



MÁSTER DE FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA (FÍSICA Y QUÍMICA)

Asignatura: Didáctica de la Química

Profesor: M^a Mercedes Martínez Aznar

Dpto. Didáctica de las Ciencias Experimentales,
Sociales y Matemáticas.

Facultad de Educación-CFP

Bloque 3: Propuestas didácticas para la enseñanza de la Química en la Educación Secundaria.

“Diseño de actividades”

¿Cómo se pueden
seleccionar/diseñar actividades para
las Unidades Didácticas/Secuencias
Didácticas?

Bloque 3: Propuestas didácticas para la enseñanza de la Química en la Educación Secundaria.

UNIDAD DIDÁCTICA: UNIDAD Y DIVERSIDAD DE MATERIALES EN LA NATURALEZA

SEGUNDO CURSO DE ESO

ASIGNATURA: FÍSICA Y QUÍMICA

3. ESTRATÉGIAS DIDÁCTICAS

3.1.PRESUPUESTOS METODOLÓGICOS

- Sustentado en la indagación y reflexión.**
- Basado en la coherencia entre el modelo formativo y el didáctico propuesto.**
- Las actividades son las organizadoras del desarrollo de los contenidos.**
- Asume la estructura trifásica de los modelos de enseñanza para el cambio conceptual.**
- Adopta la metáfora del equipo de investigación.**

3. ESTRATÉGIAS DIDÁCTICAS

3.2.DISEÑO Y SECUENCIA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES		
De iniciación	De reestructuración de las ideas	De aplicación de las nuevas ideas
1 2 3 6 7	4 8 9	5 10

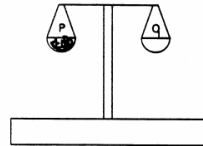
3. ESTRATÉGIAS DIDÁCTICAS

3.2.DISEÑO Y SECUENCIA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD 1

Cuestionario sobre ideas previas

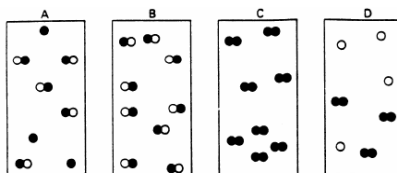
- 1. Se ha colocado una pequeña porción de estropajo de hierro en el platillo P y se han colocado pesas en el platillo Q hasta equilibrar la balanza.**



Se retira entonces el estropajo de hierro y se calienta al aire. Se forma un polvo negro y se recoge con cuidado, depositándolo en el platillo P. ¿Qué crees que le ocurrirá al platillo P? Explica tu respuesta.

(Driver, 1985)

2. Estos diagramas representan gases. Los símbolos «●» y «○» representan átomos de diferentes elementos.



- (a) ¿Qué diagrama A, B, C, D, representa una mezcla de dos elementos?
- (b) ¿Cuál representa un compuesto?
- (c) ¿Cuál representa sólo un elemento?

(Holding, 1985)

3. Cuando se calienta un gas contenido en un recipiente de paredes rígidas, las moléculas del gas sufren algunos cambios. Escoge la opción que te parezca correcta para cada uno de los aspectos señalados:

(a) El número de moléculas

(b) El tamaño de cada molécula

(c) La distancia entre moléculas

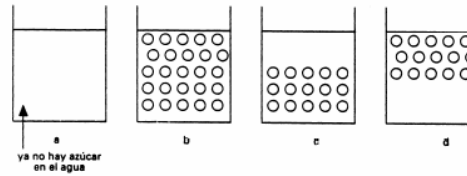
(d) La velocidad de las moléculas

(e) La temperatura de cada molécula

aumenta	disminuye	no cambia
aumenta	disminuye	no cambia
aumenta	disminuye	no cambia
aumenta	disminuye	no cambia
aumenta	disminuye	no cambia

(Hierrezuelo y otros, 1995)

4. ¿Cuál de los siguientes dibujos representa mejor a las partículas de azúcar disueltas en agua?



(Serrano y Blanco, 1988)

5. ¿Cuáles de las siguientes sustancias son elementos?

(a) F_2 , (b) H_2O , (c) $NaCl$, (d) S , (e) S_8

¿Por qué?

6 ¿Cuál de las dos siguientes afirmaciones es la correcta?

(a) El plomo es más pesado que el corcho.

(b) El plomo es más denso que el corcho.

7. Una jeringa contiene aire, otra agua y la tercera arena. Se ha sellado el extremo de cada una para que no escape nada. ¿Qué ocurrirá al empujar el émbolo?

- (a) Se comprimirá la jeringa de aire; las otras dos quedarán igual.**
- (b) Se comprimirá el aire y el agua; la arena no.**
- (c) Ninguna se comprimirá.**

8. ¿Cuál de los siguientes ejemplos corresponde a una sustancia pura? Justifica la respuesta.

- (a) Leche recién ordeñada.**
- (b) Aire**
- (c) Cloruro de sodio (sal común)**

3. ESTRATÉGIAS DIDÁCTICAS

3.5.DISEÑO Y SECUENCIA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD 2

¿Qué es la materia?

(a) Escribir, individualmente, tres frases con la palabra **materia**.

(b) Elaborar entre todos los componentes del grupo y en el reverso de la hoja un mapa conceptual, diagrama o esquema con todo lo que sepáis sobre **la materia**.

(c) Utilizando el mapa conceptual, diagrama o esquema elaborado, analizar las frases escritas por cada uno de vosotros y, si es necesario, rehacerlas.

3. ESTRATÉGIAS DIDÁCTICAS

3.2.DISEÑO Y SECUENCIA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD 3

Elementos, compuestos y mezclas

En esta sesión de vídeo podréis recordar algunos conocimientos y aprender otros nuevos. Prestad atención para responder a las siguientes preguntas:

- 1. ¿Qué son las sustancias?**
- 2. ¿Cómo podemos separar las mezclas?**
- 3. ¿Qué es la materia?**

3. ESTRATÉGIAS DIDÁCTICAS

3.2.DISEÑO Y SECUENCIA DE ACTIVIDADES

MATERIA es todo aquello que tiene masa, ocupa un volumen y está a una determinada temperatura. Se puede agrupar en sistemas (porción de materia que se aísla para su estudio) o en cuerpos/objetos (porción de materia con límites definidos)

3. ESTRATÉGIAS DIDÁCTICAS

3.2.DISEÑO Y SECUENCIA DE ACTIVIDADES

Una PROPIEDAD es una cualidad, atributo o característica de la materia o de los objetos que se utiliza para distinguir y/o comparar una muestra de otra. Algunas propiedades de los objetos y de los fenómenos naturales se pueden medir, otros no.

