

EXEMPLO: ESTUDO DE SOLUÇÕES

Profa Glaucia Maria da Silva


1. Consulta aos documentos oficiais

Cuadro I
Contenidos curriculares.

Conceptos	Procedimientos	Actitudes
<p>1. Características de los sistemas materiales. Propiedades más importantes. Estados de agregación. Sistemas homogéneos y heterogéneos.</p> <p>2. Disoluciones, sustancias puras y elementos químicos.</p> <p>3. Discontinuidad de los sistemas materiales. Teoría atómica. Naturaleza eléctrica de la materia.</p>	<p>1. Manejo de instrumentos de medida sencillos (balanza, probeta, termómetro, etc.) estimando el error cometido.</p> <p>2. Expresión de la concentración de una disolución (% en peso, % en volumen, g/l).</p> <p>3. Utilización de procedimientos físicos basados en las propiedades características de las sustancias puras, para separar éstas de una mezcla.</p> <p>4. Identificación de... algunas mezclas importantes por su utilización en el laboratorio, la industria y la vida diaria.</p>	<p>1. Reconocimiento de la importancia de los modelos y de su confrontación con los hechos empíricos.</p>

2ª Série

Tema	Conteúdos gerais	Conteúdos específicos
1º Bimestre	Propriedades da água para consumo humano: a) água pura e água potável; b) dissolução de materiais em água e mudança de suas propriedades; c) concentração de soluções.	a) concentração de soluções em massa e em quantidade de matéria (g.L^{-1} , mol.L^{-1} , ppm, % em massa); b) alguns parâmetros de qualidade da água – concentração de materiais dissolvidos.
Água e seu consumo pela sociedade	Relações quantitativas envolvidas nas transformações químicas que ocorrem em soluções: a) relações estequiométricas; b) solubilidade de gases em água; c) potabilidade da água para consumo humano e poluição.	a) relações quantitativas de massa, de quantidade de matéria (mol) nas transformações químicas que ocorrem em soluções de acordo com suas concentrações; b) determinação da quantidade de oxigênio dissolvido nas águas (DBO); c) uso e preservação da água no mundo; d) fontes causadoras da poluição da água; e) tratamento de água: filtração, flotação, cloração e correção de pH.



[...] o professor deve compreender que a seleção de alguns conteúdos e não de outros não é irrelevante já que vai definir, entre outros aspectos, a duração, a amplitude e a complexidade do que se vai ensinar.

Seleção de conteúdos:

conteúdos necessários para identificação e interpretação do objeto ou do fenômeno que se estuda,

conteúdos que mostrem a utilidade daquele conhecimento através de sua aplicação e transferência para o estudo de fenômenos relacionados ou através da solução de problemas que permitam demonstrar o caráter funcional das aprendizagens e da relação ciência-tecnologia-sociedade e ambiente.

Conteúdo: identificação das soluções

Diferenciar sistema material de processo físico

Sistema material

- mistura homogênea;
- com propriedades específicas;
- caracterizados por sua concentração
- classificado de acordo com natureza, concentração, estado de agregação

Processo físico

- Natureza espontânea do processo e solubilidade
- Possíveis fatores que afetam o estudo cinético (temperatura, pressão e superfície de contato)
- Princípio de conservação de massas
- Caráter reversível do processo (vaporização e cristalização)

Conteúdos com caráter descritivo que permitem conhecer as propriedades ou funções características das soluções. Incluem, portanto, os fatos, concepções, princípios e leis que consideramos relevantes.

Conteúdo: interpretação das soluções

- Conteúdos necessários para explicar porque se formam soluções e como essa formação poder ser interpretada

Seleção de modelos e teorias que permitam ir além do conhecimento dos aspectos perceptíveis do fenômeno e que justifiquem seu comportamento:

Modelo descontínuo da matéria

- Os sistemas materiais estão constituídos por partículas
- Nos sistemas materiais ocorrem interações e movimento das partículas
- Existem espaços vazios entre as partículas

Conteúdo: aplicações das soluções

- Preparo de soluções uteis na vida cotidiana
- Separação dos componentes de soluções (água do mar, petróleo ...)
- Estudo do problema de contaminação da água
- Fundamento do uso de anticongelantes ...



