversidad. Están formados por un grupo reducido de alumnos, en los cuales se pueden encontrar alumnos de todas las características, es decir, estudiantes disciplinados e indisciplinados.

El trabajo del maestro se hace importante debido a que es quien debe presentar material potencialmente significativo que favorezca la participación de cada uno de los integrantes del grupo, en pequeñas actividades individuales, las cuales serán encaminadas a fortalecer el trabajo del grupo, así como propiciar espacios donde la construcción en forma grupal de las actividades favorezcan los procesos de aprendizaje.

Las actividades desarrolladas en grupos cooperativos es una de las herramientas que el equipo de trabajo cree más viable para desarrollar un proceso en el cual las estudiantes tomen conciencia de lo importante que son en el aprendizaje y enseñanza de la química.

## **2.2 UVE de Gowin como estrategia de aprendizaje**

“Fue modificada por Izquierdo, en 1995, según Vega P. y otros (1997, pp.51)

*“La uve permite explicitar los elementos contenidos en la construcción de conocimiento alrededor de determinado objeto o acontecimiento. El vértice de la uve señala precisamente el acontecimiento u objeto que ha de ser explicado. Al lado izquierdo de la uve se señalan los conceptos y teorías que servirán para establecer una conexión entre el objeto o acontecimiento y el conocimiento previo o la estructura en la cual se ubicará la explicación. Al lado derecho de la uve se señalan los*

*procedimientos a través de los cuales se construye conocimiento sobre el objeto o acontecimiento; las observaciones o los registros que se hacen, las transformaciones involucradas y los juicios sobre los conocimientos. Dentro de la uve se escribe la pregunta central.*

*La UVE es aplicable a cualquier enseñanza aunque su uso cobra especial relevancia en las actividades prácticas. Estas suelen estar infrautilizadas en el sentido que el estudiante a menudo está ocupado en tomar datos, hacer gráficas... sin pensar porqué y para qué realiza la actividad. Facilita el análisis de los contenidos involucrados en las actividades de enseñanza y en la propia planificación y evaluación de los mismos” Rodríguez (2.002, pp. 11)*

La utilización de la UVE de Gowin en el trabajo de laboratorio da la posibilidad a las estudiantes y docentes de relacionar las actividades prácticas con los marcos teóricos conceptuales que están inmersas en ellas, también les permite estructurar el conocimiento, lo cual posibilita darle solución a la pregunta que previamente se han planteado. El abordar una práctica desde preguntas formuladas por las estudiantes les permite reflexionar sobre el porque de la práctica, los registros que son necesarios tomar y los referentes teóricos que pueden necesitar para su solución.

*“La aplicación constante de la UVE permite la formación de nuevas capacidades procedimentales, las que a su vez ayudan a encontrar mayores relaciones para explicarse cosas nuevas, relacionar las antiguas, proponer nuevas alternativas de actuación y permitir encontrar significados en lo que se piensa y se hace” Rodríguez (2.002, pp.13)*

En la actualidad muchas de las estrategias metodológicas empleadas por algunos educadores, posiblemente han provocado que lo aprendido se lleve a cabo mecánicamente y no significativamente como se espera, al respecto Novak (1985) sostiene que hay un gran potencial de aprendizaje en los seres humanos que

permanece sin desarrollar y que muchas prácticas educativas entorpecen más, que facilitar la expresión del mismo. El propio Novak (1988) llega a afirmar que el modelo de instrucción y evaluación más frecuente en escuelas y universidades justifica y recompensa el aprendizaje memorístico repetitivo y, con frecuencia, penaliza el aprendizaje significativo.

Entonces el docente entra a jugar un papel primordial al momento de desarrollar actividades que estén encaminadas a lograr un aprendizaje significativo, para ello es necesario recurrir a herramientas metacognitivas como lo son los *mapas conceptuales* y la *UVE Heurística* que permitan alcanzar dicha meta, pero lo importante no es simplemente conocerlas, sino emplearlas de tal manera que sea posible conseguir dicho aprendizaje.

El grupo de trabajo cree que es conveniente para la solución del problema planteado en este trabajo monográfico, la utilización de la UVE heurística de Gowin y Novak, claro está sin restarle importancia a los mapas conceptuales.

Lo anterior, parte de que según Ausubel el aprendizaje significativo requiere:

- *Materiales de aprendizaje significativos*
- *Una disposición por parte de la persona que aprende a enlazar cada concepto del nuevo material con conceptos que ya tiene.*
- *Una estructura cognitiva relevante o apropiada en el alumno, es decir, que algunos conceptos de la misma puedan ser relacionados, de manera no arbitraria, con los nuevos conceptos.*

Los mapas conceptuales y la Uve heurística, cumplen con dichos requerimientos, pero a la hora de abordar el trabajo práctico en el laboratorio se elige la utilización de la UVE heurística, ya que a través de ésta se puede ver claramente la relación que existe entre los conceptos, leyes y teorías en el momento de resolver un problema, claro está sin olvidar los datos experimentales que juegan un papel

importante en su solución, también le permite indagar cuales son los posibles fenómenos que están interviniendo en el problema sobre el cual trabaja. Lo anterior le posibilita al estudiante entender que el conocimiento es un conjunto de entramados teóricos (conceptos, leyes, teorías), que guardan una relación entre sí y no entenderlo como hechos totalmente aislados.

Además el conocimiento actual sobre el aprendizaje humano (Metaaprendizaje)<sup>1</sup> y los procesos mediante los cuales los seres humanos construyen nuevos conocimientos (metaconocimiento)<sup>2</sup> pueden ayudar a liberar mucho más el potencial intelectual de los alumnos.

Un factor que también es importante en el aprendizaje significativo, es el principio que incluye la idea de que cada uno de nosotros tiene una secuencia única de experiencias de aprendizaje y por consiguiente adquiere resultados idiosincrásicos para los conceptos, lo que confirma la utilización de la UVE heurística.

Como se mencionaba anteriormente en la mayor parte de los programas escolares, es frecuente que los alumnos memoricen mecánicamente definiciones o normas de procedimiento sin relacionar los significados de las palabras, de las definiciones o de las normas con las ideas que ellos ya comprenden. Esto se debe posiblemente a que:

- El alumno no es consciente de que hay una alternativa al aprendizaje memorístico por repetición mecánica.
- Los conceptos que van a aprenderse son presentados de forma que favorecen la memorización.

---

<sup>1</sup> Se refiere al aprendizaje relativo a la naturaleza del aprendizaje, es decir, aprendizaje sobre el aprendizaje.

<sup>2</sup> Se entiende por este concepto el conocimiento relativo a la naturaleza misma del conocimiento y del conocer. Los mapas conceptuales y la estrategia UVE heurística son instrumentos útiles para ayudar a los estudiantes a reflexionar sobre la estructura y el proceso de producción del conocimiento, o del metaconocimiento

Por tanto para abordar el trabajo práctico de laboratorio el equipo de trabajo decide utilizar la UVE Heurística sin dejar de reconocer que los mapas conceptuales presentan otra alternativa significativa encaminada a la solución de dicha problemática.

### **3. DISEÑO DE UNIDADES DIDÁCTICAS**

Se diseñaron tres unidades didácticas, cuyo eje central son las propiedades físicas de la materia, la fundamentación para la construcción de estas se basa en tener un propósito claro, elegir una tarea concreta y una estrategia didáctica adecuada.

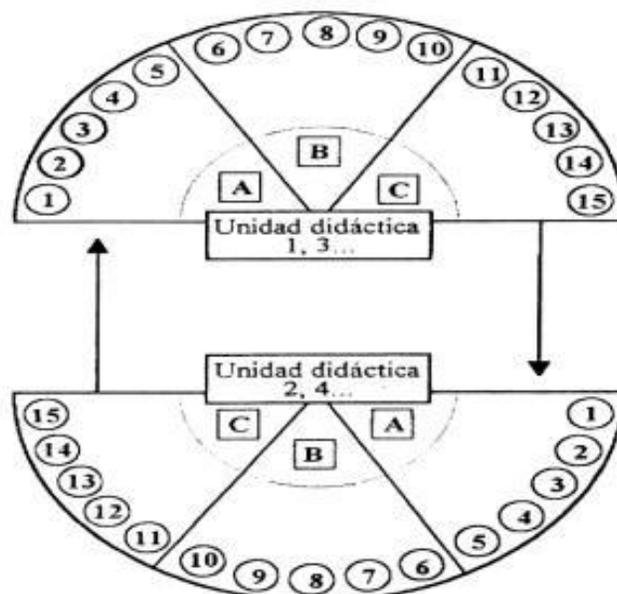
Tomando las propuestas de los autores Sánchez, Valcárcel (1993,pp.35) Sánchez, Valcárcel (1997,pp.44), y Pujolás (1996,pp.43) las estructuras de las unidades didácticas obedecen a los siguientes esquemas.

Diseño de unidades didácticas en el área de ciencias experimentales según  
Sánchez y Valencia

Modelo para el diseño de unidades didácticas.

OBJETIVOS	PROCEDIMIENTOS
<b>I. ANÁLISIS CIENTÍFICO</b>	
a) La reflexión y actualización científica del profesor	1) Seleccionar los contenidos
b) La estructuración de los contenidos	2) Definir el esquema conceptual
	3) Delimitar procedimientos científicos
	4) Delimitar actitudes científicas
<b>II. ANÁLISIS DIDÁCTICO</b>	
a) La delimitación de los condicionamientos del proceso de E/A: adecuación al alumno	1) Averiguar las ideas previas de los alumnos
	2) Considerar las exigencias cognitivas de los contenidos
	3) Delimitar implicaciones para la enseñanza
<b>III. SELECCIÓN DE OBJETIVOS</b>	
a) La reflexión sobre los potenciales aprendizajes de los alumnos	1) Considerar conjuntamente el AC y el AD
b) El establecimiento de referencias para el proceso de evaluación	2) Delimitar prioridades y jerarquizarlas
<b>IV. SELECCIÓN DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS</b>	
a) La determinación de las estrategias a seguir para el desarrollo del tema	1) Considerar los planteamientos metodológicos para la enseñanza
b) La definición de tareas a realizar por profesor y alumnos	2) Diseñar la secuencia global de enseñanza
	3) Seleccionar actividades de enseñanza
	4) Elaborar materiales de aprendizaje
<b>V. SELECCIÓN DE ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN</b>	
a) La valoración de la unidad diseñada	1) Delimitar el contenido de la evaluación
b) La valoración del proceso de enseñanza y de los aprendizajes de los alumnos	2) Determinar actividades y momentos del desarrollo del tema
	3) Diseñar instrumentos para la recogida de información

Los grupos de aprendizaje cooperativo de Pere Pujolas se toma el siguiente esquema para estructurar la Unidad Didáctica



Estrategias de enseñanza/aprendizaje	Actuaciones/actividades
<p><b>A</b></p> <p><i>(Al inicio de una UD)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrategias de atribución de sentido</li> <li>• Estrategias de motivación</li> <li>• Comunicación de los OD y comprobación de la representación de los alumnos</li> <li>• Activación de las ideas previas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① Actividad de representación y evaluación inicial</li> <li>② Presentación de los objetivos didácticos</li> <li>③ Autoevaluación inicial del alumno</li> <li>④ Determinación del plan de trabajo personalizado</li> <li>⑤ Determinación del plan del trabajo del equipo</li> </ul>
<p><b>B</b></p> <p><i>(Durante una UD)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción compartida de conocimientos</li> <li>• Traspaso progresivo del control en la planificación y ejecución de las tareas</li> <li>• Estrategias de cooperación</li> <li>• Evaluación formativa (control y gestión de los errores)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⑥ Presentación/explicación de los contenidos</li> <li>⑦ Estudio y realización de actividades en el equipo</li> <li>⑧ Actividades de control y gestión de los errores</li> <li>⑨ Intervención esporádica en grupos homogéneos</li> <li>⑩ Actividad de síntesis</li> </ul>
<p><b>C</b></p> <p><i>(Al final de una UD)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrategias de apropiación de los criterios de evaluación</li> <li>• Estrategias de recuperación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⑪ Apropiación de los criterios de evaluación</li> <li>⑫ Autoevaluación final del alumno</li> <li>⑬ Evaluación final por parte del profesor</li> <li>⑭ Evaluación final del grupo</li> <li>⑮ Determinación del plan de recuperación personalizado</li> </ul>

## 4. REFERENTE TEÓRICO CONCEPTUAL DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

El propósito de las Unidades Didácticas es que las estudiantes puedan pensar entorno a la materia en términos del modelo de discontinuidad, para ello se toman como núcleo central las propiedades físicas de la materia, Chang (1997,pp.8) y se proponen actividades para afianzar los contenidos trabajados en clase (teórica) referente tanto a las propiedades intensivas (*aquellas que no dependen de las masas*) como las extensivas (*las que dependen de la cantidad de materia*).

