

# DESDE LA MATERIA INERTE A LA VIDA

**Programa Diversificación Curricular.  
Ámbito Científico  
4º ESO**

**María Panadero López**  
*IES Hermanos Amorós*  
*(Villena - Alicante)*



# **1. INTRODUCCIÓN: OBJETIVOS**

# **2. GUIÓN**

# **3. CLASIFICACIÓN DE LOS CONTENIDOS**

# **4. REALIZACIÓN DEL PROYECTO**

# **5. ACTIVIDADES**

# **6. DESARROLLO DE CONTENIDOS CONCEPTUALES**

# **7. CONCEPTOS MATEMÁTICOS DE INTERÉS**

# **8. EVALUACIÓN**

# **9. LIBRETA**

# **10. BIBLIOGRAFÍA**

# 1. INTRODUCCIÓN: OBJETIVOS

- 1.** Distinguir entre magnitudes y unidades de medida de esas magnitudes.
- 2.** Trabajar correctamente con algunas unidades de medida: longitud, superficie, volumen, capacidad, densidad, etc.
- 3.** Asumir el proceso de medir experimentalmente y saber llevarlo a la práctica en mediciones sencillas.
- 4.** Manejar el Sistema Métrico Decimal y saber cambiar de unas unidades a otras.
- 5.** Comprender el concepto de error cometido en el proceso de medir y aprender a calcularlo en casos sencillos.
- 6.** Saber construir tablas de datos obtenidos experimentalmente y usar la información presentada mediante tablas.
- 7.** Conocer las notaciones decimal y científica de un número y saber transformar una en la otra; como, también saber realizar las operaciones básicas con los números en cualquiera de las dos notaciones.
- 8.** Aprender a trabajar con las potencias de 10, debido a su necesidad para la notación científica de un número, pero también por su idoneidad a la hora de expresar de forma sencilla los números muy pequeños (referencia al mundo atómico) o muy grandes (referencia al Cosmos).
- 9.** Familiarizarse con la calculadora científica comprendiendo su funcionamiento y buen uso.
- 10.** Saber redondear los números conforme a los criterios establecidos por la comunidad científica.
- 11.** Manejar correctamente los números enteros y racionales y dominar todo tipo de operaciones combinadas: sumas y restas, multiplicaciones y divisiones y potencias.
- 12.** Distinguir entre los conceptos materia, cuerpo y sustancia.
- 13.** Comprender la clasificación de las propiedades de la materia en propiedades generales y propiedades específicas; y manejar algunas de ellas en situaciones problemáticas sencillas.
- 14.** Saber definir la masa y medirla con una balanza.

- 15.** Saber definir volumen y medir el volumen de un líquido con una probeta y el volumen de un sólido por desplazamiento del agua de una probeta.
- 16.** Saber definir densidad y calcular densidades, masas o volúmenes con la fórmula de densidad.
- 17.** Conocer y comprender los diferentes estados de agregación de la materia y los cambios entre dichos estados; y asimilar los conceptos de temperatura de cambio de estado y calor de cambio de estado.
- 18.** Distinguir entre cambios físicos y cambios químicos y entre sustancias puras y mezclas.
- 19.** Comprender la diferencia entre mezclas homogéneas y mezclas heterogéneas y los métodos de separación de ambos tipos más adecuados.
- 20.** Saber utilizar alguna técnica de separación de los componentes de una mezcla sólida y de una mezcla de líquidos inmiscibles.
- 21.** Reconocer los componentes de una disolución: soluto y disolvente.
- 22.** Distinguir los conceptos de disolución diluida, concentrada y saturada.
- 23.** Saber preparar una disolución en el laboratorio, así como saber separar los componentes de alguna disolución mediante técnicas sencillas.
- 24.** Saber calcular la concentración de las disoluciones en alguna de sus formas, por ejemplo en tantos por ciento y en gramos por litro.
- 25.** Recordar los dos tipos de proporcionalidad, directa e inversa y utilizar estrategias para resolver problemas de concentraciones de disoluciones y otros problemas cotidianos de proporcionalidad: "la regla de tres".
- 26.** Comprender la naturaleza corpuscular de la materia mediante el conocimiento de la Teoría Atómica de Dalton.
- 27.** Acercarse más a la estructura atómica mediante el conocimiento de la Teoría Atómica de Rutherford.
- 28.** Conocer las tres partículas fundamentales atómicas, saber su ubicación y relacionarlas con los números típicos de los átomos, número atómico y masa atómica.
- 29.** Reconocer la importancia de los modelos en el estudio atómico, dada la imposibilidad de observación que presentan los átomos.