Seleção de três níveis do conhecimento com complexidade crescente

- Identificação de soluções
- Interpretação de soluções
- Aplicações de soluções

Abordar esses conteúdos de maneira sequenciada, mostrando a intencionalidade do conteúdo selecionado.

Delimitação do esquema conceitual

Conceitos e suas relações

Figura 1

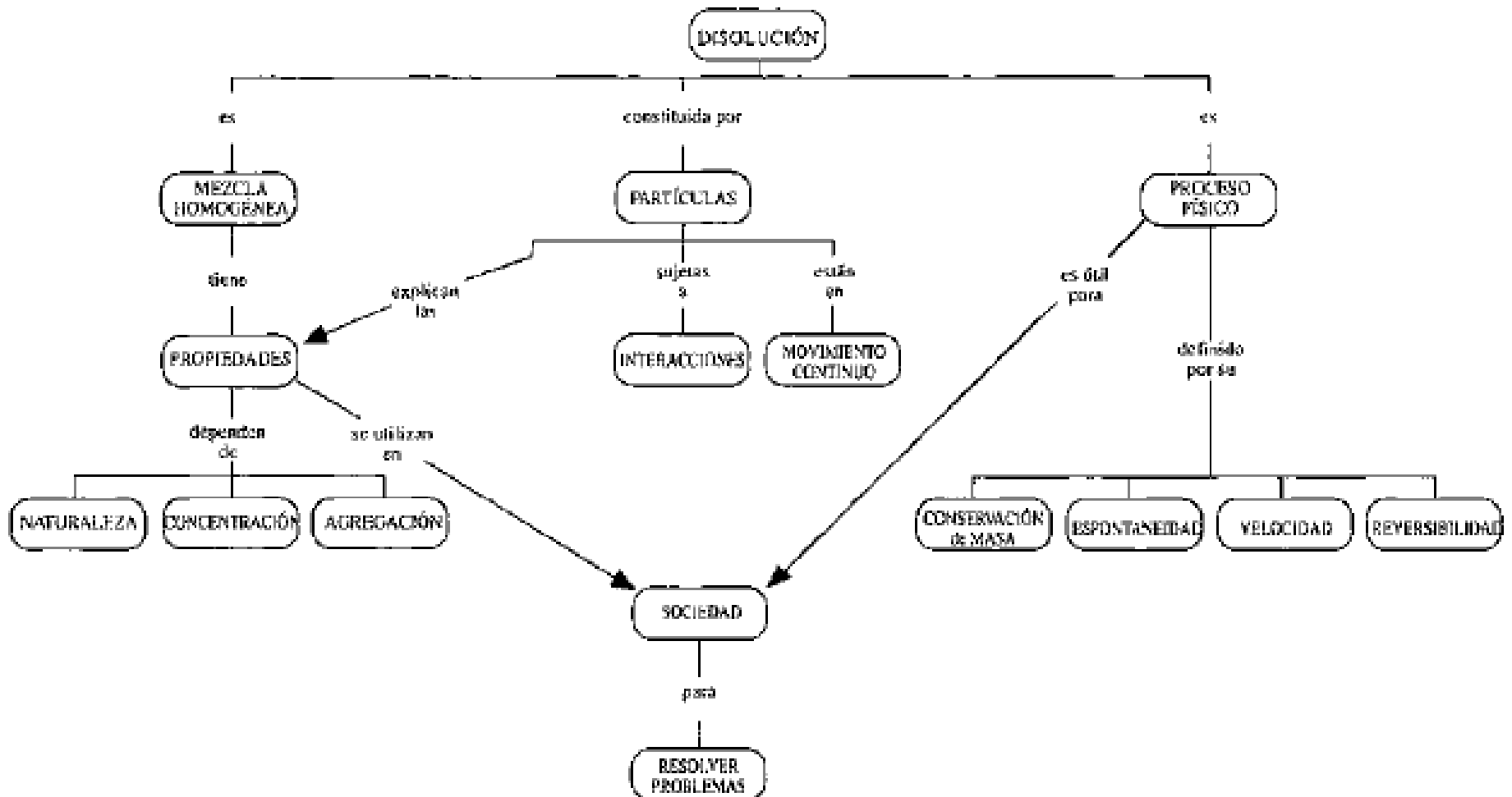
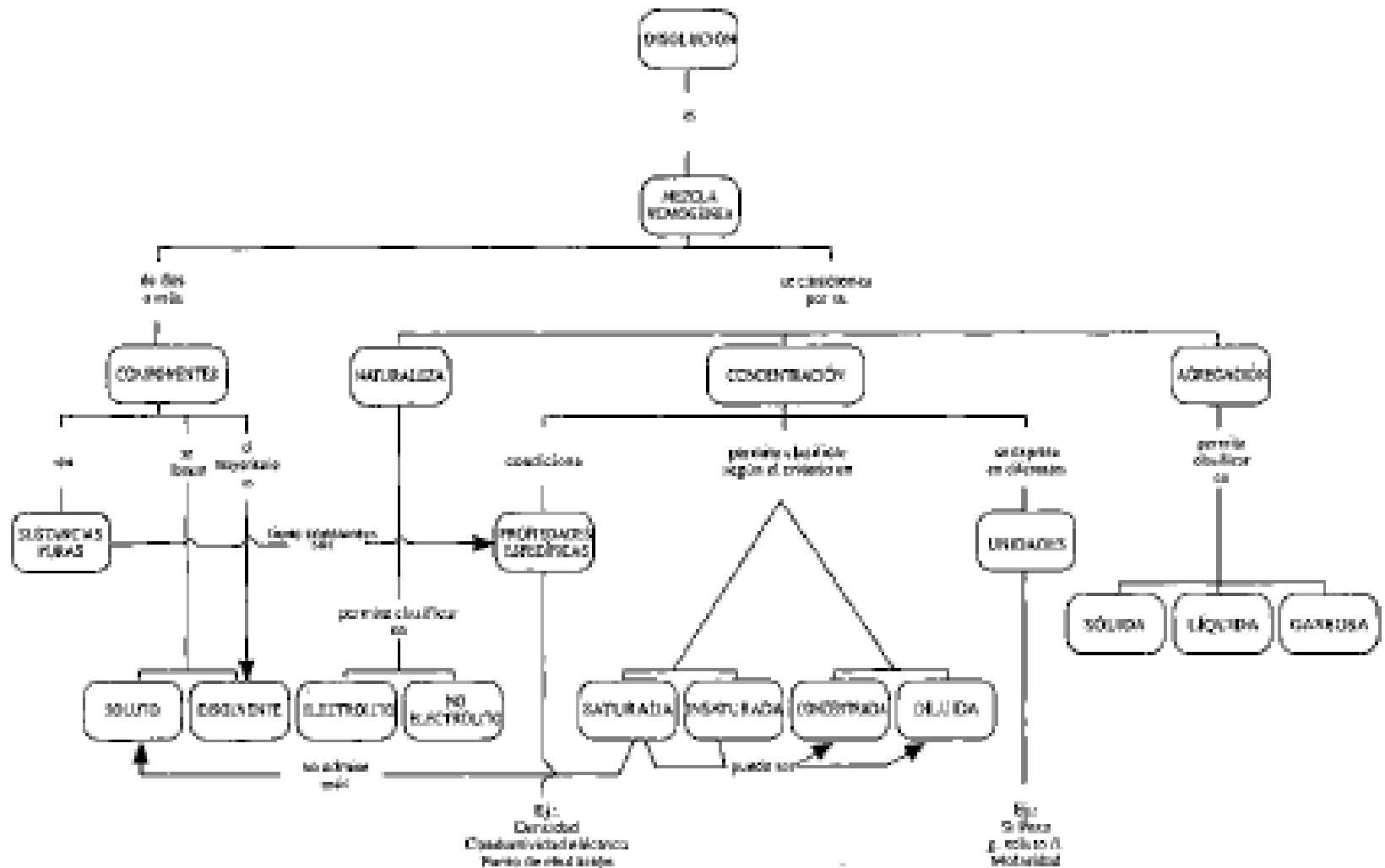


