

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS



PROPUESTA DIDACTICA

SISTEMA DIDACTICO PARA LA FORMACION DEL
CONCEPTO DE DENSIDAD EN LA PREPARATORIA
BILINGUE DE LA U.A.N.L.

Que para obtener el Grado de
Maestría en la Enseñanza de las Ciencias
con especialidad en Química

PRESENTA:

BLANCA ESMERALDA VILLARREAL DE SALINAS

Ciudad Universitaria

San Nicolás de los Garza, N. L.

MARZO DE 1999

MAAR

QUIMICA

TM
Z7125
FFL
1999
V57

1999



1020125489

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS



Propuesta Didáctica

**Sistema Didáctico para la Formación del Concepto de
Densidad en la Preparatoria Bilingüe de la U.A.N.L.**

**Que para obtener el Grado de
Maestría en la Enseñanza de las Ciencias
con especialidad en Química**

Presenta:

BLANCA ESMERALDA VILLARREAL DE SALINAS

Ciudad Universitaria

San Nicolás de los Garza, N.L.

Marzo, 1999

TM
2725
FF
1999
V57

0131-84060



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

**Sistema Didáctico para la Formación del Concepto de
Densidad en la Preparatoria Bilingüe de la U.A.N.L.**

*Propuesta Didáctica que presenta Blanca Esmeralda Villarreal de Salinas,
como requisito final para la obtención del grado de: Maestro en la
Enseñanza de las Ciencias con Especialidad en Química.*

*El presente trabajo surge de las experiencias y conocimientos adquiridos
durante las actividades desarrolladas en los distintos cursos que integran el
plan de estudios de la Maestría, ha sido revisado y autorizado por:*

Dr. Gonzalo Vidal Castaño

Dra. Marianela González Hernández

M.C. Ma del Refugio Garrido Flores

San Nicolás de los Garza, N.L.

Marzo de 1999

AGRADECIMIENTOS

Primero que todo quiero dar las gracias a Dios por darme el privilegio de hacer lo que me gusta y a la Universidad Autónoma de Nuevo León por brindarme la oportunidad para cursar esta maestría.

Deseo dar las gracias al Dr. Gonzalo Vidal Castaño y a la Dra. Marianela González Hernández por la revisión de este proyecto y por sus valiosas recomendaciones durante la realización del mismo. También quiero agradecer a la maestra Ma. del Socorro González Guerrero por sus importantes sugerencias, así como a todas las personas que de una u otra forma contribuyeron a su realización.

Una especial gratitud para mi esposo Rodolfo no sólo por su apoyo constante, su comprensión y su amor; sino también por sus valiosos comentarios académicos. Asimismo para mis hijos Rodolfo y Claudia Yvette que han sido mi fuente de inspiración en el camino de la enseñanza.

ÍNDICE

Capítulo	Página
I. Introducción	1
II. Marco Conceptual	6
III. Marco Metodológico	15
IV. Conclusiones	28
V. Perspectivas y Recomendaciones	29
Bibliografía	
Anexos	

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La Universidad Autónoma de Nuevo León consciente de la necesidad de preparar adecuadamente a los estudiantes para el Siglo XXI no tan sólo en las bases científicas, culturales y sociales, sino también en el idioma inglés, inició el programa de Preparatoria Bilingüe con el propósito de facilitar a los estudiantes la adquisición de este idioma de forma más efectiva, utilizando además de la forma tradicional mediante cursos específicos del inglés, la enseñanza dosificada en este idioma, a través de los contenidos de las asignaturas de Química, Física, Biología, Matemáticas y Computación.

La educación bilingüe en este programa se enmarca en los principios de la Reforma Académica del Nivel Medio Superior aprobada por el H Consejo Universitario en 1993 y pretende brindar a los estudiantes una formación integral que permita, además de prepararlos para la educación superior, tener mayores oportunidades de trabajo o de becas para estudios de postgrado en el país o en el extranjero, al egresar.

La puesta en marcha del programa de preparatoria bilingüe se realizó a nivel de plan piloto en Agosto de 1997 en la Preparatoria 15 y en Agosto de 1998 en las Preparatorias 7 y 8 de la universidad Para seleccionar a los estudiantes que participan en este programa, en cada escuela involucrada en el mismo, se consideraron por principio, los 200 estudiantes que obtuvieron las mejores calificaciones en el examen de selección que aplica la UANL a todos los aspirantes a ingresar a estudiar preparatoria y de estos fueron

escogidos los 60 estudiantes que alcanzaron los puntajes más elevados en el examen TOEFL (Test of English as a Foreign Language), el cual acredita su grado de conocimiento en el idioma inglés. Con estos 60 estudiantes se formaron dos grupos en cada escuela.

A pesar de que el plan de estudios y por ende, los programas de cada asignatura, están definidos, como ya se dijo, por los principios de la Reforma Académica de 1993 de la UANL y de que los maestros participantes recibieron previamente varios cursos de entrenamiento en la enseñanza del inglés a través de los contenidos de las asignaturas de Química, Física, Biología, Matemáticas y Computación, el arranque de este programa en cada escuela se ha enfrentado con diversos factores, que no le han permitido el desarrollo planeado.

Para considerarse exitoso un programa de enseñanza del inglés a través de los contenidos de asignaturas, se requiere además del apoyo administrativo, que los maestros estén calificados no sólo en los contenidos de la materia que imparten y en didáctica, sino en el conocimiento del idioma y en el empleo de materiales de instrucción apropiados en la lengua extranjera tales como libro de texto, estrategias escritas y orales e internet, entre otros; que permitan que los alumnos lean y realicen actividades en inglés para promover la apropiación del idioma y el aprendizaje significativo de los contenidos de la asignatura correspondiente

Los maestros involucrados en este programa de preparatoria bilingüe han contado con el apoyo administrativo para resolver las dificultades iniciales como carencia de libro de

texto, copias, acetatos de apoyo, entre otras; sin embargo, la falta de materiales didácticos y de planes de clase especialmente preparados para el programa, puede ocasionar que los logros en el plan piloto sean menores a los esperados.

En consecuencia, considerando que lo anterior es fundamental para el éxito de este programa, en este trabajo se pretende abordar el siguiente **problema: ¿Será posible promover aprendizajes significativos del concepto de densidad y comenzar a desarrollar habilidades para la comprensión de textos propios de la disciplina en el idioma inglés utilizando el sistema didáctico especialmente diseñado para el programa de Preparatoria Bilingüe de la UANL?**

Una **hipótesis** planteada para este problema se puede enunciar como sigue. **La utilización del sistema didáctico diseñado especialmente para la formación del concepto de densidad en el curso de Química I de la Preparatoria Bilingüe de la UANL, promoverá en los estudiantes el aprendizaje significativo de este concepto, así como el desarrollo de habilidades para la comprensión de textos en inglés sobre el tema.**

En el diseño del sistema didáctico en este estudio se considera que todos los elementos involucrados presenten secuencia e interrelación entre ellos, con el propósito de lograr su integración. Los elementos considerados en el sistema didáctico para la formación del concepto de densidad en el curso de Química I son

1. Análisis de los objetivos de enseñanza en el plan de estudios y reestructuración y organización de los mismos en el sistema de clases que incluyan el desarrollo de habilidades en la comprensión de textos en inglés.
2. Selección y organización de los contenidos en el sistema de clases
3. Instrumentación de métodos de enseñanza que propicien la construcción del conocimiento y el desarrollo de las habilidades para la comprensión de textos del tema en el idioma inglés.
4. Diseño de medios específicos para implementar los métodos de enseñanza.
5. Diseño de actividades didácticas que conduzcan al cumplimiento de los objetivos.
6. Planeación de control y evaluación de los objetivos.

En esta hipótesis destacan como **variable independiente la utilización del sistema didáctico diseñado especialmente para la formación del concepto de densidad en el curso de Química I de la Preparatoria Bilingüe de la UANL** y como **variables dependientes el aprendizaje del concepto de densidad y el desarrollo de habilidades para comprender textos de la disciplina en el idioma inglés**. Entre las variables que se pueden considerar controladas en este trabajo están: la edad, el sexo, los conocimientos previos y la preparación sobre didáctica y conocimientos del maestro y como variables ajenas se establecen entre otras: el interés, el nivel socioeconómico y la situación familiar

El **objeto de la investigación** en este trabajo se centra en **el proceso de enseñanza-aprendizaje del curso de Química I de la Preparatoria Bilingüe** y el objetivo del mismo es **Diseñar un sistema didáctico para la formación del concepto de densidad en el curso de Química I de las preparatorias bilingües que promuevan el**

aprendizaje significativo de dicho concepto y el desarrollo de habilidades para la comprensión de textos de Química en el idioma inglés.

Entre las tareas científicas que se planean llevar a cabo en este trabajo se tienen:

1. Diseño de planes de clase que involucran la integración de todos los elementos didácticos: objetivos, contenidos, métodos, medios, evaluación y control.
2. Diseño y aplicación de las actividades y materiales didácticos para implementar los planes de clase.
3. Diseño de tareas para evaluar el aprendizaje en los alumnos tanto de contenido como de la comprensión de los textos de Química en inglés.

Este trabajo está fundamentado en las teorías psicopedagógicas del constructivismo que incluyen los aportes de Piaget, Vygotsky y Ausubel y los principios que rigen la didáctica

De los métodos utilizados en la investigación científica, en este trabajo será aplicado el Método Sistémico y Estructural Funcional

CAPÍTULO II

MARCO CONCEPTUAL

La enseñanza de la química en la actualidad está sufriendo cambios relevantes y en contraste con la forma tradicional de enseñar, que tiende a ser centrada en el maestro con énfasis en la enseñanza y que en general se realiza de manera expositiva; se está enfocando hacia el aprendizaje y ha empezado a considerar al alumno como el factor central sobre el cual se debe promover el aprendizaje y el desarrollo de habilidades a través de actividades creadas por el maestro para propiciar en el alumno la construcción de su propio conocimiento.

Pero, ¿qué es aprendizaje? o ¿cómo ocurre el aprendizaje? son preguntas que surgen y que no son fáciles de responder, porque aunque mucho se ha dicho sobre el aprendizaje, hasta ahora nadie ha llegado a comprender por completo la forma en la que los seres humanos aprendemos, por lo tanto, lo que se conoce sobre el mismo, esta basado en inferencias, pues todavía no se ha descubierto la forma para estudiar directamente lo que ocurre a los millones de células que conforman el cerebro. Las teorías propuestas para explicar cómo se adquiere conocimiento se plantean a partir de investigaciones con animales, de simulaciones por computadora o de investigaciones sobre el comportamiento humano en situaciones y ambientes variados

Se sabe que el aprendizaje es un proceso complejo que es esencial para perpetuar la sociedad, y que su concepción ha cambiado a través del tiempo, por lo que en la

actualidad, ya no se concibe la idea, como hace tiempo, de mantener al alumno como un recipiente pasivo al cual puede llenarse de conocimientos a través de agentes externos, sino se percibe la necesidad de que sea un participante activo en la construcción de su propio conocimiento mediante tareas específicas creadas por el maestro. Esta participación activa es la clave fundamental para lograr una verdadera comprensión del nuevo conocimiento por el estudiante, como bien lo dice el proverbio chino: “Lo que oigo, olvido; lo que veo, recuerdo y lo que hago, entiendo”.