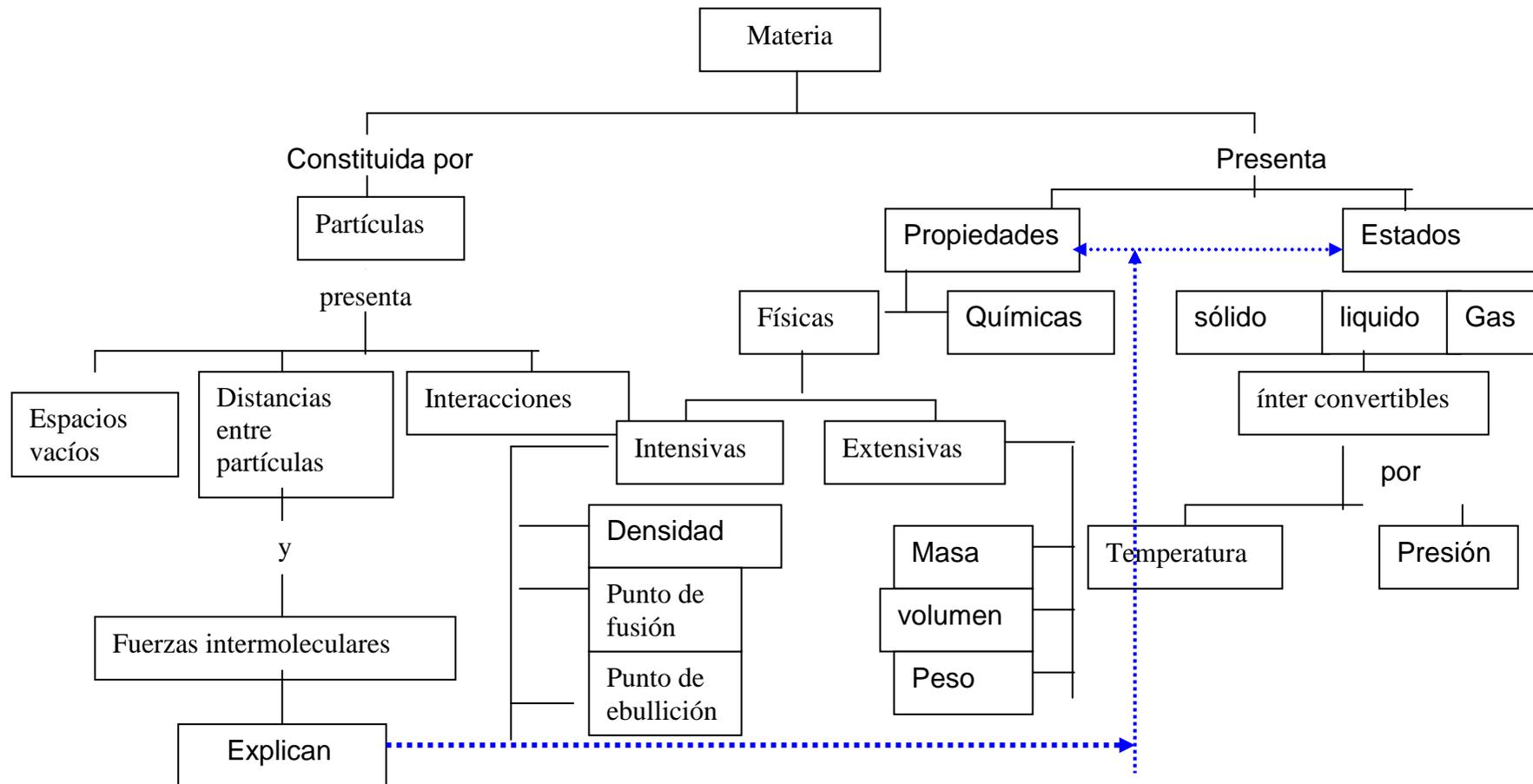
En la última Unidad se pretende que las estudiantes haciendo uso de los conceptos afianzados, puedan aplicar, explicar y comprender algunos de los procesos utilizados para la separación de mezclas.

El bloque conceptual abordado por el grupo de trabajo para la construcción de la Unidad Didáctica es el siguiente.

La Materia:

- 1- Modelo de discontinuidad de la materia
  - Constituido por partículas
  - Presencia de interacciones y movimientos de las partículas
  - Entre las partículas existen espacios vacíos
- 2- Principios de discontinuidad de la materia
- 3- Estado de la materia
- 4- Cambios de estado
  - Calor
  - Temperatura
  - Presión
- 5- Fuerzas intermoleculares
- 6- Propiedades físicas
  - Intensivas (Densidad, Punto de fusión, Punto de ebullición)
  - Extensivas (Volumen, Masa, Peso)

A continuación se presenta una relación entre los anteriores conceptos



## 5. PROPUESTA METODOLÓGICA DE GUÍAS DIDÁCTICAS

### 5.1 UNIDAD DIDÁCTICA #1

#### FUNDAMENTACIÓN PARA EL TRABAJO DE LABORATORIO

OBJETIVOS DE LA UNIDAD DIDÁCTICA<sup>3</sup>:

- 1) Reconocer algunas de las formas en las que se ha abordado el trabajo científico.
- 2) Identificar los componentes de la UVE heurística que permite relacionar la teoría con la práctica.
- 3) Manipular adecuadamente los implementos que son frecuentemente utilizados en el laboratorio de química.

#### SESIÓN #1

OBJETIVOS:

- 1) Aplicar un test con el fin de detectar el conocimiento que tienen las estudiantes sobre ciencia y la forma en que conciben el trabajo de laboratorio.
- 2) Establecer por medio de una lectura y un video que la construcción del conocimiento científico no se rige por un único método.

---

<sup>3</sup> Comunicar a las estudiantes el porque de estos objetivos, tratando que se de una representación personal. Para ello proponemos una actividad final la cual consiste en una tarea extra clase, ver al final de la sesión 1

- 3) Analizar los requerimientos necesarios para el trabajo en grupos cooperativos.

#### ACTIVIDADES<sup>4</sup>

- 1) Presentación a cargo de los profesores practicantes.

En la cual se hará el respectivo saludo, se hablará en que consiste el trabajo basado en la estrategia de los grupos cooperativos, y se discutirán los objetivos de la unidad. Se conformaran los grupos de 3 a 4 estudiantes, los cuales podrán ser seleccionados libremente, este grupo lo llamaremos grupo base.

Cada grupo base se unirá a otro grupo base conformando así un grupo, por lo cual cada grupo contará desde 6 hasta 8 estudiantes.

Estos grupos se ubicaran uno por mesa conformando así 8 grupos que en su conjunto denominaremos grupo clase<sup>5</sup>.

- 2) Evaluación inicial o “Diagnosis de ideas previas”, por medio del test sobre la actitud sobre la ciencia García(2000, pp.127.) y lectura sobre el trabajo realizado por Pasteur y sus colaboradores, citado en los Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental del Ministerio de Educación Nacional 1998.

#### EVALUACIÓN

Discusión presentada por los grupos base con referencia a la propuesta de trabajo en el laboratorio.

Test actitud sobre la ciencia

---

<sup>4</sup> Antes de iniciar la clase el salón de laboratorio será organizado en forma de semicírculo, con lo cual se pretende que todas las estudiantes puedan tener la misma participación.

<sup>5</sup> Cada grupo pasará una hoja con los nombres de los integrantes de cada grupo base.

**TEST. CAME PARA EVALUAR LA ACTITUD HACIA LA CIENCIA**

*El siguiente test tiene por objeto recolectar información acerca de lo que piensas sobre la ciencia y los conocimientos científicos.*

*Para cada una de las afirmaciones y, según tu criterio puedes marcar: A, si estas totalmente de acuerdo; B, si estas de acuerdo; C, si estas en des acuerdo; D, si estas totalmente en desacuerdo.*

1. *Los fenómenos naturales pueden ser explicados por un múltiple numero de causas.*

A B C D

2. *Dos personas ante los mismos datos y hechos pueden hacer observaciones diferentes.*

A B C D

3. *Existen diferentes formas de dar solución a los problemas que el profesor propone en las clases y a los problemas que nos presentan los libros.*

A B C D

4. *Los conceptos científicos pueden y deben ser aplicados para explicar e interpretar situaciones y problemas de la vida diaria.*

A B C D

5. *Dos equipos de investigación diferentes trabajando sobre el mismo problema pueden llegar ambos a resultados bastante concluyentes, pero totalmente diferentes; por eso sus miembros deben admitir enfrentarse a la confrontación con los otros resultados.*

A B C D

6. *El estudio de los fenómenos debe tener en cuenta con la misma importancia los elementos que componen el fenómeno y las características generales del mismo.*

A B C D

7. Una investigación no puede cambiar su metodología y las actividades que se han planeado cuando son reportados, en el proceso investigativo, nuevos hechos y descubrimientos.

A B C D

8. los fenómenos y las situaciones deben ser estudiados teniendo en cuenta las relaciones entre este y los demás objetos.

A B C D

9. El trabajo en grupo es mucho más productivo para el aprendizaje y la producción de conocimiento que el trabajo individual.

A B C D

10. los obstáculos y las dificultades que se encuentran al realizar una tarea o solucionar un problema en clase de ciencias no son causas suficientes para abandonar el trabajo y preferir preguntar al profesor.

A B C D

11. El estudio de las ciencias naturales pueden ser mucho más agradable que el estudio de las otras asignaturas.

A B C D

12. Las ciencias naturales en el colegio deberían tener más importancia y ser tomadas más en serio de lo que usualmente se toman.

A B C D

13. Cuando se soluciona un problema en clase de ciencias es conveniente reunir otros datos diferentes a los dados por el problema y a los solicitadas por él.

A B C D

En los siguientes enunciados debes marcar la opción de respuesta que te parezca más correcta. (solo una )

14. *El surgimiento de los conocimientos científicos puede explicarse desde:*

- a. Las teorías sus formulas y principios*
- b. Lo que decidan por consenso los científicos destacados*
- c. Los hechos y los datos que por observación aporta la experiencia*
- d. El pensamiento sobre la realidad que permite transformarla y elaborar modelos de ella.*

15. *La tarea que realizan los hombres de ciencia van dirigida hacia:*

- a. Determinar la leyes que rigen el mundo.*
- b. Crear nuevas realidades mediante el estudio de la naturaleza.*
- c. Idear modelos que nos permitan entender los fenómenos naturales.*

16. *Las soluciones propuestas por la ciencia a los problemas son validas para usted por que:*

- a. Siempre pueden ser remplazadas por las otras mas acertadas.*
- b. Proviene de la obtención de muchos datos y de la realización de varias observaciones y experimentos.*
- c. Explican de manera mas adecuada los fenómenos naturales y dan la posibilidad de proponer alternativas para el desarrollo de la ciencia vigente.*

17. *El progreso de la ciencia puede ser:*

- a. Limitado, debido a que el mundo tiene un orden perfecto y, al determinarlo, ya no se producirías mas conocimiento.*
- b. Ilimitado, ya que, según la cultura y la historia delos pueblos, las teorías podrían ser interpretadas de muchas formas diferentes.*
- c. Ilimitado, porque, cada vez que la ciencia resuelve un problema, aparece un nuevo problema cuya resolución hará crecer el conocimiento.*

## **TEXTO DEL TRABAJO DE PASTEUR Y SUS COLABORADORES.**

*“La idea de que los microorganismos, a pesar de su sencillez, debían provenir de otros organismos de la misma especie y, por otro lado, la idea de que muchas enfermedades y las heridas que superaban eran causadas por microorganismos, hacían pensar a Pasteur que era posible proteger al hombre de estas amenazas, en la mayoría de los casos mortales, si se encontraba un método para matar esos organismos o impedir que entraran en contacto con el hombre. Es importante señalar que dos de sus hijas murieron de enfermedades que hoy llamaríamos infectocontagiosas.*

*Dentro de este contexto, Pasteur se encontraba realizando un experimento con el que pretendía demostrar que el cólera de las gallinas era originado por la presencia de un microorganismo que se podía observar a través de un microscopio en la sangre de un animal enfermo, y que si este agente patógeno, como lo denominaba Pasteur, se inyectaba en la sangre de un animal sano, este enfermaría y moriría. Pasteur había ya observado que lo que él predecía que sucedería desde su teoría acerca de las enfermedades, en realidad se daba: Los pollos a los cuales se les inyectaba sangre de un pollo con cólera, enfermaba y morían de cólera.*

*En algún momento del experimento, se dio la casualidad de que uno de los asistentes de investigación contraía matrimonio. Pasteur era y tenía fama de ser, severo e irascible. Su asistente temía que su jefe le fuera a negar unos días de licencia para su luna de miel. Cuando hablo con Pasteur y obtuvo sin problema el permiso, se sintió tan alegre que olvidó inyectar la sangre infectada a un grupo de pollos utilizados en el experimento. Al regreso del viaje de bodas, el asistente encontró en el laboratorio las probetas con la sangre*

*infectada; se dio cuenta de su olvido y, antes de que su jefe se percatara del error, le inyectó a los pollos la sangre de las probetas. Inesperadamente para Pasteur, estos pollos no murieron; algunos de ellos desarrollaron los síntomas de la enfermedad en forma leve y muy pronto se restablecieron. Pasteur le dio gran importancia a este hecho hubiera podido pensar que se cometió algún error y seguir el experimento sin dar mayor trascendencia a este fracaso. Él en persona le volvió a inyectar a los mismos pollos sangre contaminada. Como hoy es de esperarse los resultados fueron exactamente los mismos: Ningún pollo enfermó.*

*Pasteur le pidió entonces a su asistente que le dijera en forma muy precisa la forma como había llevado a cabo los procedimientos experimentales con estos pollos. Su asistente, convencido de que irremediablemente perdería su puesto, confesó con toda franqueza su olvido. Su sorpresa no fue poca cuando Pasteur le pidió emocionado que repitiera el proceso en forma meticulosamente igual. Sin entender mucho lo que pasaba, pero contento de ver la reacción de su jefe, hizo lo que él le pedía. En efecto, el asistente no podía ver lo que Pasteur veía en ese aparente fracaso: una forma de proteger al ser humano y los animales de las enfermedades causadas por los microorganismos. Y lo podía ver por que, entre otras razones, ya lo había imaginado y de alguna manera era lo que estaba buscando, así el experimento mismo no hubiera sido diseñado con este fin específico, en efecto, algunas investigaciones posteriores y las reflexiones acerca de sus resultados lo llevaron a concluir que la demora para inyectar los pollos había hecho que los agentes patógenos se debilitaran dándole así tiempo al organismo para que creara defensas contra estos organismos: esta era una excelente forma de proteger al ser humano y los animales de los microorganismos que amenazaban su salud.”*

A continuación se les pide que respondan las siguientes preguntas:

- Que semejanza encuentran entre el video sobre la vida de Maria Curie y la lectura sobre Pasteur.
- Que instrumentos de laboratorio conoces y que usos pueden tener.

TAREA: Para próxima clase

- 1) Conforme a lo realizado en clase y los objetivos didácticos de la unidad escribir individualmente los objetivos a alcanzar al finalizar esta unidad, para lo cual puedes responder a las preguntas ¿Qué se? Y, ¿Qué quiero saber?
- 2) Escribir el objetivo del grupo base en un cartel , el cual se redacta teniendo en consideración a todos los integrantes del grupo.

Podemos citar como ejemplo: ser capaz de pedir ayuda dentro del grupo clase, superarse colectivamente en la presentación de los trabajos, etc.

## **SESIÓN # 2**

### **OBJETIVOS**

- 1) Establecer con las estudiantes espacios de reflexión en los cuales reconozcan lo importante que son en el proceso de aprendizaje.
- 2) Motivar a las estudiantes a través del trabajo científico.

### **ACTIVIDADES**

- 1) Discusión en el grupo clase sobre: texto leído en la clase anterior<sup>6</sup> y tarea sobre objetivos<sup>7</sup>
- 2) Observación y análisis del video sobre la vida de Maria Curie<sup>8</sup>

---

<sup>6</sup> Los profesores practicantes de acuerdo con lo evaluado en la actividad anterior harán sus respectivos aportes al grupo clase.