Figura 2



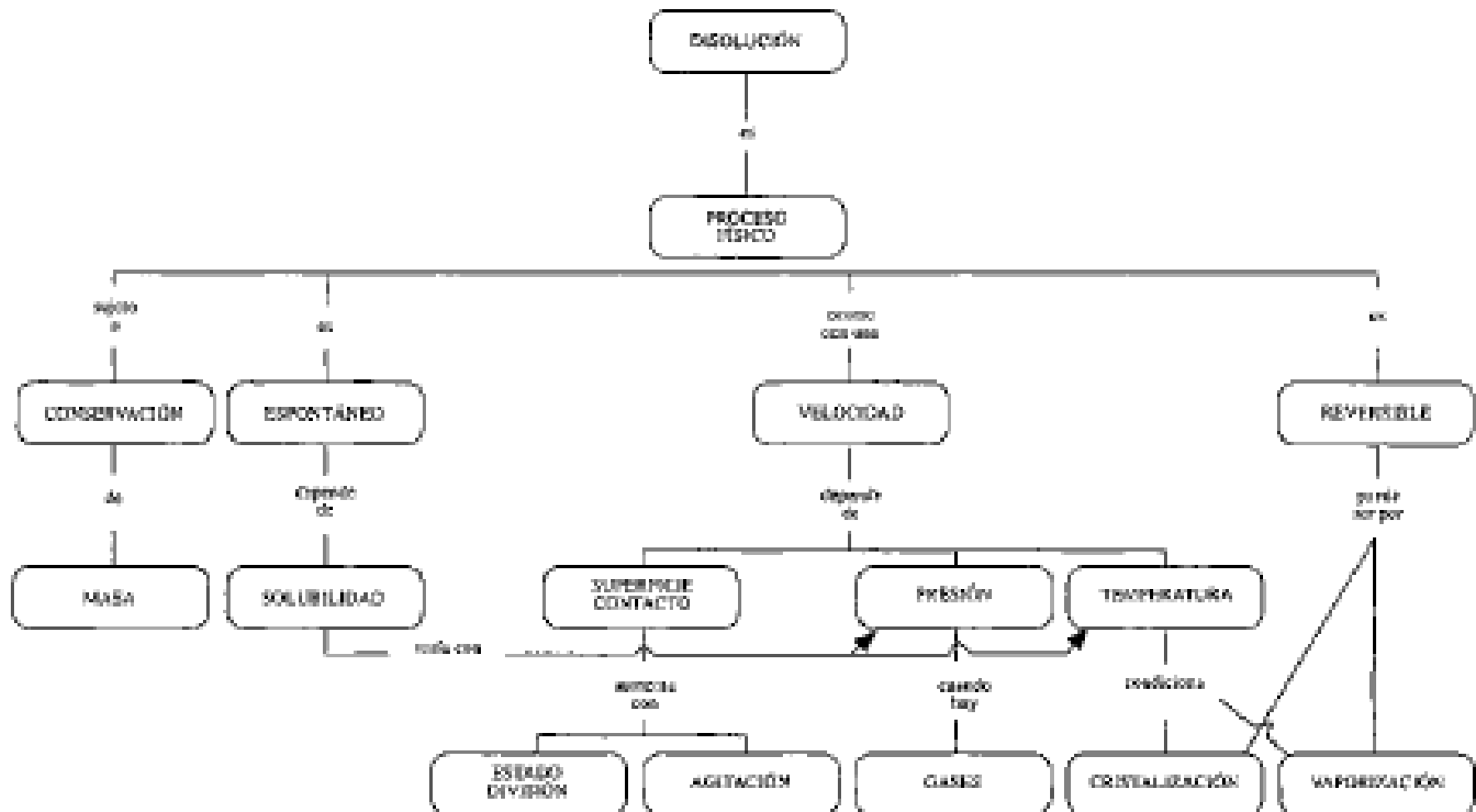