Aunado a lo anterior, para facilitar el aprendizaje y buscar que éste sea significativo, se requiere que la nueva información sea relevante y tenga significación para el que aprende, por lo que se debe procurar que el alumno conozca con anticipación a su enseñanza la importancia de lo que va a aprender y que el nuevo conocimiento le quede conectado con otros conocimientos previos.

Considerando el aprendizaje como un proceso por el cual ocurren cambios relativamente permanentes en el comportamiento potencial de una persona como resultado de sus experiencias (Anderson, 1995), se puede apreciar que el postulado que enuncia que “enseñar y aprender no son sinónimos, que se puede enseñar, y ..enseñar bien, sin lograr que los estudiantes aprendan”; es una verdad eterna (Bodner, 1990)

El enunciado anterior sugiere que los estudiantes deben construir su conocimiento, ya que no son simples espejos que pueden reflejar intacto lo que escuchan, razón por la cual, en muchas ocasiones forman malas interpretaciones de los conceptos químicos, ya que no le encuentran significado a las cosas y no lo pueden conectar con su organización

cognoscitiva interna (Von Glasersfeld, 1984). En consecuencia, los maestros deben disminuir el uso de la técnica expositiva por ser poco efectiva, pues resulta en una pobre participación y en una débil construcción del conocimiento por parte del alumno; por lo que deben incrementar la utilización de técnicas que permitan una participación más activa del estudiante, tales como grupos de aprendizaje cooperativo o colaborativo que resultan ser más efectivas, ya que promueven una construcción de conocimiento más firme y dan lugar al incremento del aprendizaje de conceptos y al establecimiento de mayor número de conexiones con los conocimientos previos. Además, pueden conducir al desarrollo de habilidades del pensamiento como son: observación, comparación, clasificación, predicción, análisis y síntesis; así como a la comprensión de textos en el idioma inglés sobre los temas estudiados.

Nuestra experiencia docente nos ha mostrado que el maestro es el que dirige la mayor parte de los aspectos en cada situación de aprendizaje, incluyendo el tiempo, el contenido y el ambiente físico y psicológico dentro del aula, por lo que se considera que el diseño apropiado de estrategias de enseñanza y aprendizaje dentro de cada plan de clase es de vital importancia para promover en el estudiante el aprendizaje significativo, a través del desarrollo planeado de las actividades en el salón de clase

Es importante señalar, que estamos conscientes de que no existe modelo alguno que sea siempre infalible y efectivo para aplicarse a una misma situación de enseñanza, ni apropiado para todos los estilos de aprendizaje de los alumnos, sin embargo, el contar con un plan de clase que detalle las estrategias de enseñanza-aprendizaje para cada tema de un curso, puede servir al maestro como guía básica para su trabajo de enseñanza en el

aula y como punto de partida para el desarrollo de nuevas formas que faciliten la enseñanza y promuevan en los estudiantes la construcción del conocimiento de los diversos temas de química.

Las estrategias para la enseñanza-aprendizaje del concepto de densidad incluidas en este trabajo se enfocan en las teorías psicopedagógicas del constructivismo de Piaget, Vygotsky y Ausubel que se fundamentan en que el aprendizaje se obtiene como resultado de experiencias concretas y depende de los conocimientos previos que existen en la estructura cognoscitiva del estudiante. Piaget hace énfasis en que el conocimiento se construye individualmente a través de acciones en el mundo; mientras Vygotsky considera que este tiene un origen socio-cultural.

A pesar de que ésa es la diferencia central entre ellos, Piaget no descarta la influencia del mundo social en la construcción del conocimiento como lo dice en “No hay ninguna necesidad de escoger entre la primacía de lo social o la del intelecto: el intelecto colectivo es el equilibrio social resultante de la interacción de las operaciones que entran en toda cooperación” (Piaget, 1970), mientras Vygotsky afirma que la cultura juega un papel fundamental en el desarrollo cognoscitivo y establece que: “Cada función en el desarrollo cultural del niño aparece dos veces: primero, en el nivel social, y más tarde en el nivel individual, primero entre gente (interpsicológico) y después dentro del niño (intrapicológico) Ésto se aplica por igual a la atención voluntaria, a la memoria lógica y a la formación de concepto. Todas las funciones más altas originan relaciones reales entre individuos” (Vygotsky, 1978).

Ausubel por otro lado, también considera que los conocimientos previos del alumno influyen en el aprendizaje significativo de nuevos conocimientos. Además, considera que para que se dé el aprendizaje significativo, el estudiante debe mostrar una actitud positiva hacia el aprendizaje al encontrar significativo el material que va a aprender, poderlo relacionar con su estructura de conocimientos y ver su intencionalidad

Aprender, que de acuerdo a estas teorías es construir conocimiento, es un proceso en el cual el conocimiento es tanto construido como probado continuamente. Piaget enfatiza el papel del desequilibrio en el proceso de aprendizaje y argumenta que se “asimila” información ajustando lo que se percibe para fijarlo después a los esquemas conceptuales que se tienen en la mente y cuando ésto no sucede, comienza el desequilibrio y la única forma para restablecer el equilibrio es por “acomodación”, la cual se logra ajustando los esquemas conceptuales de la mente para fijar la nueva información percibida (Bodner, 1990).

Ausubel, de manera similar a Piaget, concibe la adquisición de nuevos conocimientos mediante los procesos de inclusión y de asimilación. En la inclusión, el nuevo aprendizaje se conecta de manera subordinada a los esquemas previos y en el proceso de asimilación se modifican éstos a un nuevo esquema. La asimilación de aprendizajes en términos de subordinación algunas veces requiere de un organizador previo, al que Ausubel le da la función de efectuar la conexión entre el aprendizaje nuevo y la estructura cognoscitiva del sujeto. El campo de aplicación de esta teoría de Ausubel se centra en el aprendizaje de conceptos o conocimientos declarativos, mientras que la teoría de Piaget se enfoca hacia la adquisición de conocimientos de tipo procedimental

Vygotsky pensaba que el aprendizaje sucede cuando los niños están dentro de lo que él llamaba “zona de desarrollo próximo”, esto se refiere a una área en la cual un niño o adolescente tiene dificultades resolviendo problemas solo, pero que puede tener éxito con la ayuda de alguien que tenga el conocimiento. Esta zona se puede considerar como una área de potencial significativo en la mente del niño o del adolescente. Esta zona es útil en la enseñanza porque permite a los maestros considerar lo que el alumno puede hacer en un determinado tiempo, así como la zona en la que los estudiantes están listos para manejar un material nuevo. Este período de andamiaje (aprendizaje asistido) (Bruner, 1966), involucra soporte social para el aprendizaje y es el apropiado para utilizar estrategias como: de aprendizaje cooperativo entre compañeros, guía de adultos, ambientes de aprendizajes bien estructurados, o estrategias de ayuda para organizar nuevo material y relacionarlo con conocimientos previos.

Otro aspecto considerado por Vygotsky, es la importancia de la influencia cultural en la forma como las personas aprenden y piensan, y cree que la cultura actúa como mediador con el aprendizaje, ya que provee las herramientas a través de las cuales el conocimiento es mediado y comunicado.

De acuerdo a Vygotsky, el desarrollo cognoscitivo también se basa en el desarrollo del lenguaje. Él creía que el lenguaje en forma de discurso privado, es decir, hablar consigo mismo, guía y supervisa el pensamiento y la solución de problemas, y consideraba que con el tiempo estas verbalizaciones se internalizan como discurso interno silencioso. Piaget le llamaba a esto, discurso egocéntrico pero lo veía como un signo de inmadurez.

cognoscitiva que desaparece conforme maduran los niños y finalmente se convierte en discurso socializado.

Para aplicar la teoría de Piaget en el aula, se deben contemplar actividades que procuren:

- ◆ Fomentar la exploración activa al estudiante en ambientes apropiados.
- ◆ Proveer de experiencias de trabajo manual.
- ◆ Motivar la interacción social. Considerar al aprendizaje como proceso activo que debe desarrollarse entre grupos colaborativos y cooperativos con interacción entre compañeros y en ambientes lo más natural posible.
- ◆ Preparar el nivel cognoscitivo de los estudiantes para aprender nuevos conceptos.
- ◆ Relacionar ideas abstractas e hipótesis con el mundo real, es decir, con objetos concretos para facilitar la transferencia conceptual.

Para aplicar los principios de Vyogtsky en la enseñanza, en las actividades se deben considerar algunos de los siguientes puntos claves de su teoría:

- ◆ El concepto de zona de desarrollo próximo le permite al maestro conocer lo que un estudiante puede hacer en un determinado momento; así como la zona en la que puede estar preparado para manejar información nueva. Se debe determinar el estado inicial del alumno para poder incluir actividades de niveles más altos que las del estado actual, considerando la ayuda del maestro y de los condiscípulos.
- ◆ El aprendizaje es inicialmente una actividad social y colaborativa. El estudiante construye su propio entendimiento en su mente y el maestro actúa como facilitador.
- ◆ Crear la necesidad para aprender algo.

- ◆ Fomentar la interacción social.
- ◆ Tener oportunidades para interacción verbal.
- ◆ Proporcionar asistencia o andamiaje adecuado para el desarrollo cognoscitivo
- ◆ Oportunidad para demostrar aprendizaje independiente.
- ◆ Fomentar cambios tanto cognoscitivos como de comportamiento.

La enseñanza de la química a través de actividades que permitan al estudiante involucrarse activamente en su proceso de aprendizaje, promueve un ambiente que facilita el desarrollo del idioma inglés de una manera significativa. La comunicación entre estudiantes en estas actividades no sólo se fomenta, sino que es esencial y se puede desarrollar en las modalidades de escritura/lectura y oral/escrita

Tanto en el aula como en el laboratorio se realizan actividades investigativas que conducen al estudiante, entre otras cosas, a leer tareas, consultar información, elaborar esquemas conceptuales, dibujos y gráficos, completar tablas, hacer cálculos y escribir reportes, lo cual desarrolla las habilidades de comprensión de textos en inglés

La utilización de estrategias de aprendizaje cooperativo y colaborativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje puede promover además de la comprensión escrita, la comprensión comunicativa a través del diálogo en situaciones reales. El uso del diálogo en la adquisición del lenguaje está fundamentado en parte en los trabajos teóricos de P Freire (1970) y de Vygotsky (1962). Freire establece que “Los maestros y los estudiantes deben negociar con dos contextos importantes, uno es el contexto de diálogo auténtico entre estudiantes y maestros como sujetos con igualdad de conocimientos ..y el segundo es el

contexto real de hechos, la realidad social en la cual el hombre existe.” Vygotsky propone una teoría que relaciona el lenguaje internalizado y el desarrollo del pensamiento intelectual. Describe que la fuente del pensamiento interno proviene del diálogo externo a través del lenguaje y que se internaliza como resultado de la interacción con otros, es decir, cuando se escucha a otros o se conversa con uno mismo, el diálogo se internaliza y es usado en nuestro proceso de comprensión personal para controlar el pensamiento y la acción.