<sup>7</sup> Este trabajo se realizará de la siguiente forma: Cada integrante de un grupo base intercambia sus objetivos con el otro integrante del grupo, el cual mirará si los objetivos individuales son pertinentes, si se presenta alguna duda o inconformidad se lee dicho objetivo al grupo clase y entre todos se procederá a analizar. Los objetivos en grupo base serán expuestos simultáneamente al grupo clase y entre todos se analizará la pertinencia de dichos objetivos

## EVALUACIÓN

Elaborar un ensayo en el cual se aborden las siguientes preguntas:

¿Qué nos dice el video sobre el trabajo en la ciencia?, ¿Cómo se relaciona esta historia de vida con la lectura acerca del trabajo de Pasteur?, ¿Cómo crees que se produce y se construye la ciencia?

TAREA: Para próxima clase.

Cada grupo base traer 10 dibujos de instrumentos de laboratorio cada dibujo en cartulina de color blanco de tamaño 14 de largo por 14 de ancho, asimismo escribir el respectivo nombre de cada instrumento en cartulinas a parte.

## SESIÓN #3

### OBJETIVOS

Identificar con su nombre y su uso, algunos de los instrumentos utilizados en el laboratorio de química.

### ACTIVIDADES

- 1) Juego memoriación<sup>9</sup>, en el cual las estudiantes reconocerán, clasificarán, estratificarán y jerarquizarán los implementos de laboratorio.
- 2) Entre dos grupos base contrastarán sus trabajos y conciliarán sus resultados (construyendo si es necesario una nueva clasificación y jerarquización de los instrumentos de laboratorio), los cuales serán presentados al grupo clase.

---

<sup>8</sup> Esta presentación se realizará con la introducción por parte del profesor practicante como primera instancia, seguidamente se proyectará un video de la vida de dicha científica.

<sup>9</sup> Este juego consiste en que cada estudiante de un grupo base sale al tablero y descubre dos de las fichas que previamente el grupo clase ha elaborado ( tarea anterior) , los demás integrantes del grupo pueden ayudar para ubicar correctamente la pareja de dibujo y nombre .luego de que formen las parejas se les indica que las categoricen entre instrumento volumétricos, másicos, o métricos, si hay varios instrumentos en un grupo se les pide que lo jerarquicen según su precisión .

## EVALUACIÓN

Cada integrante de los grupos base explicarán las respectivas clasificaciones, estratificaciones y jerarquización que el grupo ha construido de acuerdo a la experiencia realizada.

## **SESIÓN # 4**

### OBJETIVO

Desarrollar habilidades en el manejo de algunos de los implementos de laboratorio utilizados para la medición de volúmenes, temperatura y masa.

### ACTIVIDAD<sup>10</sup>

El grupo base realizará diferentes mediciones (volumen, masa y temperatura), con los instrumentos más adecuados, siguiendo un diagrama de flujo diseñado por los profesores cooperadores.

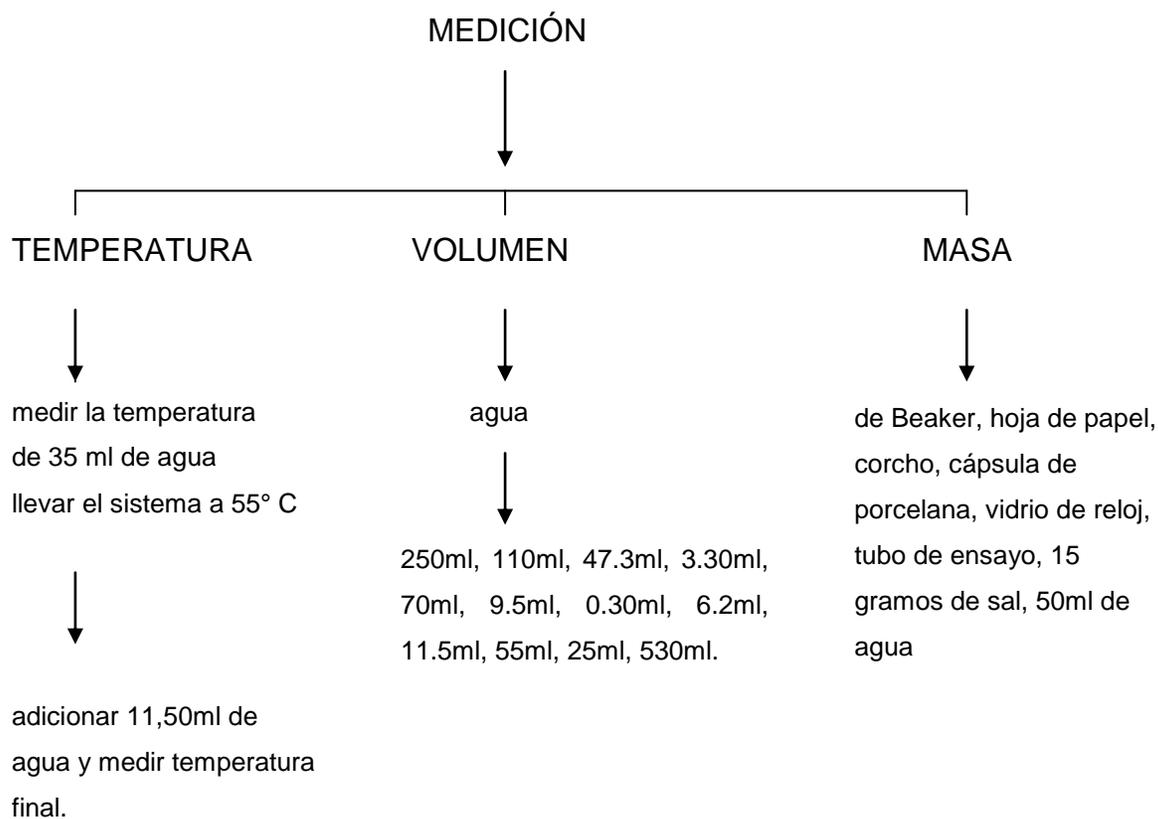
## EVALUACIÓN

Se evaluará la selección que el grupo base realice sobre los implementos de laboratorio que serán empleados, así como la estrategia que aborde el grupo para llevar a cabo la actividad.

Los grupos tomarán datos de temperatura y tiempo realizando y analizando el respectivo gráfico

---

<sup>10</sup> Se les presentara un diagrama de flujo que les presente el procedimiento a seguir pero dándoles la libertad de seleccionar el instrumento mas adecuado para realizar la medición.



## SESIÓN #5

### OBJETIVO

Aplicar la uve heurística como herramienta metacognitiva que facilite relacionar la teoría con la práctica.

### ACTIVIDAD<sup>11</sup>

Los profesores practicantes realizarán un montaje (evaporación solución salina), el cual será analizado y explicado en forma de uve heurística, ésta actividad se desarrollará con asesoría de la profesora cooperadora.

<sup>11</sup> Esta consiste en: Inicialmente se pesará X cantidad de cloruro de sodio, la cual será disuelta en agua, ésta solución será sometida a calentamiento hasta sequedad, en el transcurso de la evaporación los profesores practicantes irán explicando parte por parte y por medio de proyecciones los elementos que conforman la UVE heurística de la experiencia propuesta, al finalizar se analizarán los resultados de la experiencia y se les proyectará la uve completa.

## EVALUACIÓN

Al finalizar la exposición cada grupo base formulará sus inquietudes las cuales se tratarán de resolver con la ayuda del grupo clase. Las que no alcancen a solucionarse el grupo de profesores las analizará para una posterior discusión (sesión siguiente).

TAREA: para próxima clase

1-Desarrollar por grupos el siguiente taller en forma de uve o simplemente solucionando las preguntas.

## TALLER<sup>12</sup>

OBJETIVO: Aplicar conceptos a situaciones cotidianas

I- Busca un experimento sencillo que involucre la medición en química y en él aplica lo siguiente:

- 1- Identifica el objeto de investigación: Que fenómeno desea estudiar.
- 2- ¿Qué sabes o qué ideas tiene sobre el fenómeno?
- 3- Plantea el problema: ¿Qué deseas saber realmente, sobre el fenómeno? ¿Qué lo esta afectando? ¿Se puede plantear como pregunta? Ej. Que efectos tiene tal cosa...
- 4- Delimitar el problema: Descomponerlo en partes más sencillas y elegir lo más relevante.
- 5- Formular una hipótesis sobre el problema: Explicación tentativa, suposición o predicción sobre lo que origina el problema.
- 6- Experimentar: contratar experimentalmente la hipótesis planteada, preparar el experimento y explicarlo.
- 7- Describir lo que se observe en el experimento: Obtener datos, clasificarlos, interpretarlos
- 8- Expresar una solución como respuesta al problema planteado con base en los resultados del experimento.

---

<sup>12</sup> Taller propuesto por : LICENIA RODRÍGUEZ .

9- Conclusiones: Juicios de valor o afirmaciones con relación a la hipótesis planteada y observaciones realizadas.

10- Aplicación: Porqué y para qué es importante el experimento realizado?

II- ¿Qué ventajas obtienes si interpretas tu mundo de manera científica? Plantea mínimo dos ejemplos prácticos.

III- responde:

- ¿Qué importancia tienen las ciencias naturales en la sociedad?
- ¿Qué valores destacas del trabajo que realizan los científicos?

## **SESIÓN #6**

### **OBJETIVOS**

- 1) Desarrollar habilidades en la construcción de uve heurística.
- 2) Implementar el trabajo en grupo como estrategia que facilita la participación activa de las estudiantes.

### **ACTIVIDAD**

Cada grupo socializará el trabajo realizado. Al finalizar los profesores practicantes relacionarán las preguntas del taller con la construcción de la uve, de tal forma que las estudiantes pueda establecer la relación entre la teoría y la práctica.

### **EVALUACIÓN**

- 1) Se evaluará la solución del taller realizado por los grupos base.
- 2) Por tratarse de un trabajo en grupo cooperativo, el profesor practicante preguntará a cada una de las integrantes del grupo base la explicación de la uve construida en equipo, el resultado será positivo cuando todas las integrantes puedan dar una explicación satisfactoria de la red construida

## **SESIÓN # 7**

### **OBJETIVOS**

- 1) Desarrollar habilidades en el manejo del equipo de laboratorio
- 2) Relacionar la teoría con la práctica por medio de la uve heurística

### **ACTIVIDAD<sup>13</sup>**

Montaje y elaboración de la práctica de laboratorio seleccionada por cada grupo base.

### **EVALUACIÓN**

La uve construida así como el manejo del equipo de laboratorio.

TAREA: Para la próxima sesión.

Con los datos y observaciones realizadas en la práctica, hacer los ajustes necesarios a la uve heurística, la cual será entregada como informe del trabajo en el laboratorio .

## **SESIÓN # 8**

### **OBJETIVO**

- 1) Constatar si las estudiantes lograron los objetivos propuestos al inicio de la unidad didáctica.

---

<sup>13</sup> En las actividades se irá realizando el proceso de evaluación, este consistirá en preguntarles a los grupos base los fundamentos teóricos de la práctica así como la forma de realizar la uve, con miras en aportarles aclaraciones que les sean útiles a la hora de realizar el informe.

## ACTIVIDAD<sup>14</sup>

Discusión del informe de la práctica anterior.

Discusión sobre los objetivos alcanzados individual y en grupos.

## EVALUACIÓN

Explicación de la uve heurística por parte de los grupos base.

Autoevaluación por parte de las estudiantes.

---

<sup>14</sup>Cada grupo base socializará la uve construida, enunciando las dificultades presentadas en la realización. Los profesores practicantes agruparán las dificultades y propondrán posibles soluciones a ellas. En lo pertinente a los objetivos, la actividad a realizar constará de una autoevaluación donde las estudiantes realizarán un paralelo entre el objetivo a alcanzar y lo que realmente han logrado.

## 5.2 UNIDAD DIDÁCTICA #2

### ESTUDIEMOS LA MATERIA SIN ALTERAR SU NATURALEZA

#### OBJETIVOS DE LA UNIDAD.

- 1) Relacionar los conceptos teóricos con las prácticas a realizar aplicando la UVE heurística para lograr un aprendizaje comprensivo.
- 2) Diferenciar las propiedades físicas de la materia tales como: La densidad, temperatura de ebullición y temperatura de fusión a través de la construcción de la UVE heurística.
- 3) Desarrollar procesos comunicativos en los grupos cooperativos que facilitan la participación de todas las estudiantes.

#### SESIÓN #1

##### OBJETIVOS:

- 1) Identificar los preconceptos que las estudiantes tienen sobre: Masa, Volumen y Densidad.

##### ACTIVIDADES

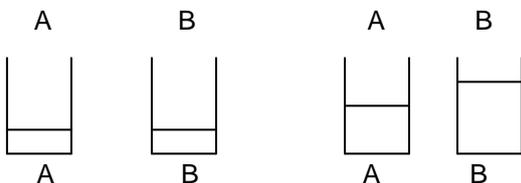
- 1) Comunicar los objetivos de la unidad mediante un conversatorio con el fin de despertar el interés por parte de las estudiantes.
- 2) Elaborar por grupos bases, el cuestionario tomado de Bullejos y Sanpedro (1.990. pp. 36) para indagar los preconceptos sobre: masa, volumen y densidad.

## CUESTIONARIO I

### Pregunta 1.1 (Benlloch, 1.984)

Dos objetos sólidos, A y B, se sumergen cada uno en sendos vasos con agua. El nivel del agua en cada vaso antes y después de la inmersión, se muestra en la figura.

Antes de la inmersión    Después de la inmersión



Del peso de estos dos objetos podemos decir:

- Peso de A = Peso de B
- Peso de A < Peso de B
- Peso de A > Peso de B
- Así no podemos saber nada del peso

Explicación: \_\_\_\_\_

### Pregunta 1.2 (Shayer y Wylam, 1.980)

a) Esta caja llena de disolvente pesa 1500 gramos



Otra caja (2 veces más alta) llena de agua pesa 2000 gramos



¿Si metiéramos la caja llena de disolvente en esta llena de agua,

Flotaría \_\_\_\_\_? Se hundiría \_\_\_\_\_?

Explica tu respuesta: \_\_\_\_\_

b) Esta caja llena de alcohol pesa 850 gamos ¿Si la metiéramos en la caja de agua,

Flotaría \_\_\_\_\_? Se hundiría \_\_\_\_\_?

Explica tu respuesta: \_\_\_\_\_

### Pregunta 1.3 (Shayer y Wylam, 1.980)

El rey de Arquímedes quiso comprobar si su nueva corona era de oro puro como la vieja, para ello encargó a Arquímedes que lo comprobara. Arquímedes midió el volumen de las dos coronas y después las pesó, encontrando que la corona nueva pesaba más que la antigua. Sin embargo él dijo que la nueva tenía un metal más ligero mezclado. ¿Cómo crees que llegó a esta conclusión?