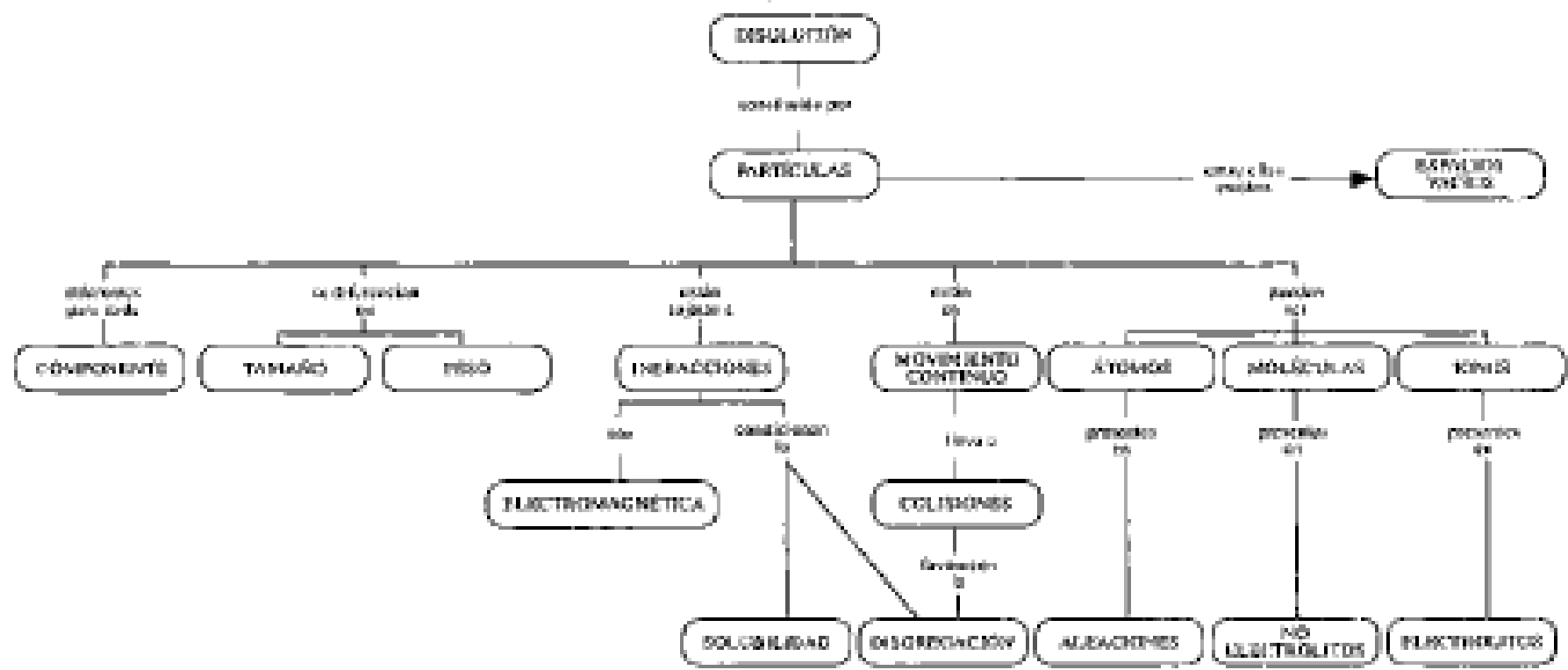