Para favorecer el desarrollo de la comprensión de textos, una forma muy poderosa de estimular el lenguaje, es leer con frecuencia en voz alta a los alumnos ya que conduce a conversaciones sobre las ilustraciones en el texto o ideas en la lectura. Los significados de las palabras se aprenden con mayor facilidad por medio de las interacciones y conversaciones con un adulto, en las cuales generalmente el adulto introduce nuevas palabras (Cazden, 1988). También se enfatiza la importancia de la interacción uno a uno con un adulto en el desarrollo de las habilidades para el lenguaje (Rice, 1989)

Se puede enriquecer la comprensión en el lenguaje de los alumnos, corrigiendo y ampliando las ideas del estudiante y no sólo enfocándose en el uso correcto de las palabras. De esta forma, se puede mantener vivo el interés del alumno hacia la química y al mismo tiempo presentar una estructura gramatical que el estudiante puede observar y posteriormente adoptar (Rice, 1989)

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

El objetivo de toda planeación didáctica se centra en analizar la forma de estructurar y organizar los factores que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje, para facilitar al estudiante no sólo la formación de nuevos conocimientos, sino también la adquisición de habilidades intelectuales que estimulen su desarrollo integral y por ende produzcan cambios permanentes en sus actitudes y valores.

La planeación del proceso docente-educativo se estructura partiendo de los objetivos que rigen dicho proceso a los cuales se subordinan los contenidos y el resto de los elementos que intervienen en dicho proceso, que incluyen, los métodos y las estrategias de aprendizaje, los medios y la evaluación.

En esta propuesta didáctica se presentan los planes de clase para la enseñanza del concepto de densidad, el cual forma parte del tema sobre Conceptos Básicos correspondiente a la Unidad I del curso de Química I (Módulo 2) del Primer Semestre del programa de Preparatoria Bilingüe en la Universidad Autónoma de Nuevo León

Consideramos que es de suma importancia establecer en esta propuesta didáctica, como ejemplo a seguir en la elaboración de planes de clase, una metodología de enseñanza que propicie la participación activa del estudiante y conduzca al logro de aprendizajes significativos y que además, incorpore aplicaciones que muestren la relación de esta

ciencia con el entorno del estudiante, con el propósito de estimular su curiosidad y su deseo por entender un poco más del mundo en el que vive y de esta forma entusiasmarlo por el aprendizaje de esta importante y útil ciencia.

El plan de clase diario es diseñado para establecer la forma y las condiciones que conlleven al logro de los objetivos específicos sobre un tema en un determinado tiempo, utilizando estrategias de enseñanza-aprendizaje y materiales cuidadosamente seleccionados. En el desarrollo de esta propuesta didáctica se parte del diseño de los objetivos específicos de clase para la enseñanza-aprendizaje del concepto de densidad, los cuales se derivan de las metas y los objetivos particulares de la unidad correspondiente, y éstos a su vez de los objetivos generales del curso de Química I (Módulo 2) y del objetivo general de la Química.

El Objetivo General de la Química comprende las ideas rectoras que rigen la enseñanza de esta ciencia y se enuncia:

- ◆ Que el estudiante comprenda los fenómenos naturales que ocurren en su entorno vinculando la Química con otras ciencias y reconociendo la importancia del uso del conocimiento y la forma científica de pensar para alcanzar propósitos individuales y sociales.

El Objetivo General del curso de Química I (Módulo 2) se enuncia de la siguiente manera.

- ◆ Interpretar y predecir cambios químicos, reconociendo aquellos que ocurren en su entorno, a través de la relación de la materia con sus propiedades

Los Objetivos Particulares de la Unidad I del tema Conceptos Básicos son:

- ◆ Ubicar a la Química como ciencia experimental cuya base es el método científico, reconociéndola como ciencia central para el estudio de otras ciencias afines.
- ◆ Aplicar los Conceptos Básicos de la Química en la interpretación tanto de esta ciencia como de las transformaciones que ocurren en el entorno.

En el programa de preparatoria se establecen las siguientes metas u objetivos específicos que involucran el concepto de densidad y se enuncian como: Al término de esta Unidad, el estudiante:

- ◆ Caracterizará los estados físicos de la materia
- ◆ Describirá las propiedades físicas de las sustancias.
- ◆ Explicará los conceptos de masa y volumen
- ◆ Identificará la densidad como una propiedad física de las sustancias.

A partir de esta última meta se diseñaron cuatro objetivos que rigen el proceso de enseñanza-aprendizaje de los planes de clase en esta propuesta y nos sirvieron de guía para diseñar una serie de actividades que pensamos, que aplicándolas en el aula a través del uso de las estrategias de aprendizaje y de los métodos seleccionados, promoverán el aprendizaje significativo del concepto de densidad en los estudiantes.

Los objetivos específicos que fueron diseñados en esta propuesta establecen lo siguiente.

1. Determinar la densidad de un material de la información obtenida en el laboratorio aplicando el concepto de densidad
2. Identificar materiales utilizando la densidad como referencia

3. Calcular densidad, masa o volumen de sustancias puras o mezclas en problemas diversos aplicando la definición de densidad.

4. Interpretar hechos de la vida real aplicando el concepto de densidad

Estos objetivos incluyen los conocimientos y las habilidades que se pretenden desarrollar en los estudiantes, en función de los niveles de asimilación, de profundidad y de sistematicidad requeridos en cada uno de ellos, de acuerdo a las leyes y principios de la didáctica. Se procuró que el nivel de asimilación del contenido, se incrementara a medida que se fuera cubriendo cada objetivo, por lo que se inicia con un objetivo en el nivel de familiarización, pasando por otro en el nivel de reproducción y culminando en los últimos objetivos en el nivel de producción y de creación.

El nivel de profundidad de estos objetivos se corresponde con la edad y preparación previa del alumno que inicia el nivel medio superior. En tanto, el nivel de sistematicidad, corresponde al adecuado para la clase diaria. Además, como se puede observar en estos objetivos, se trata de establecer un vínculo entre lo cognitivo y lo afectivo, en otras palabras, se intenta integrar lo instructivo y lo educativo a través de la relación de la densidad con aplicaciones reales basadas en este concepto.

Los objetivos sirven para orientar el proceso pedagógico, como guía de las actividades del profesor y del estudiante en el aula y como criterio de valoración de su efectividad o calidad (González, 1994). En su formulación, se buscó que su redacción no estuviera encaminada hacia una descripción de resultados y conductas observables esperadas en los estudiantes, ya que el carácter constructivista del aprendizaje, supone la obtención de

resultados particulares para cada alumno según sus características personales y, por lo tanto, su desarrollo cognoscitivo no puede ser medido por determinadas conductas observables idénticas para todos. El resumen del análisis de cada objetivo en cuanto a los niveles de asimilación y de sistematicidad se refiere se presenta en la sección de Anexos.

Habiendo planteado los objetivos específicos que se pretenden lograr se definieron los contenidos que corresponden con ellos. En este caso los contenidos incluyen:

- ◆ Conceptos de masa, volumen , temperatura
- ◆ Concepto de densidad.

Demostración en el aula

¿Se Hunde o Flota?

Experimentos de Laboratorio

- Determinación de la densidad de materiales conocidos
- Identificación de sustancias utilizando la densidad como referencia

El contenido sirve como base integradora de un sistema en el que destacan el sistema de conocimientos y el sistema de habilidades. En estos planes de clase el sistema de conocimientos incluye: los conceptos de masa, volumen, densidad y temperatura; mientras en el sistema de habilidades se incluyen: las habilidades específicas tales como experimentar, interpretar resultados, pesar, medir volúmenes, manipular equipo, entre otras; y las habilidades intelectuales del pensamiento lógico como son observar, comparar, contrastar, analizar y sintetizar.

Los contenidos incluyen una demostración y dos experimentos de laboratorio que tienen como finalidad crear condiciones parecidas a la realidad, para el esclarecimiento del concepto de densidad, así como para la identificación de sustancias a través de la utilización de los valores de densidad; además son fundamentales para el desarrollo de las habilidades específicas.

Con base en el enfoque sistémico de organización de contenidos, se elaboró una base orientadora de la acción (BOA), que presenta el contenido de la Unidad I y permite tanto el logro de una representación integral del objeto de estudio, como el desarrollo de cualidades del pensamiento científico y creador del estudiante. Además, se presenta otra base orientadora de la acción para el plan de clase, que incluye la relación del concepto de densidad con los contenidos que tienen ingerencia con este concepto. Los diagramas anteriores son presentados en la sección de Anexos.

En el esquema integrador de la base orientadora de la acción de toda la unidad, el estudiante puede conocer la relación que tiene la densidad con otros conceptos, lo cual le permite subordinarlo como concepto nuevo a otros conceptos más generales como son, las propiedades físicas en este caso, y con esto, lograr conectarlo con los conocimientos previos y de acuerdo con la teoría de Ausubel, alcanzar de esta forma, el aprendizaje significativo. El esquema de la clase se solicita que lo elabore el estudiante con el propósito de que éste encuentre la relación del concepto de densidad con algunos de sus conocimientos previos.

El sistema de habilidades en los contenidos de esta propuesta, llamado contenido procedimental (Sánchez Blanco et al, 1993), permite al estudiante, además de desarrollar habilidades y actitudes, adquirir o reforzar conceptos y alcanzar un alto grado de autonomía en el aprendizaje, ya que éstos son a la vez, contenidos de conocimiento o conceptuales y actúan de mediadores en el proceso de aprendizaje. El contenido procedimental es importante porque recae en la formación de las actitudes científicas y hacia la ciencia que reconstruye el estudiante, así como en la utilización de normas en el desarrollo del experimento.

La selección del método y de los medios apropiados para cada actividad es función de los objetivos planteados para la enseñanza-aprendizaje del concepto de densidad. Se estipula al describir la secuencia de actividades del maestro y las tareas del estudiante, representadas en el diagrama de flujo para los planes de clase de esta propuesta que se presenta en la sección de Anexos.

En la etapa preparatoria, que representa el momento de motivación inicial, aunque ésta debe estar presente durante todo el proceso, se propone iniciar con una demostración en el aula, que tiene como finalidad mantener la atención y despertar la curiosidad del estudiante y lo conduce a desarrollar la habilidad de observación que es la base para nuevos cuestionamientos sobre cómo o porqué sucede algún fenómeno relacionado. Al realizarse esta demostración el estudiante responde el formato de la Actividad I en la sección de Anexos

Al concluir la etapa de motivación y de organización acerca del contenido que se va a desarrollar, se inicia la etapa 2 en la cual se generan nuevas ideas a través de la interacción con los estudiantes y enseguida el maestro introduce las bases del tema, que incluyen la definición del concepto de densidad y su aplicación en problemas. Se propone ir cuestionando a los estudiantes acerca de las preguntas que surgieron en la Actividad 1 y la posible explicación a los fenómenos observados en la demostración para dar la oportunidad a su participación.