## CUESTIONARIO II

**Pregunta 2.1a** (Se muestra a los alumnos una bola de plastilina, se introduce en una probeta con agua y se marca el nivel que alcanza ésta. Se saca la bola y se pregunta:)

Si incrustamos en la plastilina una bolita de hierro como ésta (se enseña) y la introducimos seguidamente en la probeta, el nivel de agua en ésta será ahora:

- Mayor que antes
- Menor que antes
- Igual que antes

Explicación: \_\_\_\_\_

### Pregunta 2.1b (Fernández, J.M., 1985)

Los cuerpos que llamaremos 1, 2, 3 y 4 tienen las características que se indican en la tabla

Cuerpo	1	2	3	4
Peso	3 Kp.	7 Kp.	5 Kp.	4 Kp
Volumen	4 litr.	4 litr	4 litr	4 litr

Si sumergeros estos cuerpos totalmente en agua, ¿Desalojarán todos ellos la misma cantidad de agua? (Si o no)

\_\_\_\_\_

En caso de que no desalojen la misma cantidad de agua, ¿Cuál desalojará más cantidad de agua?

\_\_\_\_\_

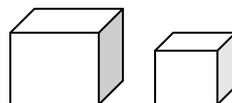
¿Cuál desalojará menos agua?

\_\_\_\_\_

Explicación: \_\_\_\_\_

### Pregunta 2.2

El objeto A es de mayor tamaño que el B. Ambos objetos son de diferente material al meter el objeto A en un recipiente con agua flota, mientras que si metemos el cuerpo B se hunde. Esto ocurre porque:



- El peso B es mayor que el de A
- El volumen de B es menor que el de A
- Ninguna de las anteriores explicaciones es valida

Explicación: \_\_\_\_\_

## EVALUACIÓN

La solución dada por los estudiantes al cuestionario.

TAREA: Realización del lado conceptual de la UVE teniendo como referencia los puntos 1.1, 1.3, 2.1.a, 2.2 del cuestionario.

Presentar por grupos base los objetivos a alcanzar en la unidad. Por ejemplo realizar un buen trabajo en grupo, mejorar la realización de la UVE.

## SESIÓN #2

### OBJETIVOS:

- 1) Comprobar la(s) hipótesis planteadas por los grupos base referente a los puntos: 1.1, 1.3, 2.1.a, 2.2, del cuestionario, por medio de la experimentación y la construcción de la UVE heurística.

### ACTIVIDADES

- 1) Comprobación de las hipótesis planteadas por medio de la experimentación. En esta actividad las estudiantes deben tener presente el lado izquierdo de la UVE referente a los conceptos, para poder interpretar y explicar lo observado en la práctica.
- 2) Completar la UVE heurística teniendo en cuenta los datos obtenidos en la experimentación.
- 3) Discusión entre los profesores practicantes y las estudiantes referentes a la UVE construida.

## EVALUACIÓN

La relación que las estudiantes hagan entre teoría y práctica mediante la construcción de la UVE heurística<sup>15</sup>.

---

<sup>15</sup> Los profesores practicantes preguntaran a los integrantes de cada grupo base sobre la construcción y relación que se pueda establecer con la UVE heurística, por tratarse de un trabajo cooperativo en el cual todas las integrantes del equipo deben participar, todas deben estar en capacidad de argumentar las respuestas dadas.

### **SESIÓN #3<sup>16</sup>**

#### **OBJETIVOS:**

- 1) Diferenciar los conceptos relacionados con la densidad a través de las experiencias prácticas de laboratorio.
- 2) Desarrollar estrategias en la solución de situaciones problemáticas<sup>17</sup>, en torno al concepto de densidad.

#### **ACTIVIDADES**

- 1) Tomar un beaker, agregar un volumen determinado de agua, a este sistema introducirle un limón pequeño, anotar lo observado, luego poco a poco añadir cloruro de sodio (sal) hasta que el limón flote.
- 2) A continuación se construirá la UVE por parte de los grupos base, tomando como evento LA DENSIDAD.

#### **EVALUACIÓN**

Las UVE construidas por los grupos bases.

TAREA: consultar por grupos base los factores que influyen en el punto de ebullición.

Por grupos traer uno de los siguientes materiales 1 vaso con: leche, agua, aceite, solución salina, limpiador líquido, gaseosa, (Tang ó Sun), etanol.

### **SESIÓN #4**

#### **OBJETIVO:**

Relacionar el punto de ebullición con la conformación de la materia, mediante la experimentación con diferentes sustancias.

#### **ACTIVIDAD:**

- 1) Por grupos tomar 20 ml de la muestra asignada y someterla a calentamiento hasta alcanzar el punto de ebullición, y registrar en una tabla los resultados.<sup>18</sup>

---

<sup>16</sup> Esta sesión se puede llevar a cabo en dos reuniones con las estudiantes.

<sup>17</sup> Estas situaciones consisten en las preguntas que las estudiantes se formulen del evento (densidad)

<sup>18</sup> Esta tabla será dibujada en el tablero y cada grupo consignará el valor obtenido de T a la cual su líquido alcanzó el punto de ebullición.

2) A continuación y partiendo de la pregunta central: ¿ A que se debe que los puntos de ebullición de las muestras sean diferentes?, y teniendo en cuenta la tarea realizada, se construirá en forma colectiva (grupo clase) la UVE en el tablero<sup>19</sup>.

## EVALUACIÓN

- 1) Las intervenciones y aportes por parte de los grupos para la construcción de la UVE.<sup>20</sup>
- 2) Respuestas que los grupos base dan a preguntas tales como:
  - ¿Qué conceptos podemos utilizar para solucionar nuestra pregunta central
  - ¿Cuál fue el evento realizado?
  - ¿Qué teorías, principios y/o leyes son necesarias para abordar la pregunta?
  - ¿Qué registros y observaciones podemos tomar para nuestro análisis?
  - ¿Cómo se puede explicar que las sustancias presenten diferentes puntos de ebullición?
  - ¿Qué se puede concluir?

TAREA: consultar los factores que intervienen en el punto de fusión.

## SESIÓN #5

### OBJETIVO

Relacionar el punto de fusión con la conformación de la materia por medio de la experimentación con Naftaleno y ácido benzoico.

---

<sup>19</sup> Para esta actividad se llevaran textos del bibliobanco al laboratorio para facilitar la consulta y construcción de la UVE.

<sup>20</sup> Por tratarse de un trabajo en grupo cooperativo se elegirá una estudiante de cada grupo, la cual en la presentación de la tarea será quien represente al grupo.

**ACTIVIDAD:**

- 1) Socialización por los grupos base de la tarea anterior.
- 2) Realizar la medida de dos puntos de fusión, teniendo en cuenta el siguiente procedimiento:

Tome un capilar y ciérrelo por uno de sus extremos con ayuda del mechero (ver indicaciones por el profesor), a continuación introduzca la sustancia sólida por el extremo abierto y golpéelo verticalmente con cuidado para que esta descienda.

Seguidamente amarre el capilar de un termómetro en la parte cerca del bulbo de este e introdúzcalo en el respectivo baño para observar y registrar la respectiva temperatura de fusión.

Realice el mismo procedimiento con la muestra siguiente.

- 3) Elaboración de la UVE, teniendo como base la consulta y la pregunta central. ¿Porque son diferentes los puntos de fusión?

**EVALUACIÓN**

- 1) Las intervenciones y aportes por parte de los grupos para la construcción de la UVE.<sup>21</sup>
- 2) Respuestas que los grupos base dan a preguntas tales como:
  - ¿Qué conceptos podemos utilizar para solucionar nuestra pregunta central?
  - ¿Cuál fue el evento realizado?
  - ¿Qué teorías, principios y/o leyes son necesarias para abordar la pregunta?
  - ¿Qué registros y observaciones podemos tomar para nuestro análisis?
  - ¿Cómo se puede explicar que las sustancias presenten diferentes puntos de fusión?
  - ¿Qué se puede concluir?

---

<sup>21</sup> Por tratarse de un trabajo en grupo cooperativo se elegirá una estudiante de cada grupo, la cual será quien represente al grupo.

**SESIÓN #6****OBJETIVOS:**

- Analizar la importancia de la UVE como estrategia que permita articular la teoría con la práctica.

**ACTIVIDAD:**

- 1) Exposición por los grupos bases sobre el proceso de construcción de UVE heurística.
- 2) Evaluación de los objetivos que las estudiantes se proponen.

## 5.3 UNIDAD DIDÁCTICA #3

### TÉCNICAS DE SEPARACIÓN

#### OBJETIVOS DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

- 1) Relacionar los conocimientos adquiridos sobre la conformación de la materia y sus propiedades físicas, al aplicar una técnica de separación.
- 2) Implementar y analizar algunas técnicas de separación mediante el trabajo de laboratorio y la construcción de la UVE heurística.

#### SESIÓN #1

##### OBJETIVOS:

- 1) Conocer algunas técnicas de separación mediante la utilización de un Software educativo en química.

##### ACTIVIDAD:

- 1) Cada profesor practicante se ubicará ante una terminal de computador con un grupo base y se trabajaran tres de las actividades de separación que el Software propone.

Estas consisten en:

- a) Separar algunas de las mezclas con la ayuda de coladores con orificios de diferente diámetro.
- b) Preparación de mezclas con la ayuda del calor.
- c) Separación de las mezclas anteriores por medio de filtros.

##### NOTA:

- En el transcurso de la actividad el programa realiza algunas preguntas relacionadas con el tema.
- Entre cada actividad se realizan preguntas relacionadas con la constitución de la materia.

**EVALUACIÓN:**

La participación del grupo para solucionar las preguntas formuladas por el programa.

**TAREA:**

Por grupos base consultar los fundamentos de los siguientes procedimientos.

- Transporte activo (animales y vegetales)
- Separación de mezclas por destilación y filtración.
- Cristalización

**SESIÓN #2****OBJETIVO:**

- 1) Relacionar la teoría con la práctica por medio de la identificación y preparación de diversas mezclas.

**ACTIVIDAD:**

- 1) Los profesores practicantes darán a conocer diferentes muestras (solutos) y algunos solventes, con las cuales se prepararán diferentes mezclas, estas serán clasificadas por el grupo clase en homogéneas y heterogéneas.

Las primeras se clasificarán en soluciones saturadas, sobresaturadas e insaturadas.

- 2) Por grupos mesa se prepararán soluciones insaturadas, saturadas y sobresaturadas de NaCl, basándose en las definiciones para cada una de ellas.

**EVALUACIÓN:**

De acuerdo a lo realizado en el laboratorio establecer por qué se dan diferentes tipos de mezclas.

**TAREA:**

Teniendo como referencia la tarea anterior, seleccionar por grupo base un tópico y de éste consultar una práctica para realizar en el laboratorio<sup>22</sup>

**SESIÓN #3****OBJETIVO:**

- 1) Establecer estrategias que permitan la solución de una pregunta, desde las teorías, leyes, conceptos, etc. que estén implicados en la práctica, haciendo uso de la UVE heurística.

**ACTIVIDAD:**

- 1) Cada grupo base abordará la práctica seleccionada según sus criterios.
  - Algunas realizarán el montaje de la práctica
  - Realizarán consulta de los conceptos necesarios para abordar la práctica.
  - Otras buscarán simulaciones, etc.

**NOTA:**

Este trabajo puede tomar dos sesiones, siempre con el acompañamiento de los profesores practicantes.

**EVALUACIÓN:**

Presentación ante el grupo de la UVE construida por cada grupo base.

---

<sup>22</sup> Los profesores practicantes proporcionarán algunas prácticas para los grupos que presenten alguna dificultad en la consecución de su práctica.

## 6. ANÁLISIS

### 6.1 Test

Del test CAME realizado al inicio de la primera unidad didáctica se seleccionaron las siguientes preguntas:

Numero 7 , 8 y 13: Que se relaciona con el trabajo de laboratorio.

Numero 9 y 10: Informa sobre el trabajo en grupo.

Las cuales fueron utilizadas para analizar el desempeño de los grupos al inicio y al final de la práctica profesional docente, obteniéndose así los siguientes datos.