Figura 4



- Qual é a pergunta central ou determinante? (o que queremos estudar sobre determinado conteúdo)
- Qual é o marco teórico conceitual que está subjacente nessa pergunta e guia a seleção do centro de interesse?
- Quais procedimentos ou métodos de investigação podem ser utilizados para responder à pergunta central?
- Quais são os conhecimentos sobre esse conteúdo que queremos ensinar?

determinar qué procedimientos (c) están más relacionados con lo que se plantea (a) y con los nuevos conocimientos que queremos que el alumno construya (d), conectándolos con aquéllos que ya posee (b). El establecimiento de este tipo de relaciones entre los marcos conceptual y procedimental ayuda al estudiante a dar significado a los contenidos.

Que fatores afetam a solubilidade de sólidos e líquidos?

- Proposição de hipóteses e previsões sobre os possíveis fatores que intervêm no processo de dissolução
- Identificação e controle de variáveis que intervêm no processo de dissolução
- Planejamento e realização de experiências para contestar a hipótese
- Obtenção e tratamento de dados que facilitem a interpretação e estabelecimento de conclusões

Propiciar a construção de afirmações como “a solubilidade de sólidos em líquidos aumenta com o aumento da temperatura”

Conteúdos possíveis

A) Identificación <i>Preguntas centrales</i>	<i>Procedimientos científicos implicados</i>
<p>a) Sistema material</p> <p>¿Qué es una disolución?</p> <p>¿Qué propiedades tienen las disoluciones?</p> <p>¿Cómo se puede calcular la concentración de una disolución?</p> <p>¿Cómo se pueden clasificar las disoluciones?</p> <p>b) Proceso físico</p> <p>¿Qué se conserva en la preparación de una disolución?</p> <p>¿Cómo podemos estudiar la solubilidad?</p> <p>¿De qué factores depende la velocidad del proceso?</p> <p>¿Cómo podemos separar los componentes de la disolución?</p>	<p><i>Procesos básicos</i></p> <ul style="list-style-type: none">- Observación y descripción de sistemas materiales y proceso de disolución.- Establecimiento de criterios y clasificación de las disoluciones.- Medición de propiedades de las disoluciones.- Establecimiento de definiciones operacionales (concentración) y terminología científica.- Recogida, organización y tratamiento de datos acerca, por ejemplo, de la solubilidad de las sustancias en diferentes disolventes.- Predicciones sobre el comportamiento de disoluciones (p.e.: tipo de disolución que se formará en función de la naturaleza y cantidad de los componentes).- Realización de experiencias sencillas de preparación de disoluciones y separación de componentes.- Elaboración de informes y comunicación.- Consulta de fuentes de información. <p><i>Procesos integrados</i></p> <ul style="list-style-type: none">- Emisión de predicciones e hipótesis sobre los factores que influyen en la solubilidad y en la velocidad del proceso de disolución.- Identificación y control de variables que intervienen en el proceso de disolución.- Diseño y realización de experiencias para contrastar hipótesis o la validez de las predicciones (p.e., factores de los que depende la concentración).- Recogida y tratamiento de datos (tablas, gráficas) y establecimiento de relaciones cuantitativas o cualitativas.- Interpretación de datos (factores que influyen en la solubilidad).- Elaboración de informes coherentes con el proceso seguido.

B) Interpretación

Preguntas centrales

¿Cómo y por qué se produce una disolución?

¿Por qué las propiedades se modifican en las disoluciones si cambiamos la concentración?

¿Por qué unas sustancias son más solubles que otras en un disolvente dado?

¿Por qué la solubilidad está influenciada por la naturaleza de los componentes, la presión y la temperatura?