Ésto permite que el estudiante logre conectar el nuevo tema con el conocimiento previo en su mente, lo cual es una premisa fundamental en las teorías constructivistas del aprendizaje de Vygotsky y Ausubel. La finalidad de esta actividad es diagnosticar acerca de los conocimientos previos del estudiante sobre este concepto y mantener su atención al crearle una disposición favorable hacia el objeto de asimilación, es decir, hacia el aprendizaje del concepto de densidad

Los estudiantes responden la Actividad 2 en Anexos. El objetivo de esta actividad es buscar la comprensión del concepto y su relación con el lenguaje matemático. Esta actividad se desarrolla en grupos de aprendizaje cooperativo para fomentar la socialización y proporcionar el andamiaje que algunos alumnos requieren

Enseguida se inicia la primera parte de una tercera etapa (Sánchez Blanco, 1993) en la cual los estudiantes realizan, en grupos de trabajo, la Actividad 3 en la sección de Anexos, correspondiente a determinar en el laboratorio la densidad de un material. En esta actividad el estudiante participa activamente, lo cual permite su desarrollo

cognoscitivo ya que el aprendizaje, de acuerdo a Piaget, ocurre por experiencias individuales y a través de medios tales como leer, escuchar, explorar y experimentar su entorno. En esta etapa se reproduce conocimiento pero a la vez se genera al utilizar el concepto de densidad en situaciones prácticas.

El trabajo experimental es la forma más efectiva y agradable de aprender química, y cuando se realiza en grupos de trabajo cooperativo se favorece la socialización y el estudiante tiene libertad para construir, a su propio ritmo, el significado real sobre el concepto de densidad. Ésto es una premisa basada en la teoría constructivista del aprendizaje de Vygotsky.

Las actividades anteriores se apoyan en los Métodos Inductivo y Deductivo, así como en la realización de actividades experimentales. La estrategia utilizada es del tipo de reestructuración ya que se basa en la conexión de nuevos materiales con conocimientos previos. Los medios utilizados en el desarrollo de estas actividades son: libro de texto, hojas de trabajo, materiales de laboratorio, balanza, pipetas, matraces, reglas, sustancias químicas, materiales comunes, retroproyector y acetatos, pizarrón y gis.

La Actividad 4 en la sección de Anexos, corresponde a una segunda parte de la tercera etapa de acuerdo a la secuencia de enseñanza propuesta por Sánchez Blanco (1993). En esta actividad se realiza la aplicación de conocimiento y lo utilizan para resolver una situación problemática novedosa.

El objetivo de esta actividad es que el estudiante aplique el método científico en la solución de problemas en el laboratorio. Se fundamenta en Piaget ya que éste enfatiza que

el desarrollo cognoscitivo es el resultado de experiencias individuales con su ambiente. El estudiante propone una hipótesis que comprueba mediante experimentación y además tiene que hacer la predicción de lo que puede ocurrir basado en la información recolectada en el laboratorio. Este tipo de trabajo experimental motiva a los estudiantes a desarrollar un espíritu de investigación y les permite reconocer la importancia del método científico.

La Actividad 5 en la sección de Anexos, tiene como objetivo que el estudiante repase los conceptos involucrados en el tema. Se presenta de una manera agradable con la intención de lograr una respuesta favorable hacia su ejecución. Puede utilizarse como examen rápido al final de una sesión o al inicio de la otra para retroalimentar sobre las malas interpretaciones en el tema o se puede asignar como tarea con el propósito de que el estudiante siga pensando sobre el concepto de densidad y para conocer si los conceptos y el vocabulario utilizados fueron adquiridos con el significado correcto.

La Actividad 6 en la sección de Anexos, corresponde a un objetivo instruccional muy importante, como es desarrollar la habilidad de trabajar con problemas teóricos relacionados con el concepto de densidad. Los problemas en esta actividad se presentan en orden de complejidad. Una estrategia apropiada para enseñar a resolver problemas teóricos es demostrar la solución de un problema explicando sistemáticamente el razonamiento en cada paso de la solución. Para obtener una mayor participación de los estudiantes se puede trabajar en grupos de aprendizaje y hacer que alternativamente los estudiantes se roten en su grupo de trabajo para explicar la forma de resolver un problema.

La idea básica es que los estudiantes desarrollen la habilidad para organizar datos, encontrar la información relevante o puntos clave del problema e identificar la pregunta para buscar la solución. Se propone un examen rápido al final de la sesión para clarificar dudas y efectuar retroalimentación.

Para cumplir con el objetivo 4 se propone la Actividad 7 en la sección de Anexos, donde los estudiantes, en grupos de trabajo, realizan algunas lecturas sobre aplicaciones del concepto de densidad en situaciones reales y lo presentan por equipo al resto del grupo. El objetivo de esta actividad es que reconozcan la importancia del concepto en aplicaciones reales. Esta actividad se asigna como tarea para la segunda sesión del tema con el propósito de que los estudiantes tengan la posibilidad de preparar los materiales adecuados para su presentación.

Esta actividad también se utiliza como una forma de cierre del tema y como un buen momento para propiciar una discusión entre los estudiantes acerca de las dudas o nuevas perspectivas de aplicación de este concepto, lo cual puede servir para formar actitudes positivas hacia el aprendizaje de la química.

Un resumen sobre los métodos de enseñanza y todos los componentes del sistema docente educativo se presenta en tablas en la sección de Anexos

La evaluación se propone llevar a cabo al terminar cada actividad, no con el carácter restrictivo de valoración al final del proceso, sino con un carácter formativo que sirva para promover el aprendizaje y conocer si se puede seguir avanzando o se tiene que retroceder. La evaluación que se contempla para cada actividad se presenta en la sección

de Anexos en el Diagrama de Flujo de la clase. Las evaluaciones se utilizan como un medio que nos proporciona información que conduce tanto para retroalimentación del estudiante en el aprendizaje del concepto de densidad, como para mejorar la enseñanza del maestro en el aula.

Las actividades propuestas en este sistema didáctico están en el idioma inglés ya que fueron diseñadas para la preparatoria bilingüe, y a través de su utilización se pretende que los estudiantes no sólo aprendan y apliquen el concepto de densidad, sino que también desarrollen las habilidades para la comprensión de textos en inglés.

Algunas estrategias utilizadas en la formación del concepto de densidad que fomentan la comprensión de textos en el idioma inglés son:

- ◆ Actividades centradas en la participación activa de los estudiantes, a partir de la observación real de un fenómeno, que es un método más apropiado que el expositivo centrado en el maestro, ya que facilita la comprensión del texto en inglés que describe la actividad
- ◆ Utilización de un cuaderno de trabajo, donde los estudiantes llevan un glosario de los nuevos términos y su significado; así como el registro de sus notas de clase, resúmenes elaborados a partir de lecciones del libro y de bibliografía sugerida por el maestro y problemas de tarea. La escritura de términos científicos facilita su aprendizaje y su recuerdo

- ◆ Lectura en voz alta, por el maestro o algún estudiante, de las instrucciones de cada actividad, ya que ésto incrementa la posibilidad de comprensión de lo que se solicita en dicha tarea.

- ◆ Lectura del libro de texto sobre el tema, así como de la bibliografía sobre la aplicación del concepto y la elaboración de sus resúmenes respectivos.

- ◆ Utilización del método de Respuesta Física Total, donde el maestro a través de ayudas visuales y la simplificación del vocabulario instruye al estudiante a realizar alguna tarea que involucre el reconocimiento y la comprensión de nuevos términos.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES

Consideramos, al igual que muchos educadores, que la planeación didáctica encaminada a la elaboración cuidadosa de planes de clase, es una de las tareas más importantes del maestro, ya que de esto depende el éxito de las actividades que se proponen para desarrollar en el salón de clase y por ende, el logro de los objetivos planteados

Como producto de este trabajo se logró:

- ◆ Elaborar los planes de clase correspondientes a un sistema didáctico para la formación del concepto de densidad, a partir de una reflexión acerca de la forma cómo los estudiantes construyen el conocimiento sobre este concepto
- ◆ Elaborar un sistema de tareas que conducen a la posibilidad de transferir el sistema de conocimientos y habilidades a situaciones nuevas.
- ◆ Aplicar con los estudiantes de la Preparatoria No 8 de la UANL el sistema didáctico propuesto como plan piloto, comprobándose mediante un examen rápido que el concepto ha perdurado y que hay una mayor comprensión al leer los problemas en inglés.

CAPÍTULO V

PERSPECTIVAS Y RECOMENDACIONES

A pesar de que la enseñanza moderna de la ciencia, fundamenta sus métodos en teorías que explican cómo se logra el aprendizaje y en los procesos de la ciencia; en la actualidad, todavía, la mayoría de las escuelas en todos los niveles académicos, utilizan el método tradicional para enseñarla, que favorece la memorización y hace énfasis en sus contenidos y esto limita el razonamiento y el pensamiento crítico en los estudiantes.

La química es una ciencia natural y en general, se enseña de manera tradicional. Nuestra experiencia docente nos ha mostrado que los estudiantes se involucran mucho más en el aprendizaje cuando se desarrollan en el aula actividades que conducen al descubrimiento, que cuando la enseñanza se realiza por el método tradicional expositivo.

Por esta razón, pensamos que el sistema didáctico propuesto en este trabajo puede

- ◆ Promover la reflexión en los maestros de química, tanto con experiencia, como para los que apenas se inician en esta profesión, acerca de la posibilidad de un cambio en la enseñanza de esta ciencia, la cual debe ser encaminada hacia la formación de un estudiante activo, cuestionador y reflexivo, en lugar del estudiante pasivo, callado y memorístico que actualmente se tiene.
- ◆ Servir de guía para que el profesor lleve a cabo una planeación de su trabajo docente en el aula, basada en los procesos de la ciencia, con actividades que logren estimular

el aprendizaje significativo y el desarrollo de habilidades del pensamiento, con el propósito que pueda modificar el planteamiento teórico de sus objetivos después de ponerlos en práctica y los adecue al contexto real.

- ◆ Utilizarse como base para continuar con la elaboración de planes de clase y de tareas para los temas de todos los cursos de química
- ◆ Aplicarse en el resto de las preparatorias bilingües de la U.A.N.L.
- ◆ Propiciar el uso de este tipo de tareas, en idioma español, en el resto de las preparatorias no bilingües de la U.A.N.L.