3. ESTRATÉGIAS DIDÁCTICAS

3.2.DISEÑO Y SECUENCIA DE ACTIVIDADES

Una MAGNITUD es toda propiedad de la naturaleza que se puede medir.

3. ESTRATÉGIAS DIDÁCTICAS

3.2.DISEÑO Y SECUENCIA DE ACTIVIDADES

MEDIR es comparar una cantidad de una magnitud con una parte de ella que se elige como unidad.

En el Sistema Internacional de Unidades (SI) sólo hay 7 magnitudes y 7 unidades y símbolos.

3. ESTRATÉGIAS DIDÁCTICAS

3.2.DISEÑO Y SECUENCIA DE ACTIVIDADES

PROPIEDADES DE LA MATERIA:

1.- Generales (comunes, extrínsecas): permiten diferenciar lo material de lo inmaterial (ejemplos: masa, volumen, temperatura, peso, forma, tamaño, longitud,..)

2.- Características (intrínsecas): sirven para identificar, reconocer, los distintos tipos de materia (ejemplos: densidad, solubilidad, punto de fusión, color, sabor,..)

3. ESTRATÉGIAS DIDÁCTICAS

3.2.DISEÑO Y SECUENCIA DE ACTIVIDADES

PROPIEDADES DE LA MATERIA:

- 1.- Extensivas: dependen de la cantidad de materia.**
- 2.- Intensivas: no dependen de la cantidad ni naturaleza de la materia.**

3. ESTRATÉGIAS DIDÁCTICAS

3.2.DISEÑO Y SECUENCIA DE ACTIVIDADES

PROPIEDADES DE LA MATERIA:

1.- Cuantificables: masa, peso, densidad, volumen,...

2.- No cuantificables: color, forma, brillo, dureza, flexibilidad,...

3. ESTRATÉGIAS DIDÁCTICAS

3.2.DISEÑO Y SECUENCIA DE ACTIVIDADES

Concepciones o ideas previas sobre la conservación de la masa y el volumen:

- El volumen de un sólido y líquido varía en los procesos de cambio de forma y de división en porciones**
- La masa de un sólido y líquido varía en los procesos de cambio de forma y de división en porciones**
- El volumen de un cuerpo depende principalmente de su altura**
- La masa (peso) de un cuerpo depende de cómo se coloque, de su posición, en la balanza**
- La masa no se conserva en procesos de disolución o cuando se desprenden gases**

3. ESTRATÉGIAS DIDÁCTICAS

3.2.DISEÑO Y SECUENCIA DE ACTIVIDADES

El volumen y la masa SI se conservan en el cambio de forma y en la división del cuerpo o sistema

El volumen NO se conserva en dilataciones y contracciones, cambios de estado y compresión o expansión de gases

3. ESTRATÉGIAS DIDÁCTICAS

3.2.DISEÑO Y SECUENCIA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD 4

Diferencias entre sustancias

Como ya hemos visto en el vídeo: 'Elementos, compuestos y mezclas', las sustancias pueden ser elementos (sustancias simples) o compuestos. En esta actividad trataremos de responder a la pregunta:

**¿Cómo podemos diferenciar una sustancia de otra?
Primero intenta encontrar, personalmente, la respuesta y
luego intercambia opiniones con tus compañeros.**

3. ESTRATÉGIAS DIDÁCTICAS

3.2.DISEÑO Y SECUENCIA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD 5

Obtención de sustancias a partir de mezclas

La materia, como ya sabemos, generalmente aparece en forma de mezclas de dos o más sustancias. Para poder conocer o estudiar estos componentes, tendremos que separarlos.

¿Cómo se podría separar una mezcla de sulfato de cobre (II), paradiclorobenceno y sulfato de bario?

3. ESTRATÉGIAS DIDÁCTICAS

3.2.DISEÑO Y SECUENCIA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD 6

Sólidos y líquidos comunes

Los objetos que nos rodean están hechos de sustancias cuya identificación como sólidos o líquidos pueden presentar ciertas dificultades. A continuación vamos a reflexionar sobre el estado de agregación de una serie de materiales:

Alambre, plastilina, madera, cera, vidrio, harina, chocolate, azúcar, hielo, gelatina, algodón, cobre, miel, salsa de tomate, arroz, petróleo, leche y pasta dentífrica.

¿Cómo podríamos agrupar estos materiales? Elaborad un texto justificativo.

3. ESTRATÉGIAS DIDÁCTICAS

3.2.DISEÑO Y SECUENCIA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD 7

¿Cómo son los gases?

(a) Basándote en tu experiencia cotidiana, describe de forma cualitativa las características del comportamiento físico de los gases.

(b) Explica cuáles podrían ser los diseños experimentales que nos podrían servir para justificar de forma cualitativa las características propias del comportamiento de los gases.

(c) Proponer una explicación a modo de hipótesis cualitativa, del comportamiento de los gases. Es decir: Exponer cuál podría ser la estructura de la materia en estado gaseoso, de forma que se justifiquen todos los aspectos del comportamiento observado.

Esta actividad está dirigida a diferenciar entre hechos que se quieren explicar y la teoría que se utiliza para representar e interpretar esos hechos

3. ESTRATÉGIAS DIDÁCTICAS

3.5.DISEÑO Y SECUENCIA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD 8

Las leyes de los gases

Después de ver el vídeo trataremos de diferenciar entre las descripciones de los hechos o fenómenos, y sus interpretaciones a la luz de los modelos teóricos.

Escribid sobre las propiedades de los gases y el porqué de las mismas utilizando la teoría cinético-molecular.