Procedimientos científicos implicados

Procesos integrados

- Utilización de modelos científicos (modelo particular de la materia).
- Interpretación de datos a partir de un modelo.
- Establecimiento de predicciones a partir del modelo.
- Consulta de fuentes de información sobre el modelo.
- Elaboración de informes sobre la interpretación del proceso.

atitudes

- Atitudes frente à ciência (relacionado ao ensino CTS)
- Atitude científica na construção do conhecimento (mais próxima aos conteúdos procedimentais)
- Atitude frente ao tema no contexto escolar (onde geralmente se projetam os fatores menos específicos da unidade didática)

Conteúdos atitudinais

Actitud hacia la ciencia	Actitud científica	Actitud hacia la materia
<ul style="list-style-type: none">- Reconocimiento de la utilidad de los contenidos del tema para la mejora de la calidad de vida.- Reconocimiento de las relaciones existentes con otras partes de las ciencias.- Reconocimiento de la importancia del modelo interpretativo.	<ul style="list-style-type: none">- Ser capaz de explicitar y defender sus ideas aportando argumentos.- Ser creativo y razonable en la especificación de predicciones.- Ser riguroso y cuidadoso en la toma de datos experimentales.- Ser consciente de la utilidad de los diseños experimentales y para qué se realizan.- Ser coherente en las conclusiones inmediatas o extraídas a partir de hallazgos parciales.- Ser crítico ante la información contenida en documentos comerciales o en la publicidad.	<ul style="list-style-type: none">- Mejora del autoconcepto y de la satisfacción por aprender.- Implicación en el sistema de trabajo utilizado.- Conciencia de que ha aprendido algo y de las dificultades que ha tenido para hacerlo.

ANÁLISE DIDÁTICA



- Conhecer as características cognitivas dos alunos
 - Conhecer suas ideias prévias
 - Analisar as exigências operatórias relacionadas aos conteúdos que eles devem aprender

Dificuldades de aprendizagem

- Em relação à solução como sistema material
- Em relação ao conceito de concentração
- Em relação à formação da solução
- Em relação à interpretação da formação da solução

Em relação à solução como sistema material

- ❑ O reconhecimento de uma solução está condicionada pela natureza dos componentes
- ❑ O fato de restar sólido sem dissolver condiciona o reconhecimento de uma solução (mesmo quando impliquem mudança de cor)
- ❑ A utilização dos termos soluto-solvente não representa dificuldades
- ❑ Existem problemas entre os conceitos mistura heterogênea, solução saturada, solução insaturada, solução diluída e concentrada.

Em relação ao conceito de concentração

- Para muitos, esse conceito não é exclusivo das soluções pois também é usado em outros sistemas materiais, o que indica uma indefinição do mesmo;
- A confusão linguagem cotidiana-terminologia científica influencia ao relacionar a concentração com a fase sólida da mistura heterogênea resultante de nem todo o sólido adicionado ter se dissolvido
- Fazer referência apenas a um dos componentes da solução (ao soluto) quando se fala de concentração; neste contexto as propriedades e sua variação parecem referir-se a um dos componentes mas não ao conjunto
- Existem problemas ao relacionar-se concentração e solubilidade quando se introduz estes conceitos no processo de aprendizagem

Em relação à formação da solução

- Alguns alunos consideram que a formação da solução sempre é acompanhada por uma transformação química
- Existe uma evolução da crença de que há perda de massa na formação da solução para o princípio de conservação da massa
- Alguns extrapolam essa conclusão para a conservação do volume
- Muitos acreditam que não se pode separar os componentes de uma solução

Em relação à interpretação da formação da solução

- Os modelos interpretativos continuam refletidos ao representar diagramas da solução (solvente contínuo e soluto como partículas)
- Geralmente fazem uma distribuição ordenada das partículas (como se fosse um cristal) ou com a presença de várias fases
- Não utilizam um modelo particular da matéria para explicar a formação da solução nem a difusão, coloração e diminuição de volume

Exigências operatórias do conteúdo



Exigencias operatorias de los contenidos.