BIBLIOGRAFÍA

1. Anderson, J. R. (1995). *Learning and Memory*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
2. Angelo, T.A. (1993). A Teacher's Dozen: Fourteen General Research-Based Principles for Improving Higher Learning in Our Classrooms. *American Association of Higher Education Bulletin*.
3. Bodner, G.M. (1990). Why good teaching fails and hard working students don't always succeed. basado en parte en Bodner, G.M (1986). A Theory of Knowledge *Journal of Chemical Education*, Vol 63, p. 873-878.
4. Bruner, J. S.(1966). *Toward a Theory of Instruction*. New York Norton.
5. Cazden, C. B. (1988). *Classroom Discourse. The Language of Teaching and Learning*. Portsmouth, N.H.: Heinemann en *Psicología Educativa* (1996) Woolfolk, A.E., México. Prentice Hall.
6. De Jong, O. (1996). La Investigación Activa como Herramienta para Mejorar la Enseñanza de la Química: Nuevos Enfoques. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(3), p. 279-288.
7. Drummond, T. (1997). A Brief Summary of Best Practices in College Teaching North Seattle Community College.
8. Duschl, R.A. (1995). Más Allá del Conocimiento: Los Desafíos Epistemológicos y Sociales de la Enseñanza mediante el Cambio Conceptual *Enseñanza de las Ciencias*, 13(1), p. 3-14.
9. Elliott, S , Kratochwill, T., Littlefield, J., Travers, J (1996). *Educational Psychology: Effective Teaching, Effective Learning* (2nd ed.). Dubuque, IA: Brown and Benchmark Publishers.
10. Ertl, B., Kraan, A.G (1998) Internet-based Learning Environments from a Constructivist Point of View *Learning Through Collaborative Visualisation Project* [http:// www.covis.nws.edu/](http://www.covis.nws.edu/).
11. Fernández, M. (1995) *Las Tareas de la Profesión de Enseñar. Práctica de la Racionalidad Curricular. Didáctica Aplicable* (p 165-197) España Editorial Siglo XXI

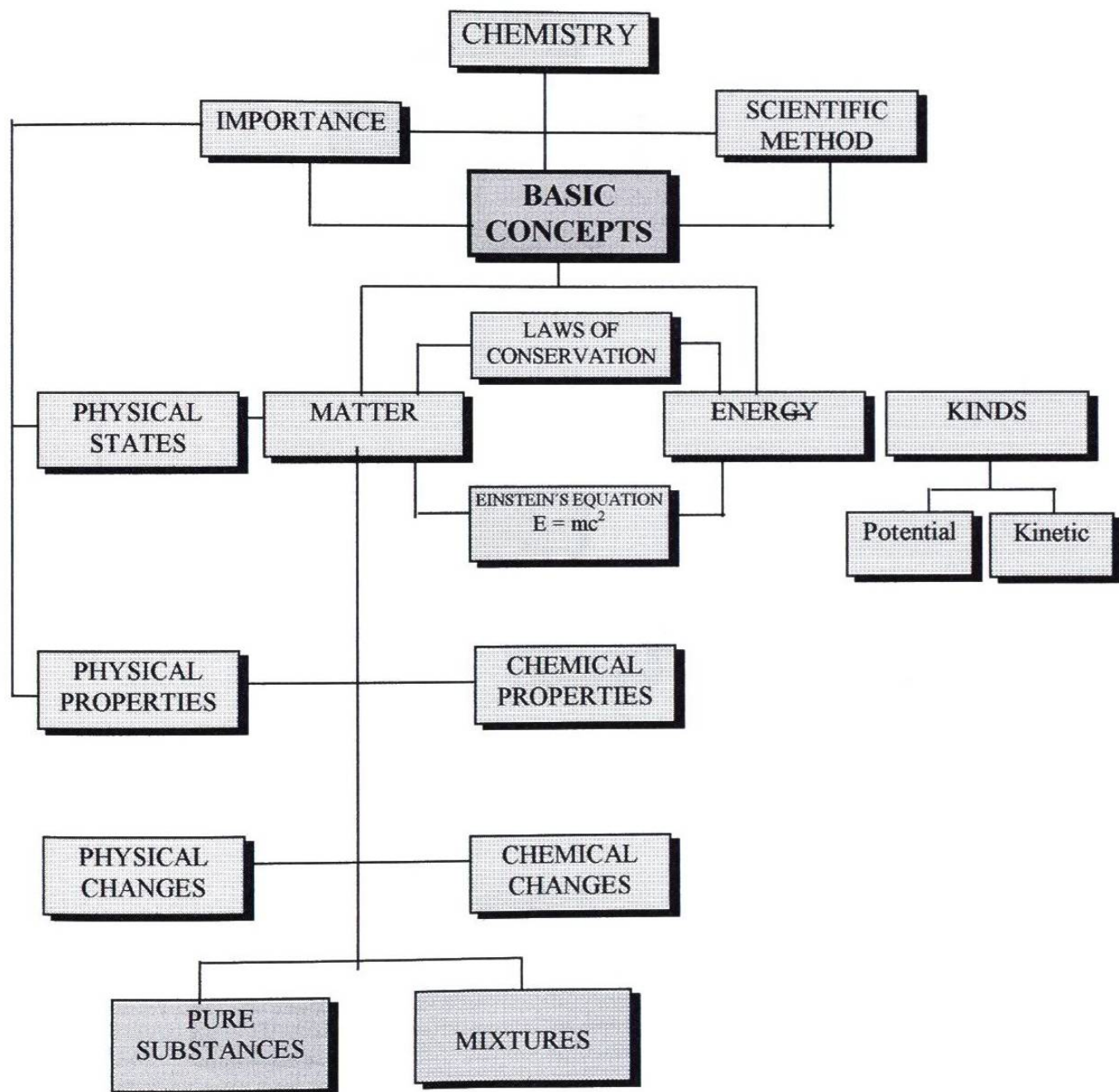
12. Freire, P. (1970) en Rupp, J.H. Ed. (1992) Discovery Science and Language Development. *The Multicultural Classrooms: Readings for Content-Area Teaching*. p. 316-327. White Plains, NY: Longman
13. González, O. (1994). *Didáctica Universitaria* Cuba Universidad de la Habana
14. Gutiérrez, R. (1987). Psicología y Aprendizaje de las Ciencias. El Modelo de Ausubel. *Enseñanza de las Ciencias*, 5 (2), p. 118-128.
15. Hein, M. (1990). *Química*. México: Grupo Editorial Iberoamérica.
16. Piaget, J. (1970). Structuralism. New York: Basic Books p 114 en Cole, M. & Wertsch, J. V., Beyond the Individual and Social Antimony in Discussions of Piaget and Vygotsky, Washington University , St. Louis
17. Pintó, R., Aliberas, J., Gómez, R. (1996). Tres Enfoques de la Investigación sobre Concepciones Alternativas., *Enseñanza de las Ciencias*, 14(2), p 221-232
18. Pozo, J.I. (1990). Estrategias de Aprendizaje Cap.12, en César Coll Ed. *Desarrollo Psicológico y Educación*. Tomo II Psicología de la Educación Madrid . Alianza
19. Rice, M L. (1989). *Children's Language Adquisition*. *American Psychologist*, Vol 44, p.149-156, en *Psicología Educativa* (1996) Woolfolk, A E , México Prentice Hall.
20. Richards, J C., Lockhart, C. (1994) *Reflecting Teaching in Second Language Classrooms* (1a. ed.). New York Cambridge University Press
- 21 Rupp, J H.(1992) Discovery Science and Language Development *The Multicultural Classrooms: Readings for Content-Area Teaching*. (p 316-327) White Plains, NY Longman.
- 22 Sánchez Blanco, G. y M. V. Valcárcel, (1993) Diseño de Unidades Didácticas en el Área de Ciencias Experimentales *Enseñanza de las Ciencias*, 11(1), 33-44
23. Schrum & Glison (1994). *Teacher's Handbook* Handling Students Diversity in the Language Classroom and Classroom Testing in Content.
- 24 Smoot, R C & R G Smith & J Price (1993) *Chemistry* Ohio Macmillan/McGraw-Hill
25. St. Agnes School Project. (1993) Toward a New Science of Instruction

26. Veresov, N. (1998). Vygotsky and Cognitive Styles.
<http://www.massey.ac.nz/> University of Oulu, Finland.
27. Vidal, G. (1997). El Enfoque Histórico-Cultural y de la Actividad como Concepción del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje. Cuba: Universidad de la Habana Maestría en enseñanza de las Ciencias, especialidad Química. U.A.N.L.
28. Von Glasersfeld, E. (1984). The Invented Reality: How do we know what we believe we know?, Watzlawick: Norton en Bodner, G.M (1990). Why good teaching fails and hard working students don't always succeed. basado en parte en Bodner, G.M. (1986). A Theory of Knowledge. *Journal of Chemical Education*, Vol 63, p 873-878
29. Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in Society*. Cambridge. MIT Press en en Cole, M & Wertsch, J. V., Beyond the Individual and Social Antimony in Discussions of Piaget and Vygotsky, Washington University , St Louis
30. Woolfolk, A. E. (1996). *Psicología Educativa* (6a. de.) México, D.F.: Prentice Hall.
31. Wright, E.H. & Wright, M.H., Ed (1962). *Richards Topical Encyclopedia*. Vol 1. Science. New York: The Richards Company, Inc.

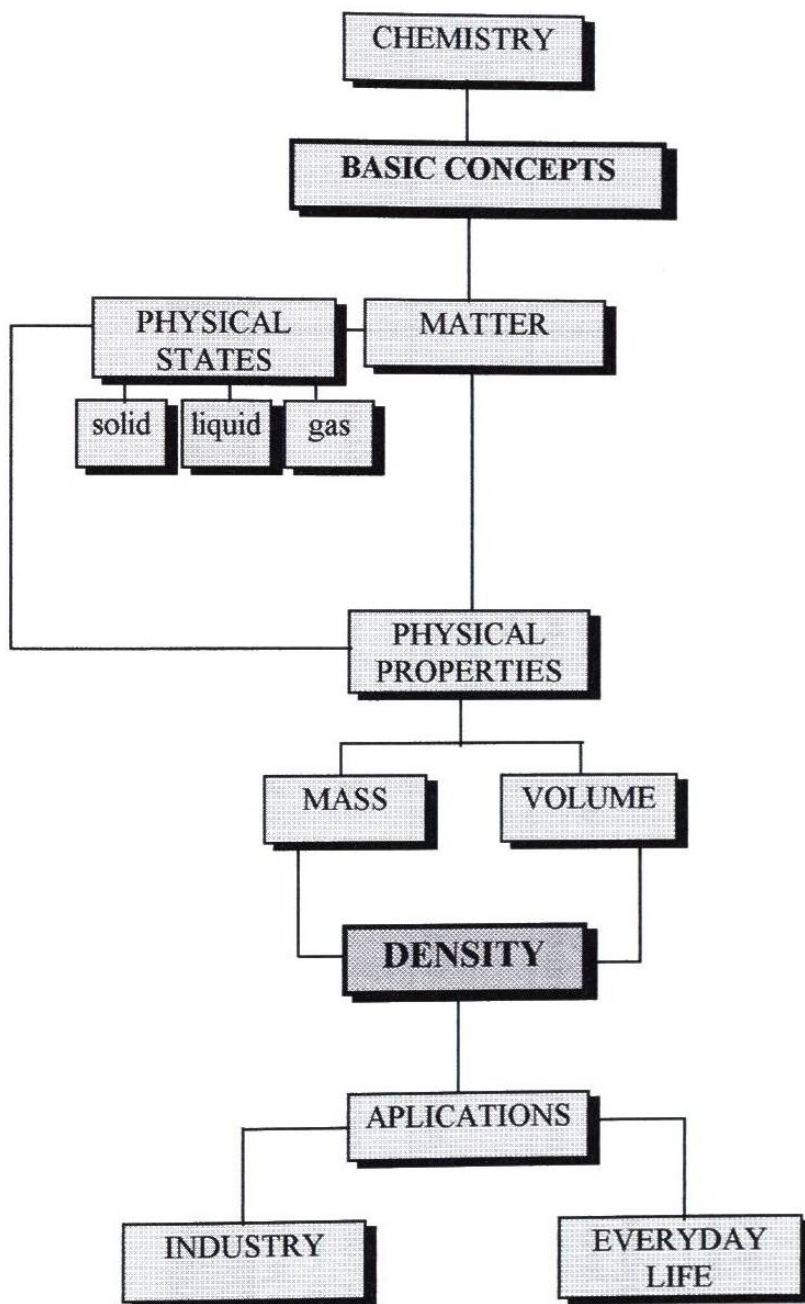
ANEXOS

CHEMISTRY I (MODULE 2)