Las propiedades que determinan el comportamiento físico de los gases son:
la cantidad de gas y su volumen, la temperatura y presión

LEY DE BOYLE (1662):

“Para una cierta cantidad de un gas a una temperatura constante el volumen del gas es inversamente proporcional a su presión”

$$T = \text{cte}$$

$P \propto 1/V$ o $PV = a(\text{cte})$, es decir,

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

LEY DE CHARLES (1787) y GAY LUSSAC (1802):

“El volumen de una cantidad fija de un gas a presión constante es directamente proporcional a la temperatura absoluta del gas”

$$P = \text{cte}$$

$$V \propto T \quad \text{o} \quad V = bT, \text{ es decir,}$$

$$V_1/T_1 = V_2/T_2$$

LEY DE AVOGADRO (1811):

A partir de su hipótesis: “ a la misma presión y temperatura, volúmenes iguales de diferentes gases contienen el mismo número de moléculas”, es decir 1 mol de gas=22,4 L (a 0°C _273,15°K_ y 1 atm), se infiere:

“A presión y temperatura constantes, el volumen de un gas es directamente proporcional al número de moles del gas presente”

$$P \text{ y } T = \text{cte} \quad V \propto n \quad \text{o} \quad V = c \times n$$

LEY GENERAL DE LOS GASES IDEALES:

“El volumen de un gas es directamente proporcional a la cantidad de gas, y a la temperatura e inversamente proporcional a la presión”

$$V \propto nT/P \quad \text{o} \quad V = RnT/P$$

$$PV = nRT$$

(R = 0.082 L.atm/K.mol, es la constante general de los gases)

3. ESTRATÉGIAS DIDÁCTICAS

3.2.DISEÑO Y SECUENCIA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD 9

¿El amoníaco es sólido, líquido o gas?

- (a) Analiza la información recogida en la tabla.
- (b) ¿Podemos utilizar las ideas de la teoría cinético-molecular para el caso de los líquidos y los sólidos? Justifica y argumenta tu respuesta. Intercambia opiniones con tus compañeros.

Mediciones precisas de la presión y del volumen de 17.00 g de amoníaco gaseoso a 25 °C		
Presión (atm)	Volumen (L)	P x V (atm x L)
0.1000	244.5	24.45
0.2000	122.2	24.44
0.4000	61.02	24.41
0.8000	30.44	24.35
2.000	12.17	24.34
4.000	5.975	23.90
8.000	2.925	23.40
9.800	2.360	23.10 (comienza la condensación)
9.800	0.020	0.20 (no queda gas, sólo hay líquido)
20.00	0.020	0.40 (sólo hay líquido)
50.00	0.020	1.0 (sólo hay líquido)

Comparación entre las propiedades de sólidos, líquidos y gases

	Fuerzas	Orden	Distancias	Propiedades
Gas	Despreciables frente a la agitación térmica	Continuo movimiento al azar	Largas, desiguales	Volúmenes variables, fluidos, bajas densidades, se difunden con rapidez
Líquido	Intermedias	Semiorden	Cortas, desiguales	Volúmenes fijos, fluidos, altas densidades, se difunden a través de otros líquidos
Sólido	Grandes frente a la agitación térmica	Elevado	Cortas, iguales	Volúmenes fijos, no fluidos, altas densidades, se difunden muy lentamente a través de otros sólidos

Propuesta de cuadro para organizar “los hechos y sus interpretaciones”:

OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE FENÓMENOS	INTERPRETACIÓN Y EXPLICACIÓN TEÓRICA (TCM)
Cuando se presiona desde fuera el gas contenido en una jeringa éste se comprime, es decir, disminuye su volumen.	Con la presión se disminuye la distancia entre las partículas ocupando menor volumen.
Si se aumenta la temperatura de un gas encerrado en un matraz rígido aumenta su presión.	Si aumenta la temperatura, aumenta la velocidad de las moléculas y como el volumen no lo hace, hay más choques con las paredes del recipiente y más intensas, aumentando la presión del gas.

3. ESTRATÉGIAS DIDÁCTICAS

3.2.DISEÑO Y SECUENCIA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD 10

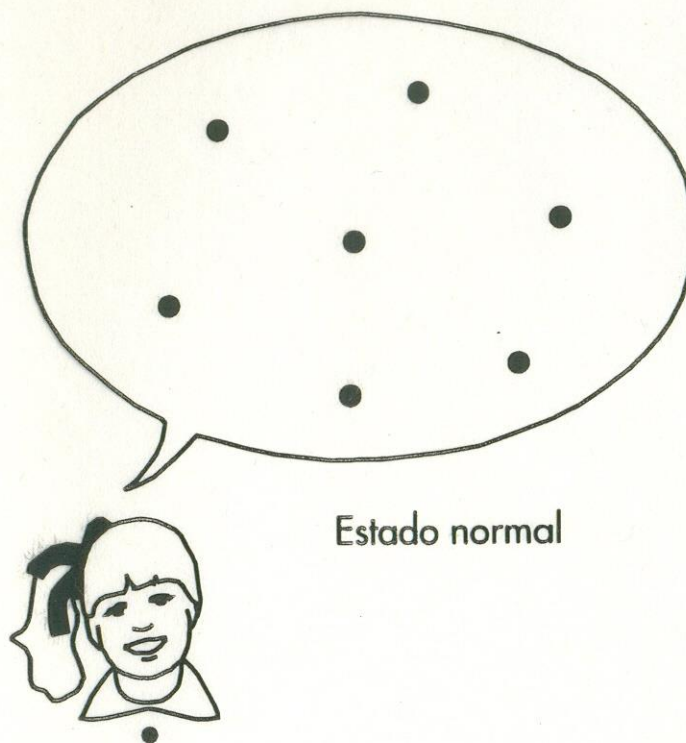
Representaciones microscópicas...

Después de haber realizado las actividades previas y de ver el vídeo: “Leyes de los gases”, podemos hablar de dos niveles de representación de la realidad:

1. Observacional o descriptivo, e
2. Interpretativo (mediante la utilización de un modelo).

En esta ocasión, vamos a utilizar el modelo propuesto por la teoría cinético-molecular para representar sistemas materiales.