Exigencia operatoria	Características operatorias	Ejemplos de contenidos implicados
Conservación	<p>2B: Admite la conservación del peso (masa) y del volumen, sólo cuando es visible, de un sólido o de un líquido cuando cambia de forma o de recipiente. Puede constatar la conservación de la masa de una disolución en una experiencia.</p> <p>3A: Admite todas las conservaciones (masa, volumen, sustancia pura...). Puede constatar la dependencia del volumen con la naturaleza de la disolución.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Preparación de una disolución de unas determinadas características volumétricas. - Demostración de la conservación de la masa. - Demostración de la no-conservación del volumen. - ...
Condicionamientos matemáticos	<p>2B: Trabaja con operaciones elementales, aunque condicionado por el tipo de número (natural, entero...).</p> <p>3A: Usa relaciones funcionales sencillas, aunque no sea capaz de deducirlas. Se pueden utilizar unidades de concentración simples que no conlleven dificultades de cálculo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Cálculo de la concentración de una disolución. - Especificación de las unidades en los cálculos. - ...
Equilibrio de sistemas	<p>2B: Identifica una variable en el equilibrio, aunque no se haya modificado, pero ésta debe ser simple. Puede reconocer la disolución como resultado de la interacción entre dos sistemas.</p> <p>3A: Distingue varias variables en equilibrio. Puede justificar el valor de la solubilidad como el límite de una situación de equilibrio, pero tiene problemas para comprender las relaciones entre la velocidad de precipitación y la de disolución.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Diferenciación entre disolución y mezcla no homogénea. - Identificación de disolución saturada y mezcla no homogénea. - Proceso de determinación de la solubilidad de una disolución. - ...

<p>Control y exclusión de variables</p>	<p>2B: Es capaz de estudiar los efectos de un factor pero sin controlar o excluir otros que puedan intervenir.</p> <p>3A: Ve la necesidad de controlar variables pero no es capaz de desarrollar una estrategia propia de control. Hay que facilitarles los diseños experimentales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Estudio de los factores de los que dependen la velocidad de disolución. - Estudio de los factores de los que depende la solubilidad. - ...
<p>Habilidades de investigación</p>	<p>2B: Realiza ordenaciones de datos pero es incapaz de inferir relaciones cuantitativas por sí solo.</p> <p>3A: Necesita ayuda para deducir relaciones entre los datos y para organizar la información. Son necesarias cuestiones concretas que dirijan el análisis de los datos (experimentales o teóricos).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Recogida, organización y tratamiento de datos de la solubilidad de las sustancias en diferentes disolventes. - Recogida, organización y tratamiento de datos para estudiar las propiedades de una disolución (densidad, temperatura de ebullición, conductividad...).
<p>Uso de modelos</p>	<p>2B: Organiza la realidad mediante nociones no estructuradas y ambiguas.</p> <p>3A: Utiliza modelos a nivel cualitativo pero los usa como algo verdadero. Se le puede proporcionar uno, pues es capaz de aplicarlo para dar interpretaciones y explicaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Utilización del modelo particular para interpretar cómo se produce una disolución. - Utilización del modelo particular para interpretar unas disoluciones insaturadas, saturadas y sobresaturadas. - ...

Implicações da análise da problemática da aprendizagem

Consequências imediatas

- É necessário identificar soluções com solutos e solventes em diferentes estados de agregação e utilizar diversos critérios de classificação para um maior aprofundamento conceitual (estado de agregação dos componentes iniciais, estado da fase resultante, proporção relativa dos componentes...), analisando sua compatibilidade e utilidade, contemplando as consequências derivadas das exigências de equilíbrio de sistemas já mencionadas

Implicações da análise da problemática da aprendizagem

- É conveniente introduzir o conceito de concentração partindo da proporcionalidade dos componentes, mostrando sua utilidade para diferenciar sistemas de 2 ou mais componentes iguais e distanciando-se de expressões como “estar mais juntos”. Além de se utilizar unidades de concentração que não apresentem grandes dificuldades de cálculo.
- É preciso demonstrar experimentalmente o princípio de conservação da massa e destacar que o mesmo não se estende ao volume.
- Demonstrar a necessidade de interpretar o processo de dissolução através de um modelo particular da matéria