UNIT I BASIC CONCEPTS



LESSON PLAN CONTENT
DENSITY



OBJETIVOS ESPECÍFICOS

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	NIVEL DE ASIMILACIÓN	NIVEL DE SISTEMATICIDAD
1 Determinar la densidad de un material de la información obtenida en el laboratorio aplicando el concepto de densidad.	Familiarización y Reproducción Reconoce y repite conocimiento	Clase
2 Identificar materiales utilizando la densidad como referencia	Producción Aplica el conocimiento a situaciones nuevas	Clase
3 Calcular densidad, masa o volumen de sustancias puras o mezclas en problemas diversos aplicando la definición de densidad	Producción Aplica el conocimiento en problemas teóricos	Clase
4 Interpretar hechos de la vida real aplicando el concepto de densidad	Producción Reconoce hechos reales de aplicación del concepto de densidad	Clase

MÉTODOS DE ENSEÑANZA

OBJETIVO	ACTIVIDAD DEL MAESTRO	ACTIVIDAD DEL ALUMNO	MÉTODO
1. Determinar la densidad de un material de la información obtenida en el laboratorio aplicando el concepto de densidad.	Expositiva y Orientadora	Activo-Práctico	Inductivo, Deductivo y de Elaboración Conjunta (Familiariza y Reproduce)
2. Identificar materiales utilizando la densidad como referencia.	Orientadora	Activo (Resuelve problemas prácticos)	Problémico (Produce)
3. Calcular densidad, masa o volumen de sustancias puras o mezclas en problemas diversos aplicando la definición de densidad.	Orientadora	Activo (Resuelve problemas teóricos)	Problémico (Produce)
4. Interpretar hechos de la vida real aplicando el concepto de densidad.	Orientadora	Activo (Analiza información)	De Elaboración Conjunta (Produce)

COMPONENTES DEL SISTEMA DOCENTE EDUCATIVO

OBJETIVO ESPECÍFICO	CONTENIDO	MÉTODO DE ENSEÑANZA	MEDIOS	EVALUACIÓN	TIEMPO
1 Determinar la densidad de un material de la información obtenida en el laboratorio aplicando el concepto de densidad	<ul style="list-style-type: none"> * Concepto de densidad * Determinación experimental de densidad 	Inductivo, Deductivo y de Elaboración Conjunta Nivel Familiarizar y Reproducir	<ul style="list-style-type: none"> • Libro de texto • Retroproyector y acetatos • Materiales de Laboratorio • Sustancias sólidas líquidas y gaseosas • Hojas de Trabajo 	Familiariza y Reproduce (Interrogativa)	55 minutos
2 Identificar materiales utilizando la densidad como referencia	<ul style="list-style-type: none"> * Concepto de densidad * Determinación experimental de densidad 	Problemico y con Actividad Practica Nivel Producir	<ul style="list-style-type: none"> • Libro de texto • Materiales de Laboratorio • Sustancias sólidas líquidas y gaseosas • Hojas de Trabajo 	Productiva (Practica)	45 minutos
3 Calcular densidad, masa o volumen de sustancias puras o mezclas en problemas diversos aplicando la definición de densidad	<ul style="list-style-type: none"> * Concepto de densidad * Aplicación en problemas 	Problemico y con Actividad Practica Nivel Producir	<ul style="list-style-type: none"> • Libro de texto • Retroproyector y acetatos • Hojas de Trabajo 	Productiva (Practica)	60 minutos
4 Interpretar hechos de la vida real aplicando el concepto de densidad	<ul style="list-style-type: none"> * Concepto de densidad * Aplicaciones tecnológicas 	De Elaboración Conjunta Nivel Producir	<ul style="list-style-type: none"> • Libro de texto • Bibliografía sobre aplicaciones • Retroproyector y acetatos 	Productiva (Practica)	40 minutos

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PLAN DE CLASE (1)

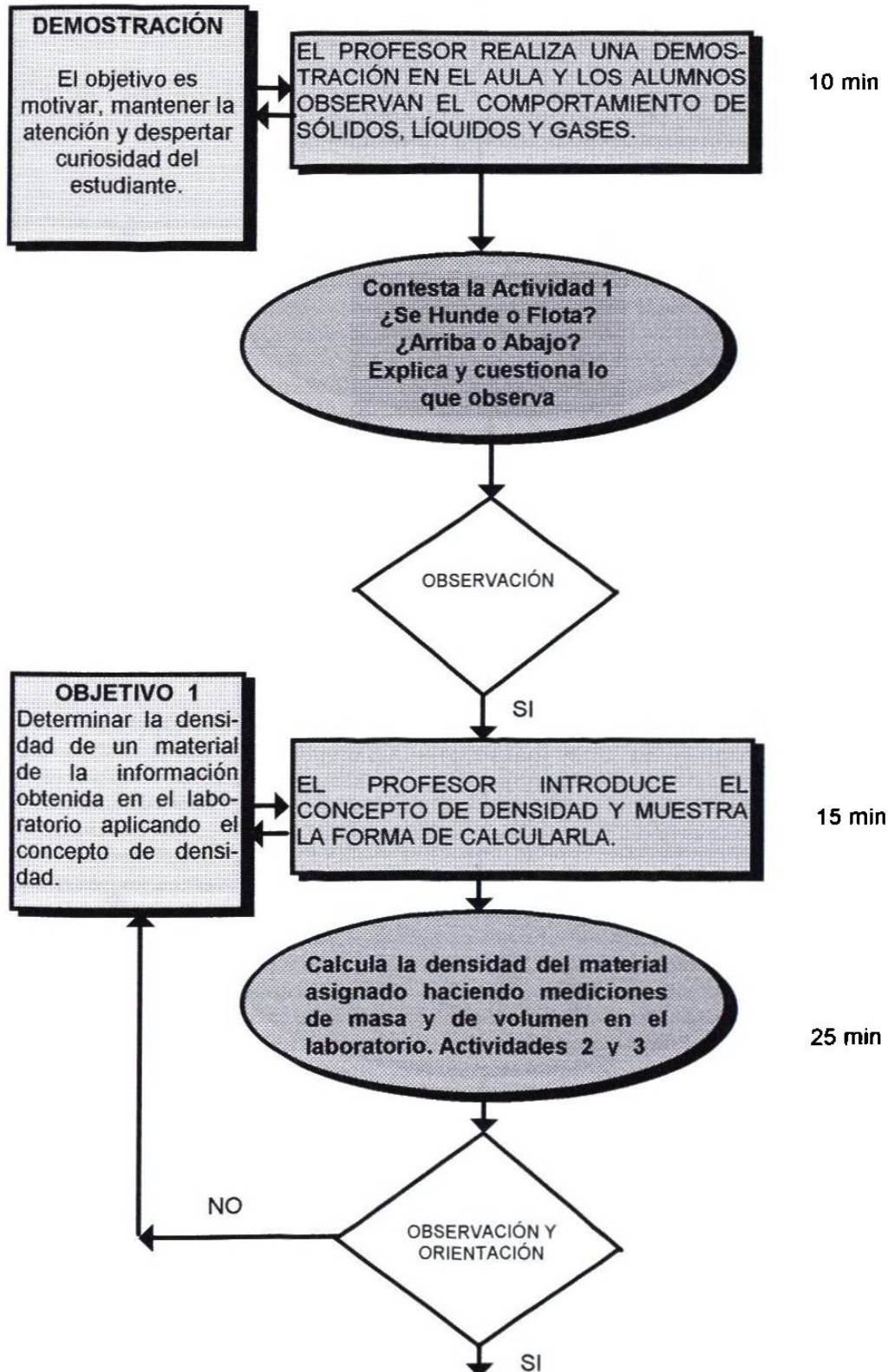


DIAGRAMA DE FLUJO DEL PLAN DE CLASE (2)