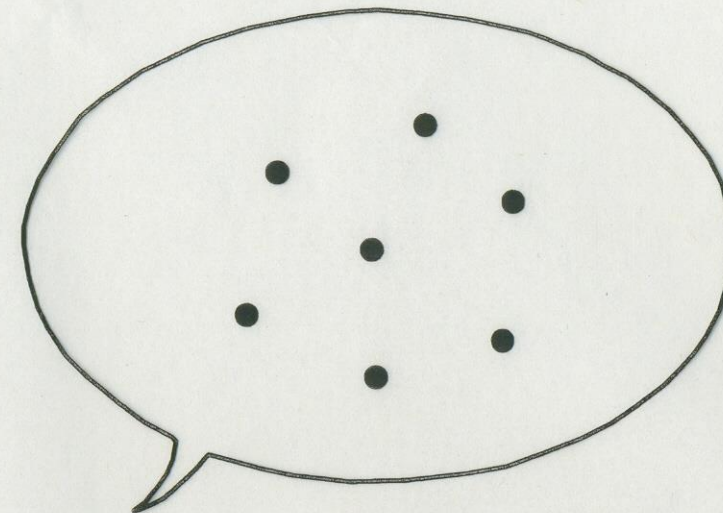
Transparencia n.º 1



Estado normal

Sustancia en estado gaseoso

Transparencia n.º 2



Estado Comprimido



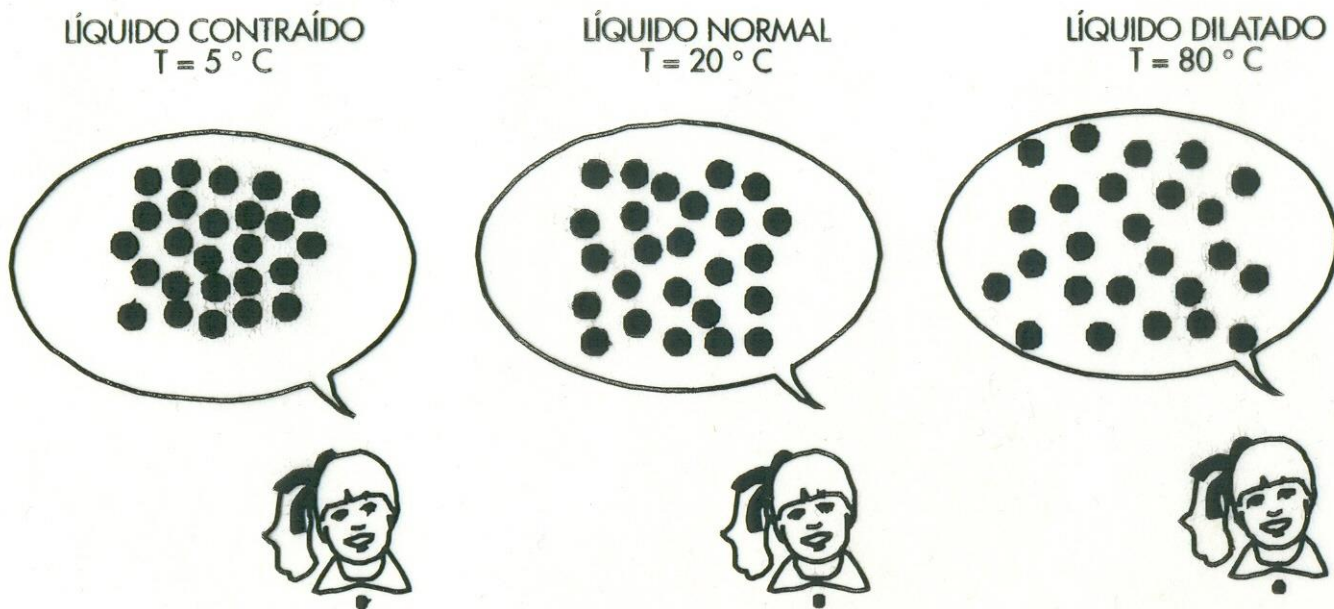
Sustancia en estado gaseoso

Transparencia n.º 3



Sustancia en estado gaseoso

Transparencia n.º 10