**GRÁFICO 1**

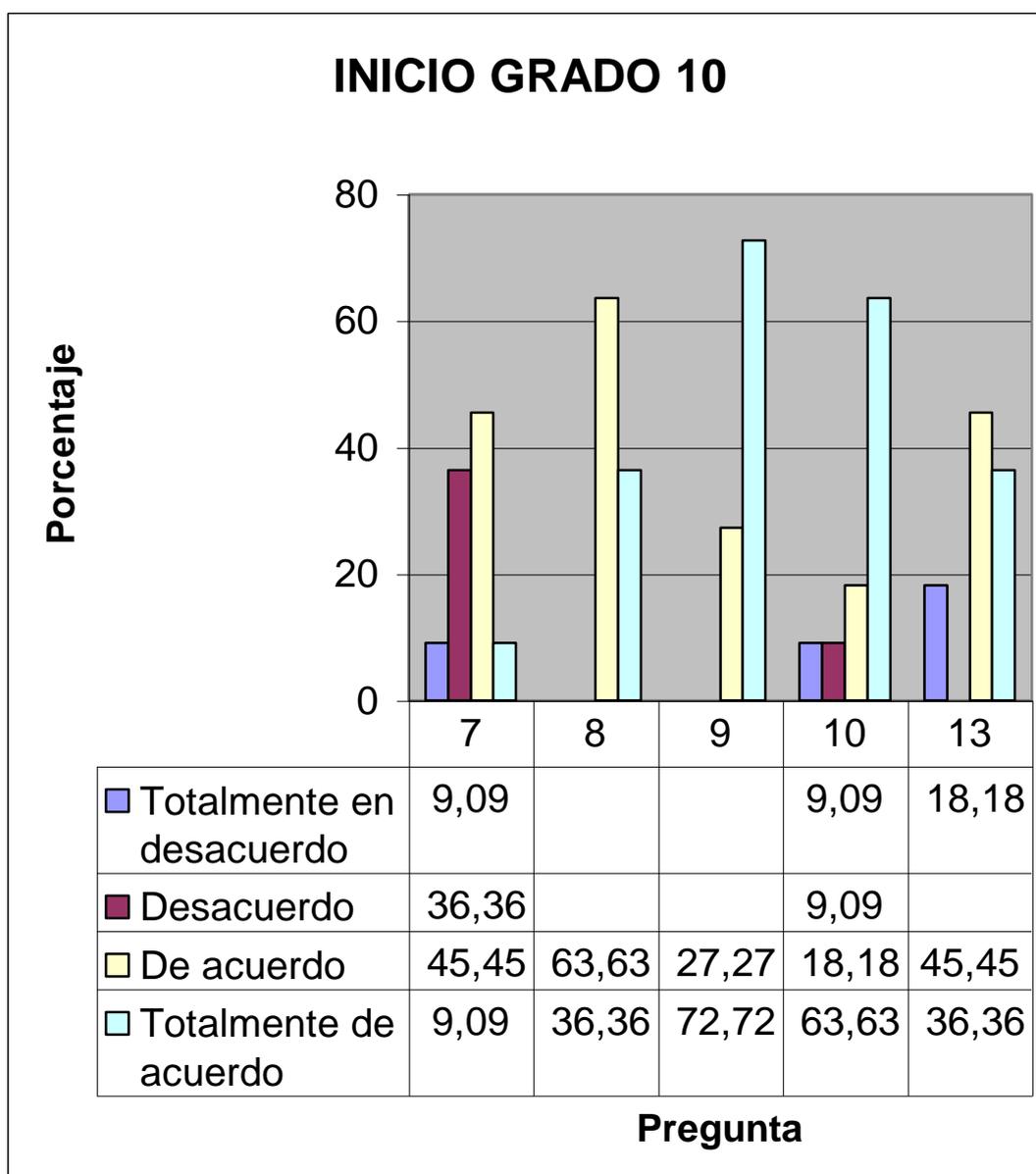
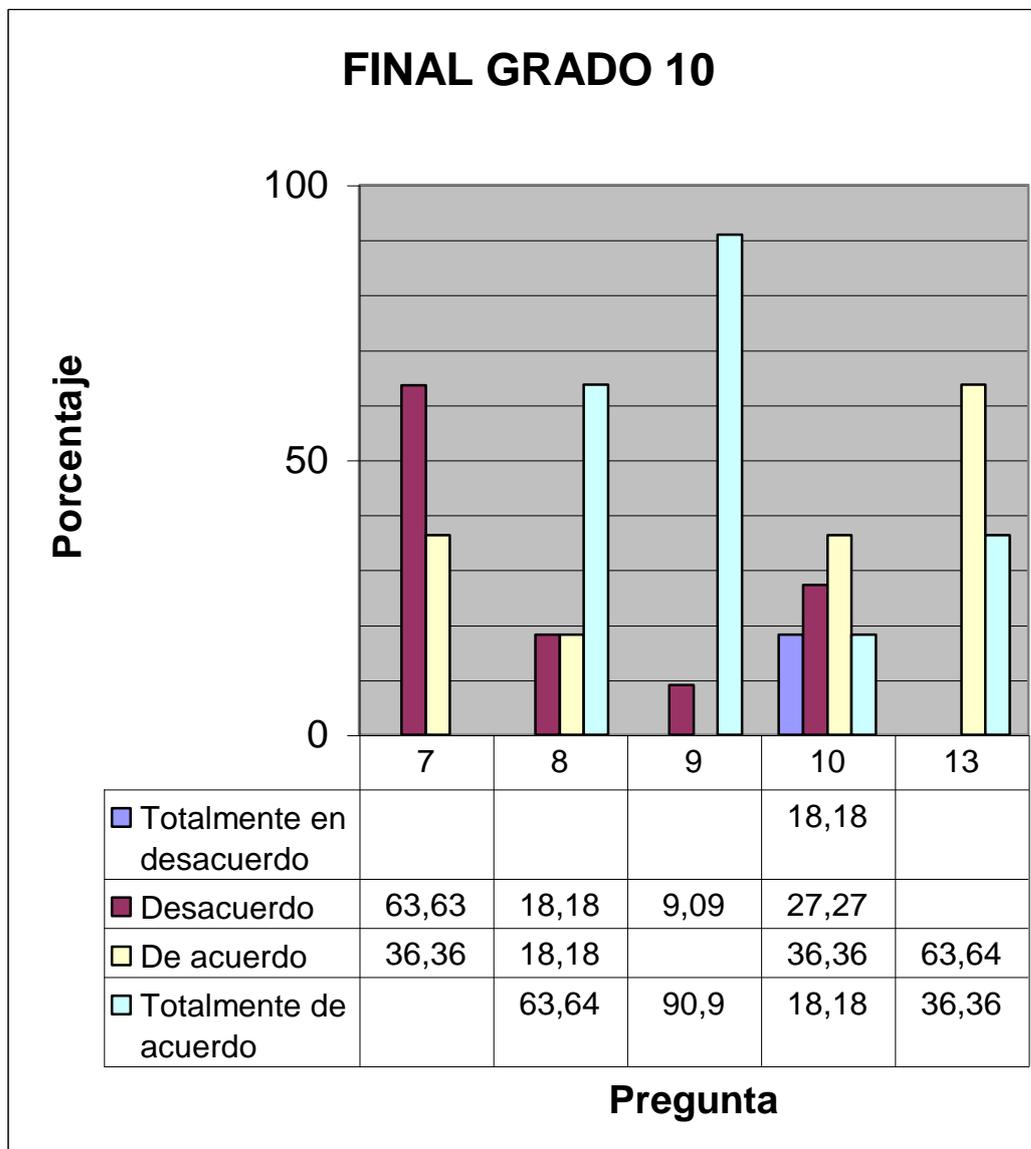


GRÁFICO 2.



## LOS RESULTADOS:

INICIO GRADO 10. Tendencia presentada por el grupo para las preguntas referentes al trabajo de laboratorio.

7. el 45.45% están de acuerdo.

8. el 63.63% están de acuerdo.

13. el 45.45% están de acuerdo .

preguntas referentes al trabajo en grupo

9. el 72.72% están totalmente de acuerdo.

10. el 63.63% están totalmente de acuerdo

FINAL GRADO 10. Tendencia presentada por el grupo, para las preguntas referentes al trabajo de laboratorio.

7. el 63.63% están en desacuerdo.

8. el 63.64% están totalmente de acuerdo.

13. el 63.64% están de acuerdo.

preguntas referentes al trabajo en grupo.

9. el 90.90% están totalmente de acuerdo .

10. el 36.36% están da acuerdo.

Con referencia al trabajo de laboratorio se tiene lo siguiente:

Al inicio con respecto a la pregunta # 7 *“Una investigación no puede cambiar su metodología y las actividades que se han planeado cuando son reportados, en el proceso investigativo, nuevos hechos y descubrimientos”*

Se puede observar que las estudiantes no presentan unificación de criterios frente al cambio en la metodología de trabajo después de conocer nuevos hechos en una investigación.

Al final, el grupo aún se encuentra dividido, pero con un aumento significativo a una de las opciones más adecuadas (desacuerdo), esto debido posiblemente a la implementación de la UVE heurística, pues es una herramienta que les permite confrontar sus hipótesis.

Al inicio con respecto a la pregunta # 8, *“los fenómenos y las situaciones deben ser estudiados teniendo en cuenta las relaciones entre este y los demás objetos”*.

Se ve una clara tendencia a establecer relaciones entre los fenómenos observados, debido a que las estudiantes eligen los rangos de “totalmente de acuerdo y de acuerdo”.

Al final, las estudiantes se dividen en tres categorías, pero se presenta un aumento importante frente a la respuesta más adecuada (totalmente de acuerdo). Por lo tanto la mayoría de los grupos ven favorable el establecer relaciones de los fenómenos producidos en las prácticas de laboratorio, es entonces, que las estudiantes no miran dichos fenómenos como hechos totalmente aislados, sino que estos están articulados entre si.

Al inicio con respecto a la pregunta #13, *“Cuando se soluciona un problema en clase de ciencias es conveniente reunir otros datos diferentes a los dados por el problema y a los solicitadas por él”*.

Las estudiantes responden en tres tipos diferentes de opciones, con un porcentaje significativo de estudiantes que piensan que no es necesario incorporar más datos en la solución de determinados problemas.

Al final se observa un cambio rotundo en el porcentaje de estudiantes que no veían la necesidad de incorporar nuevos datos, estos grupos asumen una actitud crítica a la hora de enfrentar problemas presentados en el laboratorio.

Referente al trabajo en grupo:

Al inicio con referencia a la pregunta #9, *”El trabajo en grupo es mucho más productivo para el aprendizaje y la producción de conocimiento que el trabajo individual”*.

La tendencia de las estudiantes es trabajar en grupo, pero no están totalmente convencidas de ello esto lo demuestra la abundancia de registros obtenidos para la opción “de acuerdo” ver grafico 1.

Al final la situación cambia, se observa que las estudiantes mayoritariamente prefieren trabajar en equipo, sin embargo hay un pequeño grupo de estudiantes que están en “desacuerdo”, esto se debe, posiblemente, a dos factores: uno de tipo operativo, como: disposición para el trabajo, tiempo disponible para reunirse, etc.,. Y dos de tipo afectivo como: una buena relación entre las integrantes (entendimiento).

Al inicio con referencia a la pregunta #10, *”los obstáculos y las dificultades que se encuentran al realizar una tarea o solucionar un problema en clase de ciencias no son causas suficientes para abandonar el trabajo y preferir preguntar al profesor”*.

El grupo se encuentra dividido presentándose una mayor tendencia en las estudiantes que piensan que no es necesario acudir al profesor en momentos que se presenten dificultades.

Al final el grupo es más homogéneo presentándose un incremento en las estudiantes que prefieren preguntar en momentos de dificultad.

Esto posiblemente se originó debido a la forma de trabajar en el laboratorio, (grupos cooperativos), en los cuales las interacciones entre los estudiantes y el docente hacen favorable el proceso de aprendizaje.

## **6.2 Unidad Didáctica #1**

Al implementar la primera Unidad Didáctica se observa que las estudiantes presentan conocimientos sobre los diversos métodos en los cuales se ha construido la ciencia y presentan interés por iniciar el trabajo de laboratorio,

esto se pudo evidenciar al implementar las primeras actividades de ésta unidad, las estudiantes participaron activamente y formulaban preguntas frecuentemente relacionadas con el trabajo.

En la sesión 3 y 4, referente al manejo de algunos instrumentos utilizados en el laboratorio, el grupo de trabajo sugiere implementar más actividades que les permita a las estudiantes adquirir mayor destreza en su utilización, lo anterior se debe a que en las prácticas siguientes que se necesitaban algunos implementos se notaba desconocimiento en su utilización.

Referente al trabajo realizado con la UVE heurística, las estudiantes plantean su inconformidad frente a esta forma de presentar los resultados de las prácticas de laboratorio, debido a la dificultad presentada al formular la pregunta central, realizar la selección de conceptos, leyes, teorías, etc, y la elaboración del respectivo análisis y conclusiones. (ver anexo #3. pp. 79 y 82)

Al finalizar esta unidad los informes entregados de las prácticas de laboratorio en forma de UVE heurística, presentan en general muchas imprecisiones por parte de las estudiantes, siendo la principal característica la incapacidad para relacionar los conceptos con la práctica realizada, lo cual se refleja en los análisis y las conclusiones.

En la sesión #7 se recomienda realizar una práctica previamente seleccionada por los docentes, que presente como evento la medición, pues esto permitirá que las estudiantes se ejerciten más con los instrumentos de medida empleados en el laboratorio, y posea como característica el manejar la misma conceptualización teórica y con esta poderles ayudar a esquematizar la UVE heurística.

Con respecto al trabajo de los grupos cooperativos se evidenció que éstos presentaron algunas dificultades, principalmente de carácter afectivo lo cual se reflejó en el momento de realizar las actividades y los informes respectivos, no hubo una buena integración en la mayoría de los grupos.

### 6.3 Unidad Didáctica #2

Con referencia al cuestionario realizado sobre densidad se detectó que las estudiantes presentan grandes dificultades conceptuales para realizarlo, se evidenció la poca relación que hacen en torno a los conceptos de masa, volumen y densidad, lo cual sugiere programar más actividades o realizar una práctica explicativa/ demostrativa por los profesores relacionando dichos conceptos.

Se recomienda realizar otra práctica sobre densidad, ya que este concepto causa dificultad a la mayoría de las estudiantes, incluso en el grado 10<sup>º</sup>A se tuvo que realizar una sesión más sobre dicho concepto, debido a que en algunos informes entregados sobre el tema, se notó la falta de comprensión de éste, al no poder establecer relación entre los conceptos y dar solución la pregunta central.

El trabajo realizado en la sesión 1 y 2 permitió a las estudiantes confrontar sus postulados por medio de la experimentación, obteniéndose como resultado una constante interacción entre estudiante – estudiante y estudiante – profesor y en muchos casos las estudiantes pudieron falsear sus propias hipótesis.

En general los grupos consideran más los conceptos y los registros obtenidos para realizar el análisis respectivo y establecer las conclusiones en torno de la pregunta central la cual es más precisa. (Ver anexo III. pp.78, 80, 81, 83, 84)

Con lo referente al los puntos de fusión y ebullición las prácticas se realizaron satisfactoriamente y las estudiantes pudieron relacionar más los conceptos con los procedimientos.

De igual forma se recomienda realizar una práctica sobre los cambios de estado, la cual le permita a las estudiantes relacionar conceptos como presión, temperatura, calor, punto de ebullición y punto de fusión que es básicamente lo que se pretende con esta Unidad.

Los grupos cooperativos funcionaron mucho mejor y por tanto se obtuvo un mejor rendimiento en el trabajo práctico y en la construcción de la UVE.

### **6.4 Unidad Didáctica #3**

De esta Unidad solo se puede realizar la sesión 1, con la característica de haber sido un trabajo muy limitado ya que fue realizado cuando las estudiantes tenían clase de informática, lo cual restringió lo que se pretendía con ella, pues no todas las estudiantes pudieron realizar el trabajo planeado.

Se considera que esta Unidad es la que da la posibilidad de corroborar el grado de apropiación de los conceptos por parte de las estudiantes, al seleccionar y aplicar una técnica de separación, así como de afianzar el trabajo en grupo cooperativo.

## 7. CONCLUSIONES

1- La implementación de unidades didácticas en el trabajo práctico de laboratorio permite al docente tener una intención clara, lo cual le da la posibilidad de modificar la estructura de la Unidad Didáctica.

2- El trabajo de laboratorio, abordado desde una pregunta central formulada por las estudiantes y utilizando la UVE heurística, incrementa la participación de éstas y permite la articulación de la teoría con la práctica.

3- La mayoría de las estudiantes dan explicaciones de las propiedades físicas de la materia en términos de la discontinuidad de ésta y fuerzas intermoleculares.

4- El trabajo en grupos cooperativos presenta algunas dificultades como: diferencias dentro del grupo, incompatibilidad de horarios para realizar el trabajo, irresponsabilidad de ciertas integrantes, las cuales se ven reflejadas al realizar las actividades de laboratorio.