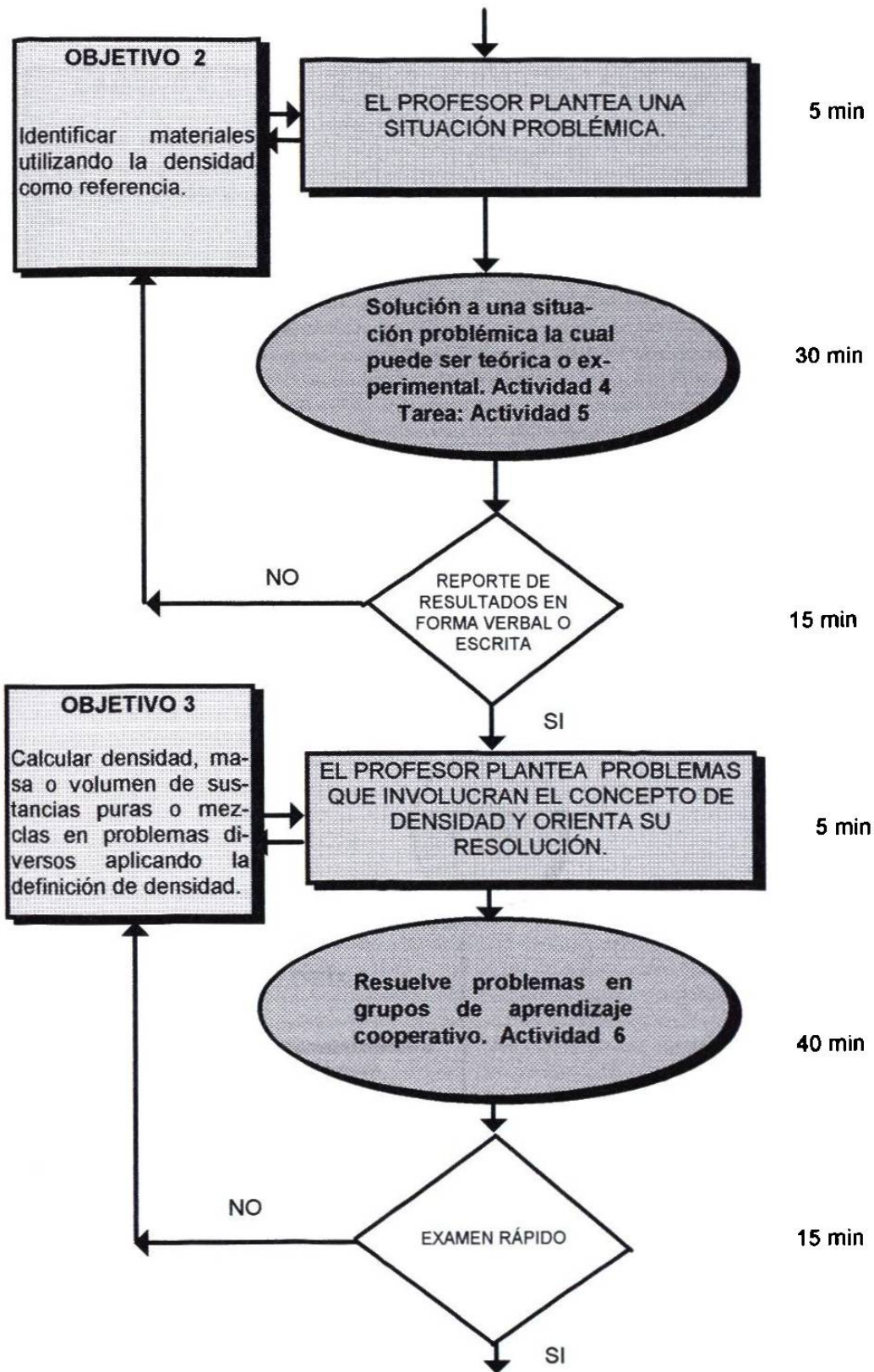
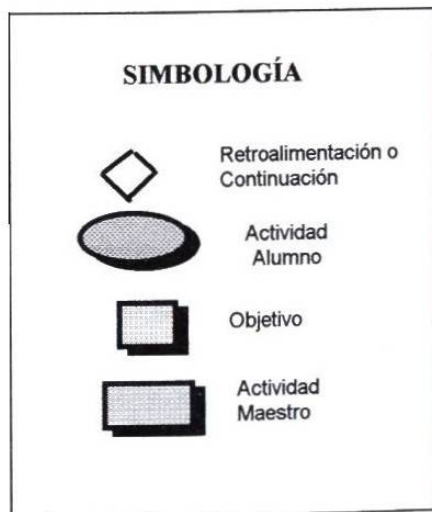
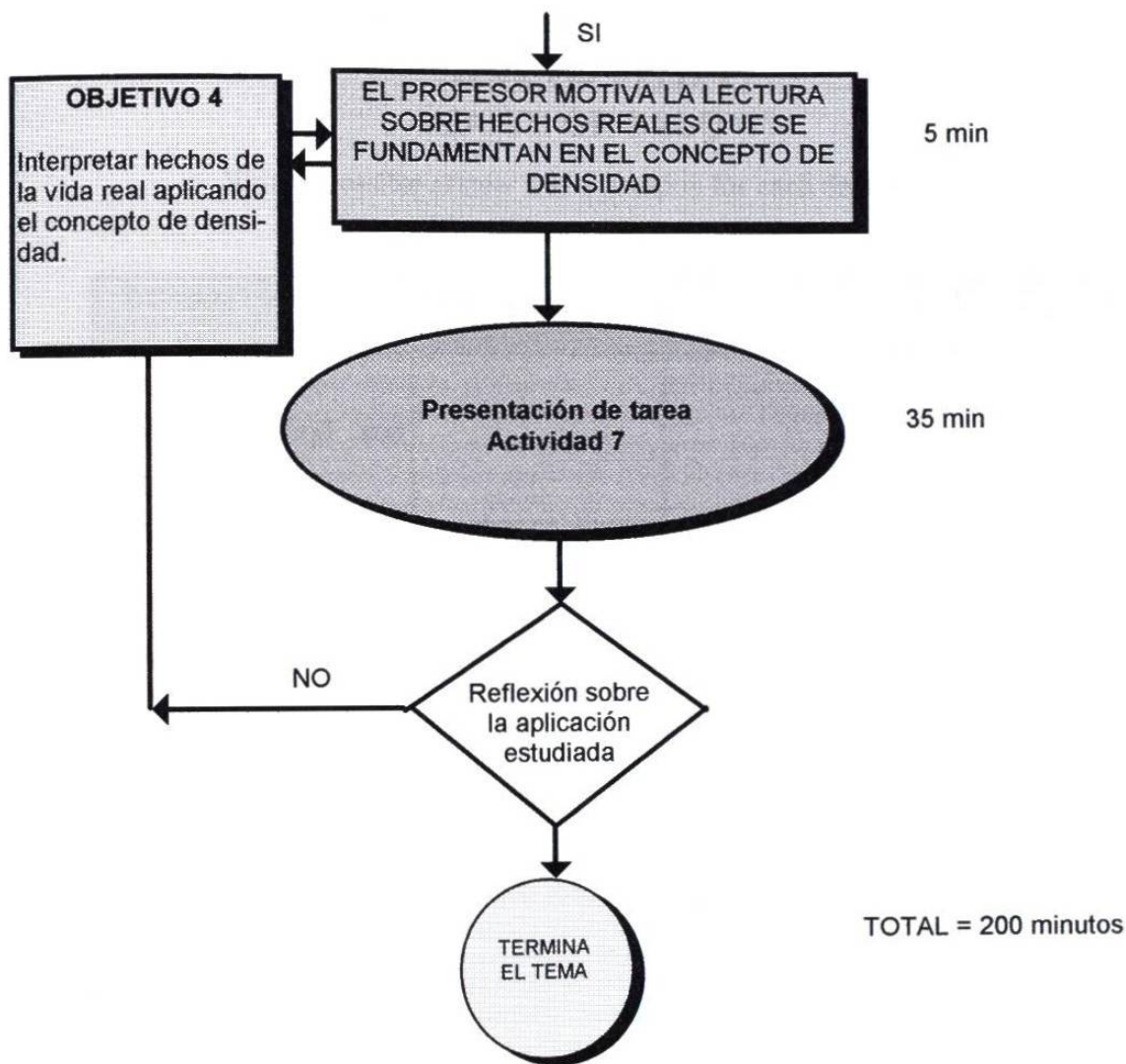


DIAGRAMA DE FLUJO DEL PLAN DE CLASE (3)



ACTIVITY 1

For Demonstration in the Lesson Plan

SINK OR FLOAT? ABOVE OR BELOW?

Write a possible answer and a question for each demonstration

DEMOSTRATION	OBSERVATION	WHY?	QUESTION
1 Pieces of wood and cork in water			
2 A coin of copper in water			
3 A compact ball of clay in water			
4 Same clay of (3) but reshaped as a boat in water			
5 Mix same amount of water and cooking oil			
6 Mix same amount of water and glycerol			

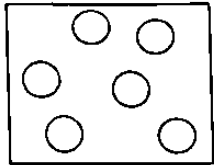
ACTIVITY 2

For Objective 1 in the Lesson Plan

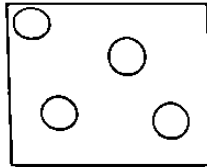
DO YOU REALLY UNDERSTAND WHAT DOES $D = m/V$ MEAN?

Answer each question as required

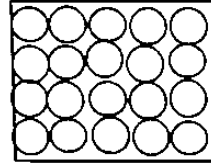
1 Which of the following pictures can be related to



A



B



C

Solid _____ Liquid _____ Gas _____

2 According to your answer, do you think that solids always have greater density than liquids?

Yes _____ No _____

Why? _____

DENSITY IN MATHEMATICAL LANGUAGE

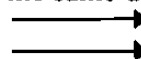
3 Select one of the words in the right to complete each sentence

- | | |
|---|-------------|
| I Mass is _____ related to density | A) inverse |
| II Volume is in _____ relationship to density | B) mass |
| III Mass and _____ are directly related | C) volume |
| IV Density and _____ are inversely related | D) directly |
| V Density and _____ are directly related | |

4. Select A or B to answer each question:

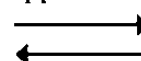
I Directly related means that the two variables change:

A) In the same direction



II. Inversely related means that the two variables change:

B) In opposite direction



III. Density and mass change:

IV. Density and volume change:

V. Mass and volume change:

5. Complete the sentences with one of the words in the right:

I. If mass increases, then density _____ A) decreases

II. If volume increases, then density _____ B) increases

III. If mass decreases, then density _____

IV. If volume decreases, then density _____

V. If volume increases, then mass _____

THE CHEMICAL LANGUAGE OF DENSITY

6 MASS

Mass is _____

Some units of mass are: _____

7 VOLUME

Volume is _____

Some units of volume are: _____

8 DENSITY

Density is defined as: _____

Some units of density are: _____

9 CALCULATIONS

Density: $d =$

Mass: $m =$

Volume: $V =$

10. EXAMPLES

DENSITY	MASS	VOLUME
What is the density of a mineral if 500 g occupy 40 mL?	The density of gold is 19.3g/cm^3 . What is the mass of a piece of gold with a volume of 50 cm^3 ?	Calculate the volume of 80 grams of ethanol. Density of ethanol is $= 0.789\text{g/mL}$
<p>Steps</p> <p>Write the formula. $d = \frac{m}{V}$</p> <p>Substitution of data.</p> <p>$d = \frac{\quad}{\quad}$</p> <p>Calculation.</p> <p>$d = \frac{\quad}{\quad} = \quad \text{g/mL}$</p>	<p>Steps</p> <p>Get mass from the equation</p> <p>$m = d \times V$</p> <p>Substitution of data</p> <p>$m = \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times \quad \text{cm}^3$</p> <p>Calculation</p> <p>$m = \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times \quad \text{cm}^3 = \quad \text{g}$</p>	<p>Steps</p> <p>Get volume from equation</p> <p>$V = \frac{m}{d}$</p> <p>Substitution of data and calculation</p> <p>$V = \frac{\cancel{\text{g}}}{\quad} = \quad \text{mL}$</p> <p>$\quad \frac{\cancel{\text{g}}}{\text{mL}}$</p>

ACTIVITY 3

For Objective 1 in the Lesson Plan

HOW CAN YOU DETERMINE DENSITY IN THE LAB?

PROBLEM:

Determine the density of the material assigned by the teacher.

MATERIALS AND REACTANTS AVAILABLE:

Cork, iron, wood, vegetable oil, carbon tetrachloride (CCl₄)

Balance, beakers, cylindrical tubes, pipetes, Rules

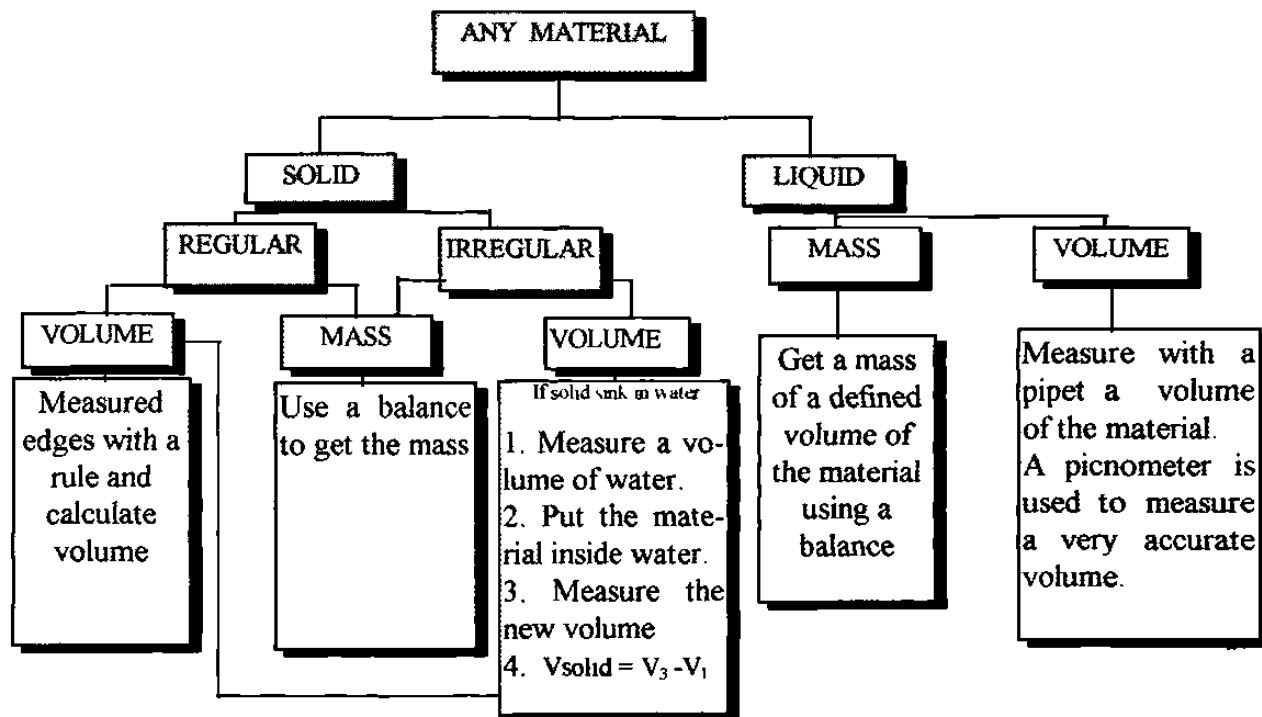
Handbook, Table of densities of different materials

TASKS:

How to get the mass?