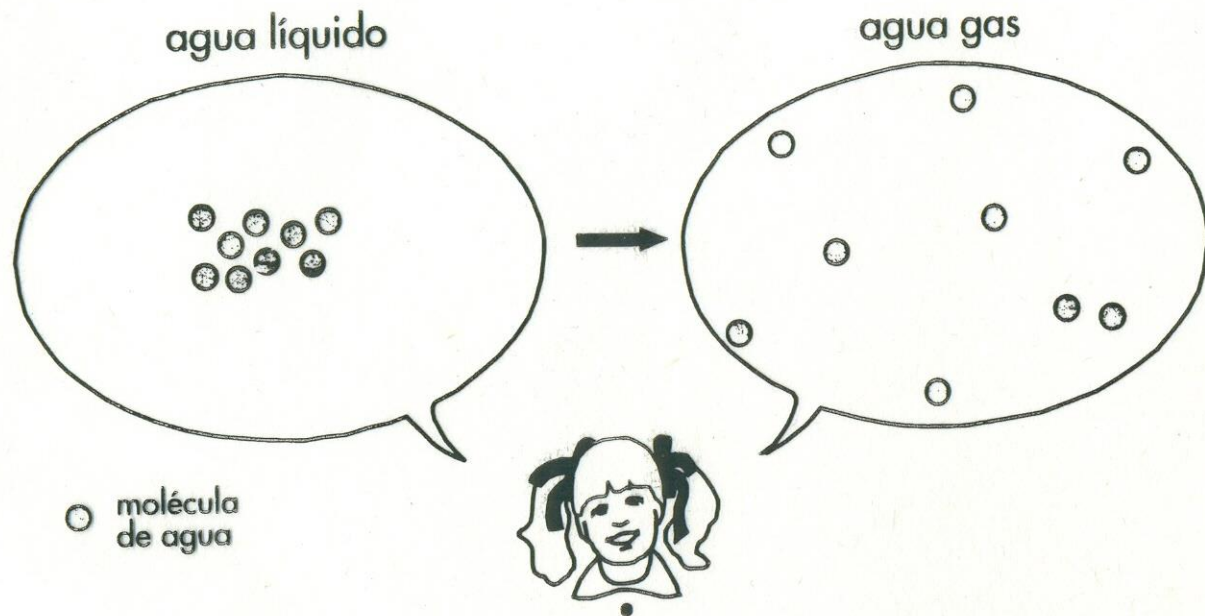


Efectos de los cambios de temperatura sobre una sustancia líquida

Transparencia n.º 9

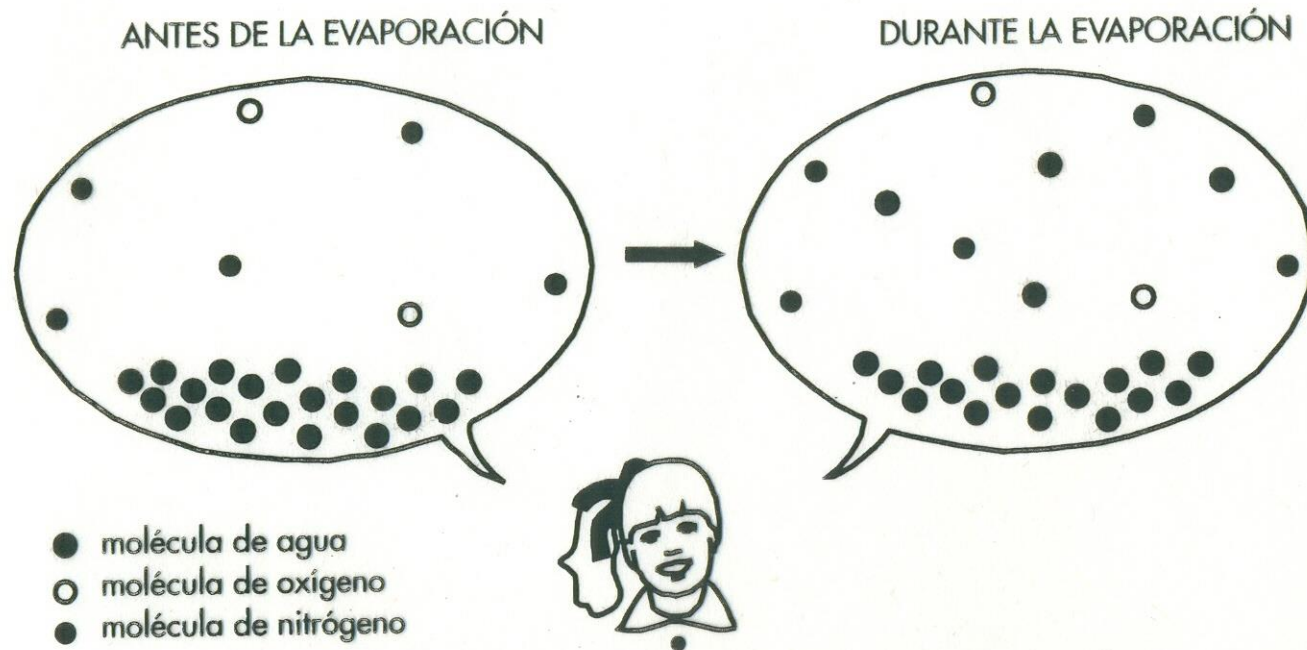


Efecto de los cambios de temperatura sobre una sustancia sólida



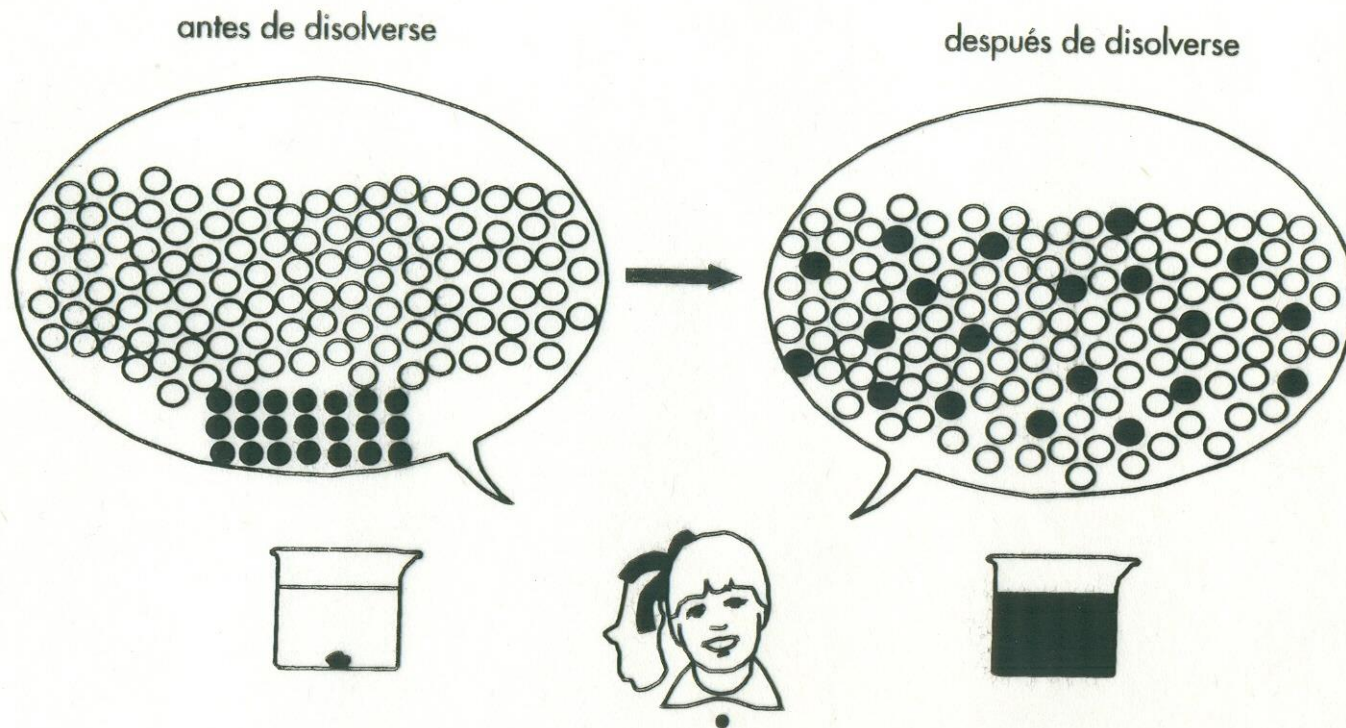
Representación molecular de la ebullición del agua