- 30.** Conocer la clasificación periódica de los elementos químicos, y los símbolos de algunos de ellos, de los más frecuentes.
- 31.** Distinguir entre fenómeno físico y fenómeno químico; mezcla y compuesto.
- 32.** Conocer los tres tipos de enlaces químicos.
- 33.** Conocer algunas reacciones químicas, sobre todo algunas implicadas en nuestra vida cotidiana, y saber realizar alguna experiencia de laboratorio sobre alguna reacción química sencilla y que no entrañe ningún peligro.
- 34.** Conocer las normas de seguridad de laboratorio y saber desenvolverse en el mismo, en situaciones sencillas.
- 35.** Distinguir entre la materia viva y la materia inerte y dentro de la materia viva conocer la gran diversidad y los criterios que se utilizan para clasificarla.
- 36.** Comprender las características que definen a la materia viva y saber analizar comparativamente las funciones vitales en los grandes grupos de seres vivos.
- 37.** Distinguir entre el modelo vegetal y el modelo animal desde su misma base: la diferenciación entre las células animales y vegetales.

## **2. GUIÓN**

### **2.1. MATERIA: DIVERSIDAD Y ESTRUCTURA**

#### **2.1.1. MAGNITUD FÍSICA Y UNIDADES DE MEDIDA**

##### **2.1.1.1. DIFERENTES UNIDADES DE MEDIDA**

##### **2.1.1.2. PROCESO DE MEDIR EXPERIMENTALMENTE: ERRORES**

- ◆ Redondeo de los números.
- ◆ Cálculo de errores.

##### **2.1.1.3. NÚMEROS ENTEROS**

##### **2.1.1.4. NÚMEROS RACIONALES**

#### **2.1.2. PROPIEDADES DE LA MATERIA**

##### **2.1.2.1. PROPIEDADES COMUNES O GENERALES**

##### **2.1.2.2. PROPIEDADES CARACTERÍSTICAS O ESPECÍFICAS**

#### **2.1.3. ESTADOS DE AGREGACIÓN DE LA MATERIA**

##### **2.1.3.1. CONSTITUCIÓN DE LA MATERIA**

##### **2.1.3.2. ESTADOS GASEOSO, LÍQUIDO Y SÓLIDO**

##### **2.1.3.3. CAMBIOS DE ESTADO**

- ◆ Calor de cambio de estado.
- ◆ Temperatura de cambio de estado.

## 2.2. CAMBIOS DE LA MATERIA: TEORÍA ATÓMICA

### 2.2.1. SUSTANCIAS PURAS Y MEZCLAS

#### 2.2.1.1. CAMBIOS FÍSICOS Y CAMBIOS QUÍMICOS

#### 2.2.1.2. MEZCLAS: MEZCLAS HOMOGÉNEAS Y MEZCLAS HETEROGÉNEAS

#### 2.2.1.3. MEZCLAS HOMOGÉNEAS: DISOLUCIONES

##### ◆ Tipos de disoluciones

##### ◆ Componentes de una disolución

##### ◆ **Concentración:** Formas de expresar la concentración

- Tanto por cien y tanto por mil.
- Gramos por litro
- Proporciones: Proporcionalidad directa y proporcionalidad inversa.