5- A pesar de que no todos los equipos asumieron la responsabilidad de trabajar cooperativamente, se observó que en aquellos equipos que sí lo hicieron, sus integrantes presentaron ventajas, lo cual se evidencia en la construcción de la UVE heurística.

## 8. RECOMENDACIONES PARA EL COLEGIO

Teniendo como referente que en el colegio se cuenta con docentes capacitados en actividades experimentales, que el trabajo de laboratorio es bien tomado por las estudiantes, además siempre y cuando tenga una “intención clara” y se utilicen estrategias adecuadas que permitan la articulación de teoría con práctica.

Se recomienda:

- Que se estipule en el P.E.I. del colegio la normatividad necesaria para implementar un trabajo de laboratorio articulado con las clases teóricas.
- Que se implemente una adecuación en la planta física del laboratorio para que en el momento en que las estudiantes estén realizando las prácticas dispongan del espacio necesario para realizar cómodamente su trabajo.
- Que se planee una hora más apropiada en las cuales las estudiantes puedan estar más receptivas y tengan disposición para realizar el trabajo.

## 9. SOLUCIONES PROPUESTAS POR EL GRUPO DE TRABAJO A LAS PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1. ¿Cuáles son los conceptos mínimos necesarios que debe tener el estudiante para articular teoría y práctica?.

El grupo de trabajo considera que para que las estudiantes puedan articular teoría y práctica es necesario como primera medida que conozcan y apliquen alguna de las herramientas metacognitivas existentes como pueden ser: Los mapas conceptuales y/o la UVE heurística, las cuales les dan la posibilidad de estructurar e interrelacionar los conceptos que están involucrados en cada práctica de laboratorio.

Además de lo anterior es importante que los docentes en “clase teórica”<sup>23</sup> presenten los conceptos relacionados directamente con la experiencia propia de las estudiantes o con hechos familiares para ellas, es aquí donde se les puede despertar la curiosidad y donde empieza la articulación entre teoría y práctica.

2. ¿Qué posibles estrategias se pueden implementar para alcanzar una adecuada articulación entre lo conceptual y lo práctico?.

Durante el desarrollo de las unidades didácticas el grupo de trabajo utilizó la UVE heurística como herramienta que permita dicha articulación, éste fue un proceso que se inició en la unidad didáctica #1 en la cual las estudiantes conocieron por medio de un ejemplo práctico la implementación de esta herramienta por la elaboración de informes, en ésta misma unidad las estudiantes iniciaron el trabajo con dicha herramienta y demostraron una gran dificultad en las primeras elaboraciones. Ver anexo III Págs. 85, 86.

En la unidad didáctica #2 las estudiantes a medida que realizaban más prácticas y elaboraban más informes aumentaba la relación y selección de conceptos, así como los datos tomados para solucionar su pregunta central, se evidencia una mayor relación entre lo teórico y lo práctico en el análisis: Ver anexo III Pág. 90, 91. Por tanto se considera que esta es una buena estrategia para lograr esta articulación, es de anotar que este trabajo se

---

<sup>23</sup> El grupo de trabajo considera que en la enseñanza de la química no se debe diferenciar clase teórica de práctica, éstas deben ser una en todo momento. En esta monografía hablamos de clase teórica ya que nuestra función en el colegio fue solo en el laboratorio de Química, por tanto había una diferenciación entre teoría y práctica.

realizó entre los meses de febrero y junio con una frecuencia de una vez por semana en cada grupo.

3. ¿Son fundamentales las prácticas de laboratorio para corroborar los conceptos teóricos relacionados con las propiedades físicas de la materia?.

Consideramos que el trabajo de laboratorio es un excelente medio para que los estudiantes logren anclar los conceptos en su sistema cognitivo, como ejemplo podemos citar el trabajo realizado con la densidad (Unidad #2) en el cual muchas estudiantes (la mayoría) a pesar de haber trabajado dicho concepto en clase teórica no lograban comprender ni dar explicación a las situaciones planteadas en el cuestionario de la sesión #1 de la unidad 2, y aun después de una primera actividad experimental su concepción no cambiaba, por tanto se tuvieron que implementar nuevas actividades en las cuales ellas se enfrentaban a problemas que relacionaban dicho concepto, y con el cual mejoro la comprensión del mismo.

4. ¿Realizar prácticas de laboratorio basadas en el trabajo por grupos cooperativos permite optimizar el proceso de aprendizaje por parte de los estudiantes?.

El trabajo basado en grupos cooperativos presenta grandes bondades, pero la experiencia demuestra que es un método que requiere más tiempo de aplicación en el grupo, para que éste funcione acordemente con lo que la teoría plantea, ya que las estudiantes presentan dificultades en el momento de realizar trabajo en grupo.

Podemos resaltar que algunos grupos que durante la aplicación de las unidades permanecieron trabajando juntas presentaron mejor rendimiento con el trabajo realizado y la elaboración de la UVE heurística. Ver anexo III.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ❖ ANTOLINEZ, L.G., y MONSALVE, M.M., (1.998) El uso de herramientas metacognitivas para abordar el trabajo práctico de laboratorio. Diseño de una propuesta didáctica. Medellín.
- ❖ BULLEJOS, H.J., y SANPEDRO, V.C. (1990) Diferenciación de los conceptos de masa, volumen y densidad en alumnos de BUP, mediante estrategias de cambio conceptual y metodológico. Enseñanza de las Ciencias, 8 (1), pp. 31 – 36
- ❖ CERETTI, H. y ZALTS, A. (2000) Experimentos en contexto. PRENTICE HALL. Buenos aires, pp. 32 – 37
- ❖ CHANG, R. (1.997) Química. Cuarta edición. Mc Graw Hill. México.
- ❖ DEPARTAMENTO EDITORIAL DE SANTILLANA S.A. bajo la dirección de MORA TORRES. A,J. Química Santillana I. Santa fe de Bogota.
- ❖ DE PRO BUENO, A. (1999) Planificación de Unidades Didácticas por los profesores: Análisis de tipos de actividades de enseñanza. Enseñanza de las ciencias. 17 (3), pp. 411 – 429
- ❖ GARCÍA, GARCÍA. J.J. (2000) La Solución de situaciones problemáticas: Una estrategia Didáctica para la enseñanza de la Química. Enseñanza de las ciencias. 18 (1), pp. 113 – 129
- ❖ GERONÉS, M., y SURROCA, M. Una experiencia de aprendizaje cooperativo en educación secundaria. Aula de innovación educativa. Núm 59. pp. 49 – 50
- ❖ GRANDES PROTAGONISTAS DE LA HUMANIDAD. (1985) Maria Curie. Editora cinco S.A. Bogota.
- ❖ GUIX, D., y SERRA, P. Los grupos cooperativos en el aula, una respuesta al reto de la diversidad en la educación primaria. Aula de innovación educativa. Núm 59. pp. 46 – 48
- ❖ GUIX, D., y SERRA, P. El plan de trabajo personalizado. Aula de innovación educativa. Núm 59. pp. 51 – 53
- ❖ HENAO. B,L., (1.999) Análisis comparativo de los principales programas epistemológicos de: El inductivismo, Kuhn, Lakatos, Popper, Bachelard, Laudan. Universidad de Burgos. España. pp. 59
- ❖ HILL, J. W. y KOLB. D.K. (1.999) Química para el Nuevo milenio. Octava edición. Prentice Hall. México.

- ❖ HODSON, D. (1.994) Hacia un enfoque más crítico de laboratorio. Enseñanza de las ciencias. España.. 12 (3). pp. 299 – 313.
- ❖ LINEAMIENTOS CURRICULARES. (1.998) Ministerio de Educación Nacional. Cooperativa editorial magisterio. Santa fe de Bogota, D. C.
- ❖ PÉREZ, J.E., y SOTO, M.A. (2.001) Estrategias para el Desarrollo de la Didáctica de la Química en el Trabajo de Laboratorio: Una Aplicación en el Colegio Santa Teresa. Trabajo Monográfico de Grado. Medellín.
- ❖ PUJOLÁS, P. Los grupos de aprendizaje cooperativo. Una propuesta metodologica y de organización del aula favorecedora de la atención de la diversidad. Aula de innovación educativa. Núm 59. pp. 41 – 45
- ❖ RODRÍGUEZ. L. (2.002) Teorías ácido – base en los mecanismos de reacción. (Trabajo de investigación en evaluación). Medellín. pp.11 – 13
- ❖ SÁNCHEZ. B, DE PRO BUENO, A. y VALCÁRCEL PÉREZ,M.A.V. (1.997) La utilización de un modelo de planificación de Unidades Didácticas: El estudio de las disoluciones en la educación secundaria. Enseñanza de las ciencias. 15 (1). 35 – 50.
- ❖ SÁNCHEZ,G. Y VALCÁRCEL,M.V. (1.993). Diseño de Unidades Didácticas en el área de ciencias experimentales. Enseñanza de las ciencias. 11 (1), 33 – 44
- ❖ Video VIDA Y OBRA DE MARIA CURIE

## ANEXOS

### ANEXO I

A continuación el grupo de trabajo describe en forma breve la síntesis de las anotaciones hechas en el transcurso de la práctica docente #2

#### DIARIO DE CAMPO

#### GRADO 10ºA

#### GRADO 10ºB

- Las actividades desarrolladas en los grados 10ºA y 10ºB fueron abordadas por los dos profesores practicantes en cada grupo.

#### INICIO UNIDAD DIDÁCTICA #1

**(Febrero, 5 – 6)**

Iniciamos el trabajo conformando los grupos base, debido a que la profesora cooperadora ya había conformado los grupos de trabajo por mesa.

Se comunicaron los objetivos de la unidad y se preguntó si estaban de acuerdo en iniciar dicho trabajo, a los cual los dos grupos contestaron positivamente.

A continuación realizamos las actividades propuestas (lectura y pretest) obteniendo como resultado:

**10ºA:** Poca optimización del tiempo, lo cual causa que el trabajo quede inconcluso. En cuanto a la disciplina fue un grupo ordenado.

**10ºB:** Las actividades se desarrollaron en su totalidad. Con referencia a la disciplina presentan dificultades de atención.

**(Febrero, 12 – 13)**

## ACTIVIDADES PROPUESTAS:

- Discusión de los objetivos propuestos
- Observación del video sobre Maria Curie

Se inicia con un llamado de atención por parte del profesor practicante debido al incumplimiento de la tarea propuesta para el grado **10ºB**.

Se socializaron los resultados del test aplicado a la clase anterior, a lo cual el grupo estuvo atento.

Durante la observación del video las estudiantes tuvieron un comportamiento adecuado.

Con el grupo **10ºA** el inconveniente presentado fue el de ver el video en el salón de clase, acto que retrasó un poco el inicio de la clase y en consecuencia las actividades propuestas.

El comportamiento durante la sesión fue muy regular.

**(Febrero, 19 – 20)**

## ACTIVIDAD PROPUESTA:

- Juego Memoriación.

El día 19 de Febrero el grupo **10ºB** no tuvo clase de laboratorio por actividades propuestas por el colegio.

**10ºA:** Se realiza la actividad, con gran participación por parte de las estudiantes.

La dificultad que se observó fue la poca capacidad de identificar los instrumentos de laboratorio, lo cual tornó la práctica monótona, por lo que se optó mostrar las figuras y los nombres para que ellas relacionaran, y establecieran la respectiva jerarquización.

En una mesa estaban puestos los instrumentos de laboratorio y las estudiantes al formar las parejas lo identificaban en la mesa. El trabajo en grupo clase es bueno aunque se nota algunas estudiantes distraídas.

**(Febrero, 26 – 27)**

**10ºB:** Se trabaja juego memori3n, introduciendo un cambio a la actividad el cual consistió en mostrar los implementos y nombres para que las estudiantes formaran las parejas, luego pasaban a identificarlo en la mesa realizándose una pequeña explicación de su uso.

Algunas estudiantes no ingresaron al laboratorio por llegada tarde al mismo.

**10ºA: ACTIVIDAD: Manejo de instrumentos de laboratorio.**

Dadas las instrucciones para desarrollar la actividad se observó:

- Poca participación por algunos grupos.
- La indisciplina fue un factor predominante, es así como la profesora cooperadora debe hacer un llamado de atención.
- Poco conocimiento de los instrumentos y casi nula capacidad de su manipulación aun después de recibir la instrucción por parte de los profesores practicantes.

**(Marzo, 5 – 6)****10ºB: ACTIVIDAD: Manejo de instrumentos de laboratorio.**

Dadas la instrucciones para desarrollar la actividad se observó:

- Estudiantes interesadas y muy participativas durante la actividad, preguntaban las dudas que se les presentaban.
- Un factor negativo fue la escasez de balanzas para desarrollar las prácticas que necesitaban medición de masas, lo cual causó que dicha actividad no se llevará a cabo completamente.

**10ºA: ACTIVIDAD: Explicación de la utilización de UVE heurística.**

La actividad se desarrolló en un aula diferente al laboratorio de química, utilizando proyector de acetatos, lo que se pudo observar en clase fue:

- Dificultad ante comprensión de los pasos expuestos para la construcción de la UVE heurística.
- El grupo estaba dividido entre algunas estudiantes que eran atentas a la explicación y otros que eran focos de indisciplina.
- Se realizaron muchas preguntas por parte de las estudiantes.

**(Marzo, 12 – 13)**

**10ºB:** No se pudo realizar la actividad propuesta (explicación de la UVE) ya que no tenían clase ese día, se aprovechó el espacio para que las estudiantes que faltaron la clase anterior recuperarán dicha actividad.

**10ºA:** ACTIVIDAD: Socialización de la UVE construida por cada grupo base.

- Durante la socialización la profesora cooperadora y los profesores practicantes hacían las sugerencias pertinentes para mejorar el trabajo de las estudiantes.
- Se hizo un llamado de atención debido a la poca responsabilidad que se asumió a la hora de realizar este trabajo.
- La disciplina fue buena.
- Los grupos en general presentaban problemas para realizar el análisis y las conclusiones, a lo cual se dieron las aclaraciones pertinentes.

**(Marzo, 19 – 20)**

**10ºB:** ACTIVIDAD: Se realiza explicación de la UVE heurística basada en una ya elaborada por los profesores practicantes.

Lo observado durante la sesión:

- Inconformidad por las estudiantes frente a este tipo de trabajo, por el desconocimiento del mismo.
- A medida que avanzaba la sesión las estudiantes se iban acomodando al trabajo a realizar.
- Las preguntas por parte de las estudiantes fueron una constante en la sesión.
- La disciplina fue buena.