Transparencia n.º 13



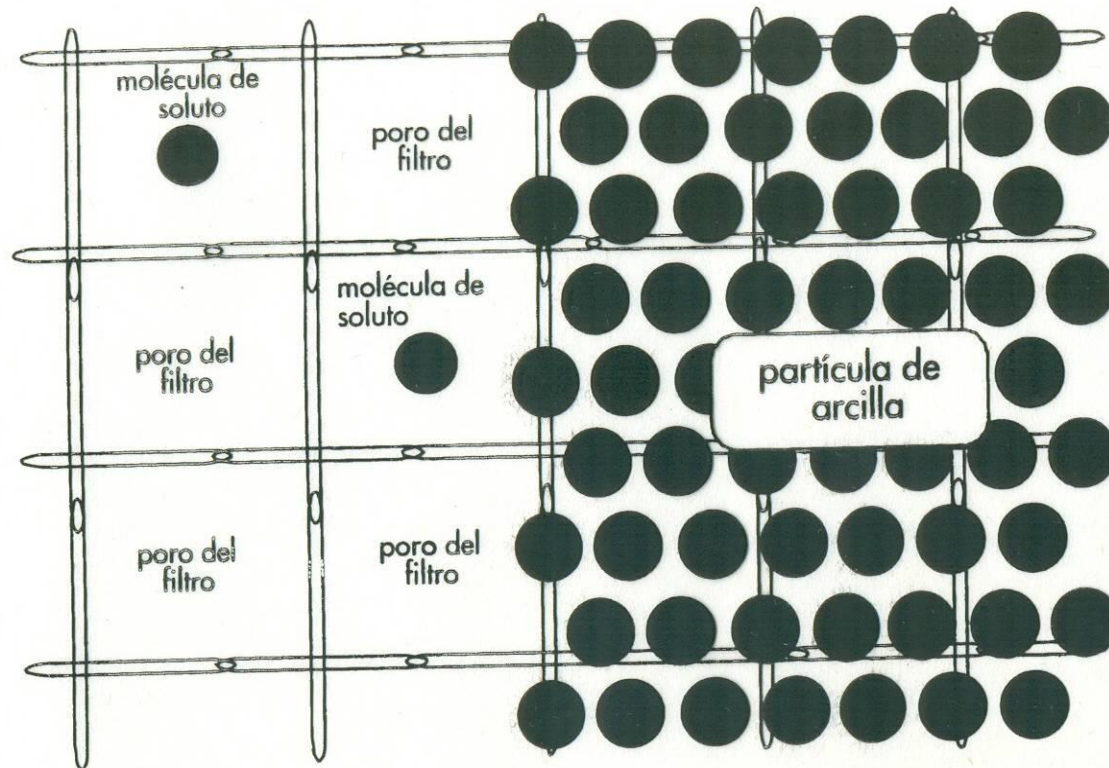
Representación molecular de la evaporación del agua

Transparencia n.º 1



Representación molecular del proceso de disolución

Transparencia n.º 2

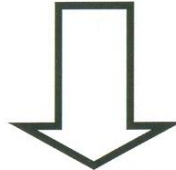


Representación molecular del proceso de filtración

MATERIA EN LA NATURALEZA



MEZCLAS



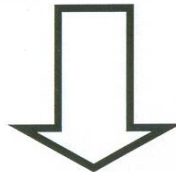
Tipos



SUSTANCIAS



Propiedades



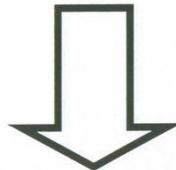
**Cambio
Físico**



SÓLIDOS, LÍQUIDOS y GASES



Propiedades



TEORÍA CINÉTICO-MOLECULAR

Bloque 3: Propuestas didácticas para la enseñanza de la Química en la Educación Secundaria.