How to get the volume?

After knowing the 2 variables you calculate density using the definition.



REPORT SHEET

Fill in the following table. Write the units of mass, volume and density.

SUBSTANCE	MASS ()	VOLUME()	DENSITY()
Cork			
Iron			
Wood			
Vegetable oil			
Carbon tetrachloride CCl ₄			

PREDICTIONS

Analyze the calculated density data and predict if the substance floats or sinks in water or stay above or below water.

YOU MAY VERIFY YOUR PREDICTIONS IN THE LAB!

Density of substance	Density of water	Float or Sink? Above or Below?
	1.0 g/cm ³	
	1.0 g/cm ³	
	1.0 g/cm ³	
	1.0 g/cm ³	
	1.0 g/cm ³	

ACTIVITY 4

For Objective 2 in the Lesson Plan

IDENTIFYING SUBSTANCES

PROBLEM

Three colorless liquid substances marked as A, B and C were pour in the glass on the teacher's desk. Substance B is immiscible in the other two liquids A and C, while A and C even, if they are miscible never get in touch when the three substances were mixed in order of decreasing densities.

Samples of the three substances are on the laboratory's table. Can you identify each substance in the glass on the teacher's desk with this information and the materials available in the laboratory?

MATERIALS AND REACTANTS AVAILABLE

Balance, beakers, cylindrical tubes, pipetes, rules

Handbook, Table of densities of different materials

TASKS

Analysis of the problem

Write a hypotesis

Verify the hypotesis

Analysis of results

Write your conclusions

ACTIVITY 6

For Objective 3 in the Lesson Plan

MAKING CALCULATIONS

Use Table of densities to find the data missed in the problems

1. What mass of mercury will occupy a volume of 85.0 cm^3 ? Density of mercury = _____

2. Calculate the density of lead if a mass of 1.34 Kg when is put into water displaces 119.0 cm^3 .

3. Find the volume of a cube of cork that has a mass of 500 grams . Can you calculate the edge of the cube from this information? Density of cork = _____

4. When you put a metallic screw inside a cylindrical tube containing 30.0 mL of water, the water level increases to 38.5 mL . If the mass of the screw is 19.5 grams . What is the density of the screw?

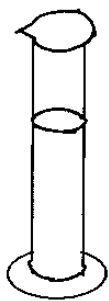
5 Mary came to Mexico from Wisconsin and bought a ring made of silver. As she was a chemist she decided to probe if it was true. She found the mass of the ring was 31.5 grams. To find the volume of the ring she put it in a cylindrical tube with water and observed that the water level increased 3.0 mL. If density of silver is 10.5 g/mL, do you think Mary was happy about her acquisition?

6. A spherical ball of iron has a mass of 1000 Kg. What would be the volume of the sphere? What would be the diameter of the ball? Density of iron = _____

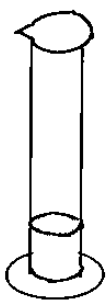
7 A block of wood having the dimensions 105 cm x 51 cm x 62 cm, has a mass of 2.26 Kg. What is the density of the wood expressed in grams per cubic centimeter (g/cm^3)?

8 The volume of seawater on Earth is estimated to be $1.376 \times 10^{17} \text{ m}^3$. Assuming a density of seawater of 1.03 g/mL, what is the approximate mass of seawater on Earth? $1 \text{ m}^3 = 1000\text{L}$

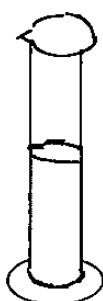
9. The teacher presented drawings of three cylindrical tubes A, B and C. Each tube contained the same mass of a different liquid substance. The volumes of each liquid are shown in the drawings. The substances and densities are. CCl_4 , $d = 1.595 \text{ g/mL}$, H_2O , $d = 1.0 \text{ g/mL}$, cotton oil 0.926 g/mL . Which substance is in each tube? Why?



A

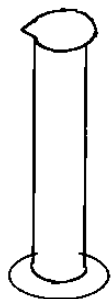


B

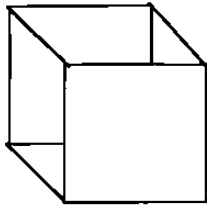


C

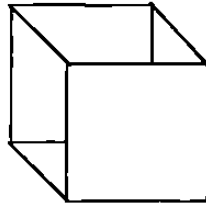
10. Define in the cylindrical tube what would happen if you mix the three liquids of problem 9, knowing that they are immiscible?



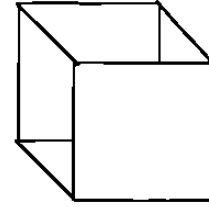
11. Three cubes X, Y, Z have the same dimensions and are made of aluminum, silver and gold and each one has a volume of 2 cm^3 . If the mass of X is 5.4g, the mass of Y is 38.6 g and the mass of Z is 21.0 g, can you determine the material of each one? How?



X



Y



Z

12. A glass container has a mass of 25.60 g empty and 35.55 g when filled with water at 20°C . The density of water at this temperature is 0.998 g/cm^3 . When 10.20 g of lead shot is placed in the bottle and the bottle again filled with water at 20°C , the total mass is 44.83g. What is the density of the lead metal?

ACTIVITY 7

For Objective 4 in the Lesson Plan

RELATING DENSITY WITH REAL WORLD

Read in your learning group, one of the papers assigned by the teacher and prepare for presentation to the rest of your peers the following points. Use projector or posters to show your work:

- A) A resume of the main points of the reading.
- B) A drawing of the application.
- C) A conclusion of the reading including your personal points of view

The King's Crown

Archimedes was a Greek philosopher living from about 287 to 212 B C. In many ways he was a modern scientist, for he believed in experimentation and devoted a good part of his life to the discovery of truth by putting questions directly to nature. One of his greatest discoveries had to do with the lifting force that liquids exert upon bodies immersed in them. It happened in this way:

The King had received a gold crown as a gift, but he had reason to be suspicious of the quality of the gold of which the crown was made. "Can you find out", he said to Archimedes, "whether this crown is made of pure gold?" But do not destroy the crown or damage it in any way." For a long while Archimedes was puzzled as to what to do. Then, according to the story, an idea came to him when he was taking a bath. He noticed that when he stepped into a tub which was brimming, a certain amount of water was pushed out to make room for his body. Also, he noticed that the water lifted him with just enough force to enable him to float. When he weighed the water that was pushed out, he found it to be almost exactly the amount which his body weighed.

That was interesting, for by weighing the displaced water, he could tell exactly how much was the uplifting force of the water. He tried a block of wood and found that if it pushed out one pound of water, then the entire block weighed one pound. In the case of a stone,

he found that if the displaced water weighed one pound, then the stone weighed one pound less in the water than it did in the air.

Each different kind of substance lost a different fraction of its weight when immersed. Iron lost about one seventh of its weight when immersed, lead about one eleventh; copper about one ninth, and pure gold, about one twentieth. Each of these substances, therefore, sank. Wood lost all of its weight and floated.

Then he tested the King's crown by weighing it in a jar brimming with water. He caught the displaced water and weighed it. He compared this weight with the weight of the crown in air and found that the fraction was larger than one twentieth. Proudly he announced to the king that the gift was not pure. The crown contained less valuable metals than gold.

Our readers may be interested to know that Archimedes was so excited when the idea came to him that he ran naked through the streets shouting, "Eureka!" That word in Greek, means "I have found it!" To this day we use the expression "Eureka!" when we have solved some knotty problems.

Applications of the Law of Archimedes

The Law of Archimedes may be stated as The lifting force exerted by liquids and gases upon bodies immersed in them, is exactly equal to the weight of the liquid or gas which these bodies displace As a result of this we have a way of telling wheather or not a body will sink or float

So, why a heavy steel ship floats? That depends upon how much water it pushes aside If it displaces 10 000 tons of water and it weighs 15 000 tons, it will surely sink But how is it possible for steel to do anything except sink? Of course, it is true that a bar of steel will always sink, but if the steel is shaped so that it displaces an amount of water that weighs more than its own weight, then it will float In fact, a floating ship sinks only to the depth at which the amount of displaced water is equal to its own weight. If more cargo is loaded in a ship, this will settle further down in the water

How can a submarine submerge in water to certain level and rise to the surface? A submarine can submerge in water by taking in more water to make it slightly heavier than the uplifting force of the water it displaces Of course it has a propeller which drives it forward and turns to mantain a desired level and avoid it to reach the bottom A submarine rise by pumping out the water which it had taken in when it submerged

Froth Flotation Separation

Mining engineers use a process involving density differences to concentrate minerals. Some ores of copper, lead, and zinc are concentrated in this way. When minerals are removed from Earth's crust, they are mixed with dirt, rock, and other contaminants. Copper sulfide ores, for example, usually contain less than 10% copper.

In the froth-flotation process, the output of the mine is first ground to a powder. Then it is mixed by a motor-driven agitator in a tank with water to which oil has been added. The oil is carefully selected to work with the mineral being separated. A froth forms when air at high pressure is blasted through the mixture. The minerals such as copper sulfides, have little or no attraction for the water, but they are attracted to the oil and coated by it. The oily particles stick to the air bubbles in the froth.

The froth is less dense than the water because it contains a lot of air. The froth floats to the top of the tank. There, the float can be floated off, the oil removed, and the concentrated mineral recovered. The denser dirt and rock, meanwhile, fall to the bottom of the tank. The flotation tank is flushed from time to time to remove the refuse.

Several Applications of the concept of Density

Density differences are used to separate ripe tomatoes from green tomatoes and ripe lemons from green lemons. Do you know what happens when you do this?

You may also know if eggs are fresh because they will sink quickly in salt water. If an egg sinks slowly in water or if it floats, the egg must be bad. This test is based upon the fact that as an egg grows stale, it generates gases and loses some of its substance through the pores of the shell, becoming lighter and yet retaining its volume and then the egg tends to float.

To know if beans are good and not void, put the beans in water before you cook them and take out the ones that float because they may have holes made by grubs.

Do the test and show it to your peers.