**10ºA:** ACTIVIDAD: Aplicación de la UVE sobre el tema seleccionado.

El trabajo consistió en:

- Toma de datos para completar la UVE heurística.
- Los profesores practicantes asesoraron a los diferentes grupos sobre la construcción de la uve heurística.
- El trabajo del grupo fue bueno.

**(Abril, 2 – 3)**

**10ºB:** Con este grupo se han perdido dos clases de laboratorio, por lo tanto se les deja por medio de la profesora cooperadora la tarea a realizar en la sesión #5, en esta clase entonces las estudiantes realizan la toma de datos para poder completar su trabajo de realizar su primera UVE heurística.

Los profesores practicantes asesoran los grupos en la construcción de la uve heurística, a lo cual los grupos se mostraron interesados, atentos, aunque algunos grupos no toman con seriedad el trabajo el trabajo y se tornan en focos de indisciplina.

**10ºA: ACTIVIDAD: Evaluación de Unidad Didáctica #1**

Se realiza evaluación de los objetivos propuestos por los grupos en esta unidad, observando que la mayoría de ellos habían sido alcanzados.

Las estudiantes mencionaron las dificultades que presentaban en la realización de la UVE, sobresaliendo como dificultad principal el análisis a realizar, para lo cual se les dio nuevamente una explicación.

**(Abril, 9 – 10)****10ºB: ACTIVIDAD: Evaluación de Unidad Didáctica #1**

La sesión se inició preguntándoles a las estudiantes sobre las dificultades obtenidas al elaborar la UVE heurística, mostrando problemas en el análisis y la conclusión, para lo cual el grupo de profesores realizaron las aclaraciones pertinentes tomando como base algunos trabajos de los grupos.

Luego de estos se pasa a evaluar los objetivos propuestos por los grupos base.

**INICIO UNIDAD DIDÁCTICA #2****10ºA: ACTIVIDADES:**

- Presentación de la Unidad Didáctica #2 por parte de los profesores practicantes.
- Realización del test sobre densidad, el cual fue elaborado por los grupos base, observándose un trabajo muy bueno y disciplinado.

Las estudiantes se mostraban motivadas con el tema y realizaban consultas a los profesores.

**(Abril, 16 – 17)**

**10ºB:** Inicio de la Unidad Didáctica #2

ACTIVIDADES:

- Presentación de la Unidad Didáctica #2 y de los objetivos por parte de los profesores practicantes.

- Realización del test sobre densidad por grupos base

El trabajo se realizó de buena forma, en orden y con buena participación de todas las estudiantes, consultaban a los profesores para dar solución a las preguntas.

**10ºA:** ACTIVIDAD: Práctica sobre un punto seleccionado del test.

Los grupos base inician la comprobación de sus hipótesis experimentalmente, los profesores practicantes atienden las dudas y hacen aclaraciones a cada grupo.

Se observó que el concepto de densidad no era claro para la mayoría del grupo y no establecían relaciones claras entre los conceptos teóricos y lo observado durante la práctica, debido a esto se propuso al grupo continuar con dicho tema la clase siguiente.

**(Abril, 24 – 25)**

**10ºB:** ACTIVIDAD: Comprobación experimental de la hipótesis sobre el tema del test.

Por grupos base desarrollan el procedimiento experimental de la pregunta seleccionada del test, para esto los profesores practicantes asesoran cada grupo y les indican como realizar la UVE.

Los grupos se comportan muy bien, interesadas y preguntado constantemente sobre la realización de la práctica.

**10ºA:** No se realizó clase por actividades del colegio.

**(Abril, 30 – Mayo, 1)**

**10ºB:** Antes de ingresar al laboratorio para continuar con la construcción de la UVE anterior se les pregunta a los grupos sobre el trabajo realizado en la clase anterior y los avances hechos, a lo cual tres grupos no presentan un trabajo realizado, por tanto no ingresan a clase.

Se trabaja entonces con los demás grupos, ayudándoles a realizar la UVE heurística.

Las estudiantes que no ingresaron por no tener la actividad realizada, se quedaron trabajando afuera del salón.

**10ºA:** No tienen clase por ser día festivo.

### **(Mayo, 9 – 10)**

**10ºA:** ACTIVIDAD: Práctica de densidad.

La actividad se realizó en forma ordenada observando:

Dedicación por parte de las estudiantes.

Pedían explicaciones referente a la práctica y demostraban inquietud por los fenómenos observados durante la práctica.

Los profesores practicantes explican por grupos indicando el manejo del picnómetro y solucionando otras dudas.

**10ºB:** No se realiza actividad académica.

### **(Mayo 15 – 17)**

**10ºA:** ACTIVIDAD: Se realiza una actividad de refuerzo sobre el concepto de densidad.

Esta actividad se realiza en dos etapas.

En la primera los profesores practicantes realizan una experiencia y hacen el análisis en forma de UVE.

Seguidamente se le pone un problema para indicar cual objeto se hunde y/o flota, este se pide que lo trabajen en clase y den solución a la pregunta en forma de UVE.

Las estudiantes trabajan con entusiasmo, entre todo el grupo realizan los registros y algunos grupos base logran realizar el análisis.

**10ºB:** ACTIVIDAD: Densidad.

Actividad realizada en el salón de Física.

El grupo se mostró difícil y algo indisciplinado pero los grupos lograron tomar los registros con las explicaciones de los profesores para medir densidades, algunos grupos luego de la clase se quedan preguntando sobre la construcción de la UVE heurística.

Con las estudiantes que tenían el trabajo atrasado se realiza una actividad de aclaración al finalizar la sesión.

**(Mayo, 22 – 24)**

**10ºA:** ACTIVIDAD: Punto de Ebullición

En la sesión se observó:

Una participación activa por parte de las estudiantes, pedían explicación cuando se enfrentaban a una dificultad, la disciplina durante la sesión fue buena.

Se les llevan textos para iniciar la clase en los cuales se realiza la consulta sobre conceptos referentes al punto de ebullición.

**10ºB:** ACTIVIDAD: Punto de ebullición.

La actividad inicia con una consulta sobre el punto de ebullición y algunos de los factores que lo afectan por medio de la consulta de libros que los profesores practicantes llevan a clase.

Al indicar la actividad los grupos trabajan en orden y son muy participativos e inquietos, realizando algunas preguntas a los profesores, en general el comportamiento en el salón es bueno.

**(Mayo, 29 – 31)**

**10ºA:** ACTIVIDAD: Punto de fusión.

La sesión inicia con la explicación por parte del profesor practicante y la consulta en algunos textos.

Los grupos de trabajo fueron más cooperativos en el momento de realizar la práctica.

Los grupos presentaron algunas dificultades en el manejo del equipo.

Trabajaron ordenadamente y optimizando el tiempo.

**10ºB:** ACTIVIDAD: Punto de fusión.

Se realiza la explicación pertinente por el profesor practicante sobre el procedimiento a realizar y los grupos empiezan a trabajar ordenadamente.

La disciplina en general es buena, el tiempo es aprovechado.

**(Junio, 4)**

Con ambos grupos.

Se realiza la actividad con el Software en Química, realizando la actividad de separación de mezclas.

Esta actividad presenta como inconveniente que no todas las estudiantes realizaron el trabajo por disposición de la profesora de informática ya que la sesión se realizó en su clase.

Las estudiantes que realizan la práctica expresan su agrado y se les ve muy motivadas en la realización de las preguntas que presenta el programa.

## ANEXO II CRONOGRAMA UNIDAD DIDÁCTICA I COMO SE CONSTRUYEN Y COMO SE APRENDEN LAS CIENCIAS NATURALES

### CONVENCIONES:

**EXP:** Exposición por parte del profesor

**VID:** Utilización de video

**LAB:** Trabajo de laboratorio

**EVA:** Evaluación

**TAR:** Actividad extraclase

**PCG:** Puesta en común

**CIP:** Cuestionario de ideas previas

**TEC:** Trabajo en computador

**TPG:** Trabajo en grupos cooperativos

SESIÓN	ACTIVIDAD	TIPO DE ACTIVIDAD	TIEMPO DE ACTIVIDAD (MIN)	CONTENIDOS IMPLICADOS		INTENCIÓN EDUCATIVA
				CONCEPTUALES	PROCEDIMENTAL	
I	1	EXP PC	20		- Trabajos en grupos cooperativo	Comprender que el trabajo en grupos cooperativos es una estrategia que facilite el aprendizaje  - conocer que la construcción del conocimiento científico no se rige por un único método.. - Formular los objetivos a alcanzar en la unidad.
	2	CIP TPG	60	- Ciencia - Métodos científicos	- Formulación de hipótesis - Utilización de redes conceptuales	
	3	TAR TPG			-Objeto individuales	
II	1	PC	30	- Ciencia - Métodos científicos	- Trabajo en grupos cooperativos  Objetivos individuales - Análisis del trabajo	- explicar la manera como se puede como se puede construir la ciencia. - Conocer materiales utilizados en laboratorio

	2	VID	30	- Ciencia - Métodos científicos - Medición	científico - Descripción de instrumentos	
	3	TAR TPG				
III	1	TPG	40	- Medición	- Clasificación - Análisis de datos	- Identificar instrumentos de laboratorio
	2	PC	30	- Presión - Exactitud	- Establecimiento de conclusiones - Discusión grupal	- Debatir con las compañeras las clasificaciones dadas
IV	1	LAB	80	- Medición	- Manejo de material - Análisis para la selección de los instrumentos - Análisis de datos, tabular y graficar	- Desarrollar habilidades en el manejo de algunos instrumentos de laboratorio. - Observar y registrar datos - Familiarizarse con un montaje
V	1	EXP	80	- Temperatura - Calor - Discontinuidad del material	- Utilización de UVE heurística	- identificar los pasos para la construcción de la UVE heurística.
	2	TAR TPG		- Soluciones - Evaporación - Punto de ebullición - Conservación de la materia	Trabajo en grupo cooperativo - Construcción de UVE	Familiarizarse con la construcción de la UVE
VI	1	PC TPG	80	- Discontinuidad de la materia - Temperatura - Calor	- Análisis del cuestionario - Construcción de la UVE	- Precisar los elementos que conforman la UVE y como se relacionan
VII	1	TPG	80	- Discontinuidad de la materia - Temperatura- Calor	- Utilización de la UVE - Mediciones - Análisis de datos - Realización de montaje	- Relacionar la teoría con la práctica por medio de la UVE - Comprobación de hipótesis

**CRONOGRAMA UNIDAD DIDÁCTICA II**  
**ESTUDIEMOS LA MATERIA SIN ALTERAR SU NATURALEZA**

SESIÓN	ACTIVIDAD	TIPO DE ACTIVIDAD	TIEMPO DE ACTIVIDAD (MIN)	CONTENIDOS IMPLICADOS		INTENCIÓN EDUCATIVA
				CONCEPTUALES	PROCEDIMENTAL	
I	1	EXP CIP	15	- Peso -Densidad	- Análisis de datos - Explicación de fenómenos	- Conocer los objetivos propuestos para la unidad II
	2	TPG	60	- Masa - Volumen - Principio de Arquímedes	- Trabajo cooperativo	- aplicar los conocimientos previos, en la solución del test. - Fomentar el interés por la unidad didáctica II
	3	TAR		- Peso - Densidad - Masa - Volumen - Principio de Arquímedes	- Construcción del lado conceptual de la UVE - Trabajo de grupo cooperativo	- Formulación y conceptualización de la pregunta central - Aplicación de la UVE.
II	1	LAB TPG	80	- Peso - Densidad - Masa - Volumen - Principio de Arquímedes	- Construcción de la UVE - Manejo de implementos - Registro de datos - Análisis de datos - Trabajo en grupos cooperativos - Medición	- Comprobar las hipótesis planteadas - Relacionar teoría y práctica mediante la construcción de la UVE - Diferenciar los contenidos conceptuales
	1	LAB TPG	80	- Volumen - Densidad - Masa	- Registro de datos - Análisis de datos - Construcción de UVE - Manipulación de	- Relacionar los conceptos involucrados con la densidad - Relación entre teoría y practica - Desarrollar estrategias en la solución

III	2	TAR		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presión</li> <li>- Temperatura</li> <li>- Fuerzas intermoleculares</li> <li>- Punto de ebullición</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>instrumentos</li> <li>- Medición</li> <li>- Manejo de Bibliografía</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>de situaciones problemáticas en torno al concepto de densidad.</li> <li>- Identificar los factores que influyen en el punto de ebullición</li> </ul>
4	1	LAB TPG	40	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presión</li> <li>- Temperatura</li> <li>- Fuerzas intermoleculares</li> <li>- Punto de ebullición</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observación y registro de datos</li> <li>- Elaboración de montaje</li> <li>Medida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relacionar el punto de ebullición con la conformación de la materia</li> <li>- Relacionar teoría y práctica por medio de la pregunta central ¿A que se debe que los puntos de ebullición de las muestras sean diferentes?</li> <li>- Identificar los factores que influyen en el punto de fusión</li> </ul>
	2	TIG LAB	40	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presión</li> <li>- Temperatura</li> <li>- Fuerzas intermoleculares</li> <li>- Punto de ebullición</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de registros</li> <li>- Construcción de UVE</li> </ul>	
	3	TAR		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Punto de fusión</li> <li>- Fuerzas intermoleculares</li> <li>- Temperatura</li> <li>- Calor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manejo de Bibliografía</li> </ul>	
5	1	LAB TPG	40	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Punto de fusión</li> <li>- Fuerzas intermoleculares</li> <li>- Temperatura</li> <li>- Calor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observación</li> <li>- Registro de datos</li> <li>- Elaboración del montaje</li> <li>- Medición</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar los factores que influyen en el punto de fusión con relación a la Pregunta central ¿Por qué son diferentes los puntos de fusión?</li> </ul>
	2	LAB TPG	40		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de registros</li> <li>- Construcción de UVE</li> </ul>	
	1	EXP	20		-Construcción de UVE	- Afianzar la construcción de la UVE

6	2	EVA	20		heurística	como estrategia que posibilite la articulación entre la teoría y practica
	3	EVA	40		- Desarrollo de la unidad didáctica	- Evaluación de la unidad por parte de las estudiantes