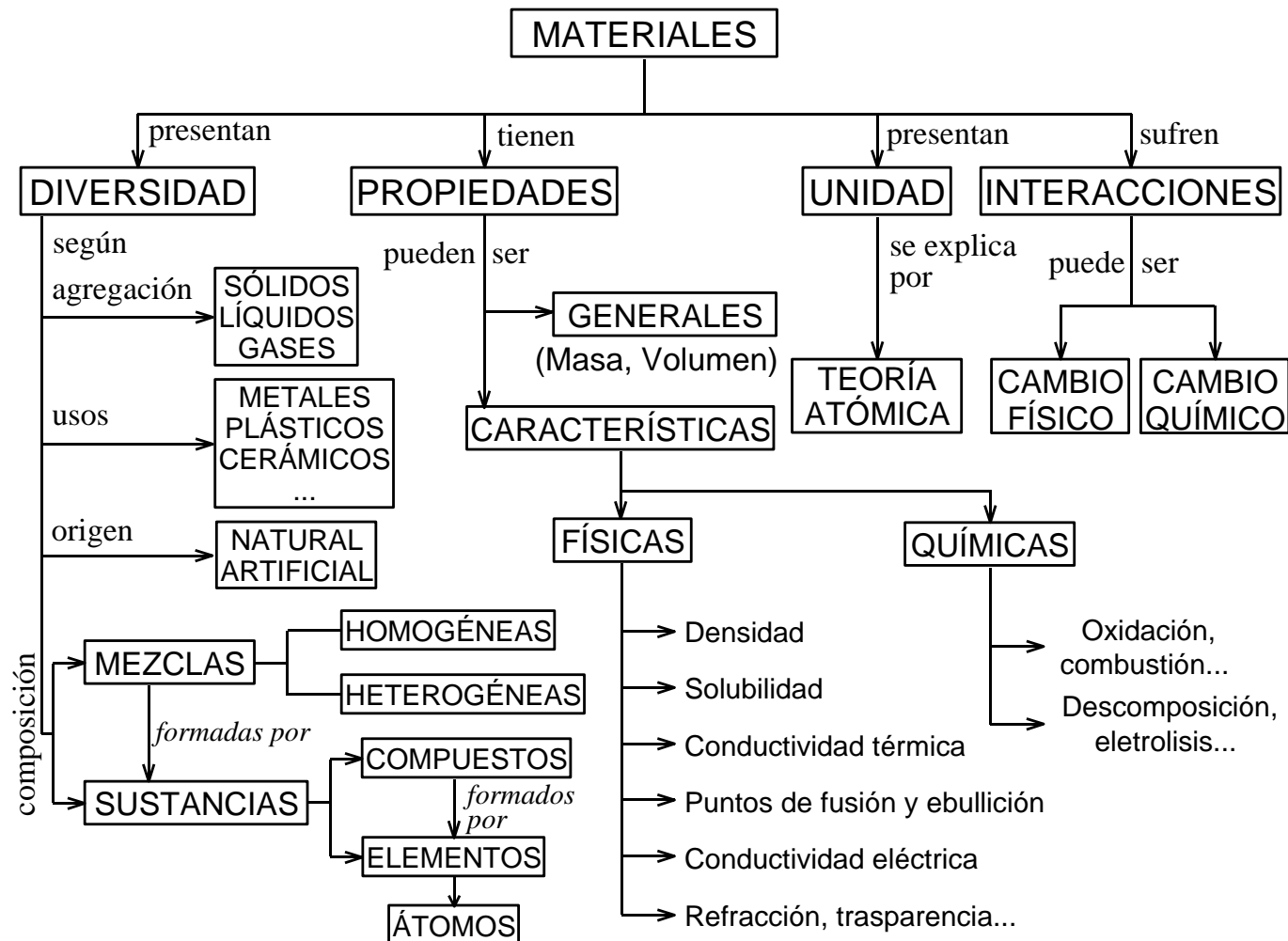
UNIDAD DIDÁCTICA: CAMBIO Y DIVERSIDAD EN LA NATURALEZA

TERCER CURSO DE ESO

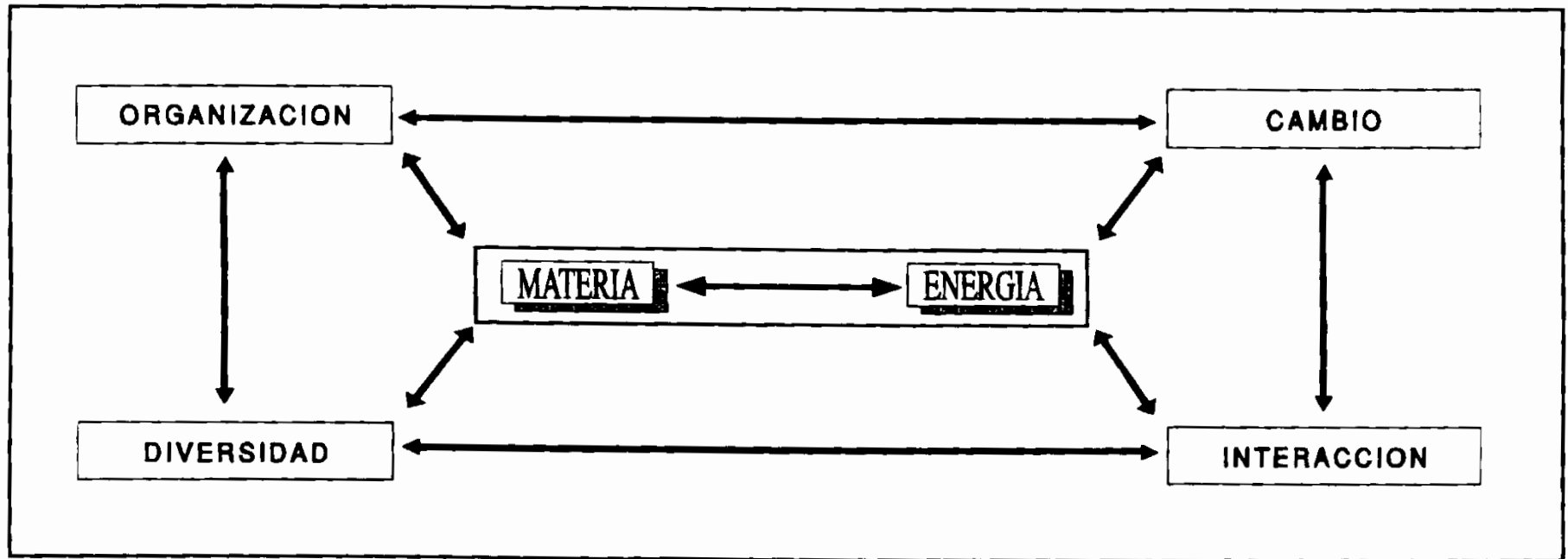
ASIGNATURA: FÍSICA Y QUÍMICA

2. ANÁLISIS DIDÁCTICO

2.3.RELACIÓN ENTRE LOS CONTENIDOS



Conceptos estructurantes



3. ESTRATÉGIAS DIDÁCTICAS

3.1.PRESUPUESTOS METODOLÓGICOS

- Sustentado en la indagación y reflexión.**
- Basado en la coherencia entre el modelo formativo y el didáctico propuesto.**
- Las actividades son las organizadoras del desarrollo de los contenidos.**
- Asume la estructura trifásica de los modelos de enseñanza para el cambio conceptual.**
- Adopta la metáfora del equipo de investigación.**

3. ESTRATÉGIAS DIDÁCTICAS

3.2.DISEÑO Y SECUENCIA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES		
De iniciación	De reestructuración de las ideas	De aplicación de las nuevas ideas
1	2 3	4

3. ESTRATÉGIAS DIDÁCTICAS

3.2.DISEÑO Y SECUENCIA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD 1

¿Qué tipo de fenómeno es...?

En primer lugar vamos a estudiar una serie de fenómenos para, seguidamente, analizar criterios de diferenciación de los mismos.

1. Caída de una piedra.
2. Doblar papel para hacer una pajarita.
3. Fundir cera.
4. Hervir agua.
5. Congelar agua.
6. Evaporación de agua de colonia.
7. Añadir sal en la sopa.
8. Añadir azúcar al café y remover.
9. Un clavo oxidándose.
10. Madera ardiendo en una chimenea.
11. Mosto haciéndose vino.
12. Leche que se ha cortado.
13. Blanqueado con lejía de una camisa.
14. Jugo de limón que ataca el mármol.
15. Un huevo cociéndose.

Haced grupos de fenómenos, incluyendo en cada uno aquellos los que tengan uno o más aspectos comunes y, explicad la elección, precisando los criterios de agrupamiento aplicados

3. ESTRATÉGIAS DIDÁCTICAS

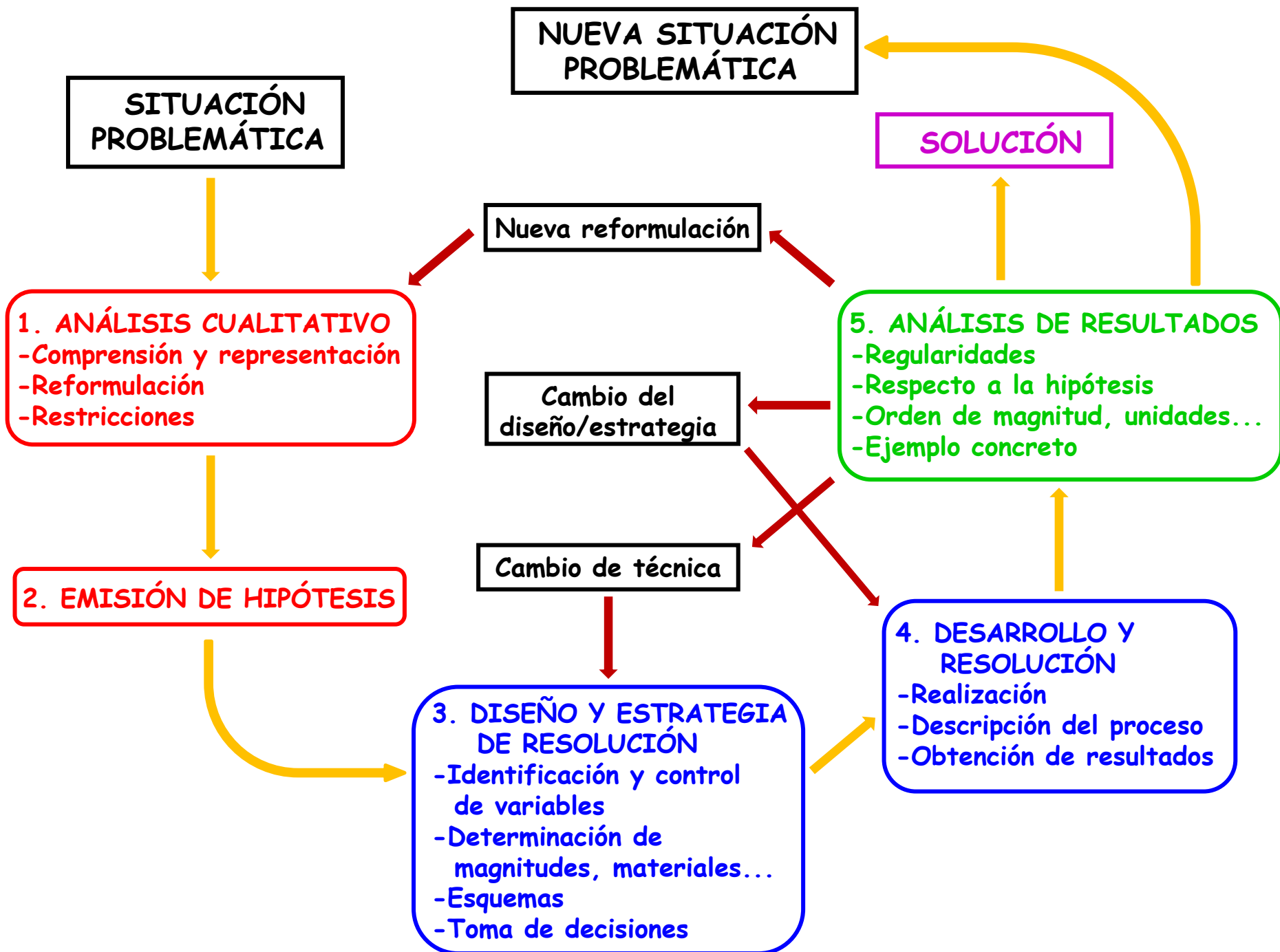
3.2.DISEÑO Y SECUENCIA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD.2

¿Qué sucede cuando...?

Ahora, basándonos en nuestra experiencia y conocimientos, reflexionaremos sobre cómo se comportan los materiales en ciertas condiciones. Primero trabajaremos de forma individual y luego en pequeño grupo sobre:

- 1.¿Qué puede ocurrir cuando dos sustancias se ponen en contacto? Ejemplos.**
- 2.¿Qué puede suceder cuando a una sustancia se le añade agua?. Ejemplos.**
- 3.¿Qué le puede ocurrir a una sustancia cuando la calentamos?. Ejemplos.**
- 4.¿Qué puede sucederle a una sustancia en contacto con la corriente eléctrica? Ejemplos.**



3. ESTRATÉGIAS DIDÁCTICAS

3.2.DISEÑO Y SECUENCIA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD 3

Ajustar reacciones químicas

En esta tarea vamos a ajustar las ecuaciones químicas de las reacciones desarrolladas en la Actividad 2 considerando la conservación de la materia. Ahora utilizaremos el nivel simbólico de representación de la materia y comprobaremos cómo las situaciones representadas, casos experimentales concretos, llevan a una ecuación general única.



dióxido
de azufre

oxígeno

trióxido
de azufre

Cada	puede reaccionar con	para dar
2 moléculas de SO_2	1 molécula de O_2	2 moléculas de SO_3
2 moles de SO_2	1 mol de O_2	2 moles de SO_3
128 g de SO_2	32 g de O_2	160 g de SO_3
2 volúmenes de SO_2 (a la misma T y P)	1 volumen de O_2 (a la misma T y P)	2 volúmenes de SO_3 (a la misma T y P)

3. ESTRATÉGIAS DIDÁCTICAS

3.2.DISEÑO Y SECUENCIA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD 4

Interpretación de fenómenos

En esta tarea vamos a llevar a la práctica, lo que hemos trabajado en la actividad anterior. Para ello realizaremos una serie de ensayos y trataremos de interpretar los resultados apoyándonos en los recursos teóricos de que disponemos.

Para sistematizar la información podemos realizar cuadros como este:

Contacto /H ₂ O /Calor / Electricidad	Sistema Inicial	Sistema Final	Explicación/ Interpretación
<i>Propiedad</i>			
“			

Cambio Físico	Cambio Químico
Cambia los agrupamientos y movilidad de las moléculas conservándose su número y clase.	Las moléculas cambian siendo las finales diferentes a las iniciales. Se conserva la materia pues se conserva el número y clase aunque agrupadas de distinta manera.

Sustancias compuestos: aquellas que SI desaparecen y dan lugar a otras diferentes cuando se calientan o se pasa la corriente a su través.

Sustancias elementos (simples): aquellas que NO desaparecen ni dan lugar a otras diferentes cuando se calientan o se pasa la corriente a su través.

NIVELES DE FORMULACIÓN	MEZCLA	SUSTANCIA	
OBSERVACIONAL	Propiedades características según la composición	Propiedades características constantes	
INTERPRETATIVO Teoría cinético-molecular	Material formado por dos o más tipos de moléculas	Material formado por un único tipo de moléculas	
OBSERVACIONAL		ELEMENTO	COMPUESTO
		No se descomponen por efecto del calor o la electricidad	Se descomponen, por efecto del calor o la electricidad, en sus elementos
INTERPRETATIVO Teoría atómica de Dalton		Moléculas formadas por átomos de un único tipo	Moléculas formadas por dos o más tipos de átomos