**CRONOGRAMA UNIDAD DIDÁCTICA III**  
**TÉCNICAS DE SEPARACIÓN**

SESIÓN	ACTIVIDAD	TIPO DE ACTIVIDAD	TIEMPO DE ACTIVIDAD (Min)	CONTENIDOS IMPLICADOS		INTENCIÓN EDUCATIVA
				CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	
I	1	LAB	40	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mezclas</li> <li>- Soluciones</li> <li>- Solute</li> <li>- Solvente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de los hechos experimentales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relacionar la teoría con la practica</li> </ul>
	2	LAB	40		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manejo de instrumentos</li> <li>- Análisis de datos</li> </ul>	
II	1	TEC	80	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Discontinuidad de la materia</li> <li>- fuerzas intermoleculares</li> <li>- Distancia entre moléculas</li> <li>- Cambios de estados</li> <li>- Temperatura</li> <li>- Calor</li> <li>- Mezclas</li> <li>- Soluciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- trabajo con programa de computador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprender algunas de las técnicas de separación</li> </ul>
	2				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consulta bibliografica</li> </ul>	

III	1	LAB TPG	80	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Discontinuidad de la materia</li> <li>- fuerzas intermoleculares</li> <li>- Distancia entre moléculas</li> <li>- Cambios de estados</li> <li>- Temperatura</li> <li>- Calor</li> <li>- Mezclas</li> <li>- Soluciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manejo de instrumentos de laboratorio</li> <li>- Análisis por medio de la UVE</li> </ul>	filtración) y Cristalización.  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar los conocimientos adquiridos sobre las propiedades físicas, al desarrollar la experiencia seleccionada</li> </ul>
IV	1	PC	60		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposición de UVE por grupos bases</li> <li>- Trabajo por grupo base</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relación de la teoría con la practica</li> <li>- Evaluación de los grupos base</li> </ul>
	2	EVA	20			

### **ANEXO III**

A continuación se anexan los trabajos realizados en la construcción de la UVE heurísticas por dos grupos base del grado 10ºB

Los primeros cuatro trabajos fueron realizados por las estudiantes:

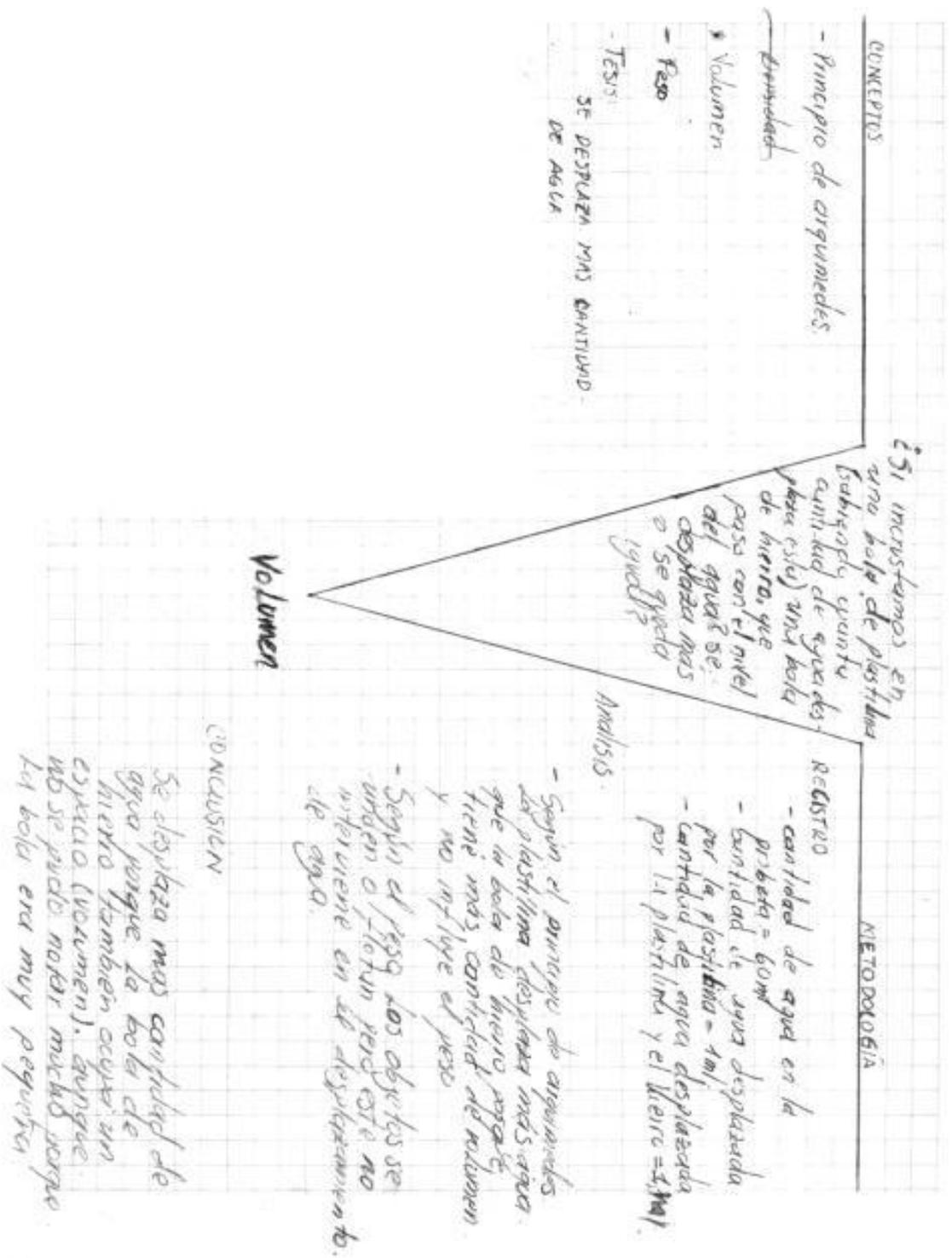
- Lina Marcela González
- Deisy Andrea Holguín
- Deicy Jhoana Jiménez

Los últimos tres pertenecen al grupo formado por:

- María Hernández
- Estefanía Posada
- Lina Agudelo

En estos informes se puede observar el avance que han presentado las estudiantes en la construcción de la UVE heurística como herramienta que da la posibilidad de articular la teoría con la práctica, además es de anotar que estos grupos se conformaron desde el inicio de la propuesta didáctica, mostrando un verdadero trabajo en equipo donde sus integrantes manejaban con propiedad los diferentes conceptos.





**CONCEPTOS**

- \* Principio de Arquimedes
- \* Densidad
- \* masa
- \* Peso
- \* Volumen

**Teoría:** El desplazamiento del agua es menor que antes

Si introducimos en una balanza de plástilino (masa medida & volumen) una balita de hierro  
 \* lo medimos en una probeta con agua para medir la masa y el volumen. Este será mayor e igual que antes.

**Principio de Arquimedes**

**METODOLOGÍA**

**Conclusiones:** El volumen es igual que antes

**Análisis:** Según los registros al introducir la balita de hierro en la probeta el volumen no cambia. Porque la probeta tiene mayor volumen que la balita de hierro y el volumen de la balita de hierro se incluye en el volumen de la probeta. Se expresado en el principio de Arquimedes que sostiene que la probeta al ser sumergida en agua desplaza el volumen de líquido equivalente al volumen de la probeta y este volumen no cambia al introducir la balita de hierro.

El peso en este no influye siempre y cuando.

**REGISTROS:** - Nivel de agua en la probeta con el desplazamiento de agua de la probeta 1ml.  
 - Desplazamiento de agua de la probeta y el hierro 1ml.  
 - Al sumergir la probeta y el hierro desplaza la misma cantidad de agua que la probeta sola 1ml.



### CONCLUSIONES

\*MATERIA: ES EL CONSTITUYENTE DE LOS CUERPOS, CUYA NATURALEZA ES DISCONTINUA.

\*TEMPERATURA: MANTENEDOR QUE MANTIENE EL NIVEL DE MOVIMIENTO A TEMPERATURA.

\*CALOR: FUERZA QUE ELEVA LA TEMPERATURA, DISTINGUE LA TEMPERATURA DE LOS CUERPOS, EN FORMA DE LOS LÍQUIDOS Y TAMBIÉN LOS SÓLIDOS.

\*SÓLIDO: PARTICULAS MUY UNIDAS, MAYOR FUERZA DE ATRACCIÓN, POCO DISTANCIA INTERMOLECULAR.

\*LÍQUIDO: PARTICULAS DESLIZANDOSAS, LA FUERZA DE ATRACCIÓN MOLECULAR ES IGUAL A LA REPULSIÓN, POR LO CUAL NO TIENEN FORMA PROPIA, SINO QUE SE ADAPTAN A LA DE LA CAPIDAD QUE LOS CONTIENE.

\*CAMBIOS DE ESTADO: SON PROCESOS REVERSIBLES QUE OCURREN ENTRE LOS ESTADOS AL PASAR DE UNO A OTRO MEDIANTE CAMBIOS EN LA PRESIÓN Y/O EN LA TEMPERATURA.

\*PUNTO DE EBULLICIÓN: TEMPERATURA A LA CUAL OCURRE EL CAMBIO DE ESTADO DE LÍQUIDO A GASEOSO. ES CONSTANTE MIENTRAS ESTA OCURRIENDO EL EFECTO.

\*FETTERIZACIÓN: PASAR DE LÍQUIDO A GASEOSO.  
↓ CONSERVACIÓN: PASAR DE GASEOSO A LÍQUIDO.

¿LA PANECA SE DEFORMA AL INTRODUCIRLA EN EL AGUA CALIENTE?

### METODOLOGIA

CONCLUSIÓN: LA MASA SE CONSERVA, PORQUE ESTA FORMADA POR PARTICULAS.

REGISTROS: EN UN BIFER DE ZONAS DE AGUA, VOY A MEDIR UN TROZO DE PANECA, LA MASA INICIAL SE DISUELVE, PORQUE LA MATERIA ESTA FORMADA POR ATOMOS, QUE DEJAN ESPACIOS. LA PANECA ESTA FORMADA POR SACAROSA Y AGUA, SE FORMA UNA SOLUCION COMO GELatina. Luego se observa que la temperatura no sigue para calentarse el agua y se puede observar cambios de estado.

LA PANECA QUE ANTES ERA SOLIDA, CON LA FUERZA QUE ELEVA LA TEMPERATURA PASA A LÍQUIDO, CONOCIDO COMO FUSIÓN. Cuando empieza a hervir se forman burbujas (agua gaseosa). El vapor al chocar con las paredes del bifer, se condensan, llega a una temperatura constante, llega a una temperatura constante, cuando se alcanza el punto de ebullición.

### EVAPORACIÓN

- TEMPERATURA:
- 1º TIEMPO ≈ 50°C
  - 2º TIEMPO ≈ 60°C
  - 3º TIEMPO ≈ 70°C
  - 4º TIEMPO ≈ 80°C
  - 5º TIEMPO ≈ 90°C
  - 6º TIEMPO ≈ 92°C
  - 7º TIEMPO ≈ 92°C
  - 8º TIEMPO ≈ 92°C
  - 9º TIEMPO ≈ 92°C
  - 10º TIEMPO ≈ 92°C

ANÁLISIS: LA PANECA SE DEFORMA PORQUE EL CALOR, EFECTUANDO LA FUERZA, LA CUAL DEFORMA LA PANECA. Y SE PUDO OBSERVAR 2 CAMBIOS DE ESTADO, TIEMPO Y CONSERVACIÓN AL CAMBIO DE UNA TEMPERATURA QUE NO PUDO LLAMAR P. E.

Si sumáramos los cuerpos totalmente en agua desalojamos

- \* DENSIDAD
- \* VOLUMEN
- \* MASA
- \* PESO
- \* PRINCIPIO DE ARQUIMEDIS

hipotesis: Los dos cuerpos no desalojarán la misma cantidad de agua.

DEMASIA

TRONCO DE CONO  
Misma masa  
masa de agua

registros calculamos la masa de un bandeda (9,4g) y una piedra pequeña (10,9g) en una balanza. luego colocamos en el bandeda de agua / introducimos con cuidado los sólidos en bandedas diferentes, de tal forma que quedara completa / sumergido y sin burbujas de aire. Estando el agua en reposo, observamos y registramos el nuevo volumen. La diferencia entre el volumen final del agua con el solido fue del bandeda (9,2/ml) y de la piedra (4,2/ml), y el volumen inicial corresponde al volumen del solido. y observamos que la mayor cantidad de agua desalojada fue la de la piedra. conclusión: no desalojaron la misma cantidad de agua, pues no tienen el mismo volumen.

Análisis: Los dos cuerpos no desalojaron la misma cantidad de agua, pues esto se debe a la diferencia del volumen y la masa. Los dos cuerpos se sumergieron total / en el agua, por que su densidad es mayor que la del agua.

CORPO	masa	volumen	densidad
bandeda	9,4g	2,6ml	3,61g/ml
piedra	10,9g	2,6ml	3,80g/ml

agua	desalojadas	bandeda
1,0	3,2	3,4

¿POR QUE EL LIMÓN FLOTA CUANDO  
LO SUMERGIMOS EN UNA MEZCLA  
DE H<sub>2</sub>O Y NaCl?

### CONCEPTOS

Densidad  
Volumen  
Masa  
Principio de Arquimedes  
Mezclas Homogeneas  
Solución

### DENSIDAD

**HIPOTESIS:** El limón flotara porque la densidad es menor a la de la mezcla.

### METODOLOGIA

**REACTIVOS:** Pesamos el pignómetro en la balanza sin ningún líquido y obtuvimos un peso de 23,5 gramos. Luego introducimos en el pignómetro 25 ml de agua y obtuvimos un peso de 48,4 gramos con base a estos datos hallamos la densidad del agua de  $0,96 \frac{g}{ml}$  más tarde hallamos la densidad del limón. Pesamos el limón y obtuvimos 44,6 gramos y lo sumergimos en un biber que contenía 300 ml de agua, y este después 38 ml de agua y al final nos dio una densidad de  $1,25 \frac{g}{ml}$  y para

terminar sumergimos sal 7 hallamos de nuevo la densidad que nos dio  $1,96 \frac{g}{ml}$ , pues el volumen era 25 ml y la masa 49 gramos.

**ANÁLISIS:** Cuando se disuelve sal de cocina en agua, el tamaño de las partículas es tan pequeño que aun si se emplea un microscopio de alto poder no se puede distinguir. La solución resultante tiene propiedades similares en todas sus partes, en esta caso la mezcla es homogénea y alcanza una densidad mucho mayor a la del agua sola y pudimos observar que el limón flota en esta mezcla pues tenía una densidad menor a la de la mezcla, y hallamos el volumen del limón através del principio de Arquimedes.

**CONCLUSIÓN:** El limón flota por que su densidad es de  $1,25 \frac{g}{ml}$  y el de la mezcla fue de  $1,96 \frac{g}{ml}$ , es decir la mezcla tiene una mayor densidad a la del limón.