### 2.2.2. ÁTOMOS. TEORÍA ATÓMICA: TEORÍA ATÓMICA DE DALTON

#### 2.2.2.1. SUSTANCIAS SIMPLES: ELEMENTO QUÍMICO

#### 2.2.2.2. SUSTANCIAS COMPUESTAS: COMPUESTOS

##### ◆ Agrupaciones atómicas: **Moléculas.**

#### 2.2.2.3. PARTÍCULAS FUNDAMENTALES: MODELO ATÓMICO DE RUTHERFORD

#### 2.2.2.4. CAMBIOS QUÍMICOS: REACCIÓN QUÍMICA

##### ◆ Enlaces químicos.

##### ◆ Reacción química.



## **2.3. LOS SERES VIVOS**

### **2.3.1. DIVERSIDAD Y CLASIFICACIÓN DE LOS SERES VIVOS**

#### **2.3.1.1. DIFERENCIAS ENTRE LOS SERES VIVOS Y LA MATERIA INERTE**

- ◆ Todos los seres vivos proceden de otros seres vivos
- ◆ Funciones vitales

#### **2.3.1.2. DIVERSIDAD: CLASIFICACIÓN**

- ◆ Según la organización corporal:
  - Unicelulares y pluricelulares
- ◆ Según la forma de nutrición:
  - Autótrofos y heterótrofos

### **2.3.2. COMPOSICIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LOS SERES VIVOS**

#### **2.3.2.1. BIOELEMENTOS Y BIOMOLÉCULAS**

- ◆ Bioelementos:
  - Principales y oligoelementos
- ◆ Biomoléculas:
  - Inorgánicas y orgánicas

#### **2.3.2.2. CÉLULA: UNIDAD ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL DE LOS SERES VIVOS**

- ◆ BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS ORGÁNOS CITOPLASMÁTICOS
- ◆ Seres unicelulares

◆ Seres pluricelulares:

- Muchas células se organizan formando tejidos, órganos y aparatos que cumplen funciones diferentes.

◆ Dos modelos fundamentales de organización:

- Modelo vegetal
- Modelo animal

### 2.3.3. FUNCIONES VITALES

#### 2.3.3.1. FUNCIÓN DE NUTRICIÓN

◆ Tipos:

- Autótrofa: Plantas y algas. Clorofila: Fotosíntesis
- Heterótrofa: Animales y hongos.

◆ Utilidad:

- Materia prima: Construcción y reconstrucción de nuevos tejidos y órganos
- Obtención de energía: Respiración celular

#### 2.3.3.2. FUNCIÓN DE RELACIÓN

◆ En seres unicelulares: Muy rudimentarias

◆ En plantas: Las respuestas a los estímulos se deben a las hormonas vegetales

◆ En animales: Mucho más complicadas. Existen dos sistemas de coordinación:

- **Sistema nervioso**, compuesto por:
  - Sentidos: órganos receptores
  - Nervios: órganos transmisores
  - Centros nerviosos: órganos donde se elaboran las respuestas

- **Sistema endocrino u hormonal**, compuesto por.
  - Glándulas que segregan hormonas

### **2.3.3.3. FUNCIÓN DE REPRODUCCIÓN**

- ◆ **Reproducción sexual: Células reproductoras (gametos)**
  - En seres hermafroditas: Los gametos son producidos por el mismo individuo
  - En seres unisexuales: Los gametos proceden de individuos diferentes
  
- ◆ **Reproducción asexual: El nuevo individuo procede de una célula o fragmento del progenitor**
  
- ◆ **Reproducción celular: **mitosis****

## 3. CLASIFICACIÓN DE CONTENIDOS

### 3.1. CONCEPTUALES:

- 3.1.1. Magnitudes físicas y unidades de medida.
- 3.1.2. Teoría de errores.
- 3.1.3. Concepto de números enteros y concepto de números racionales.
- 3.1.4. Propiedades de la materia:
  - ◆ Propiedades generales.
  - ◆ Propiedades específicas.
- 3.1.5. Constitución de la materia: constitución corpuscular.
- 3.1.6. Estados de agregación de la materia: gaseoso, líquido y sólido.
- 3.1.7. Cambios de estado:
  - ◆ Calor de cambio de estado.
  - ◆ Temperatura de cambio de estado.
- 3.1.8. Sustancias puras y mezclas:
  - ◆ Cambios físicos y cambios químicos.
  - ◆ Tipos de mezclas: mezclas homogéneas y mezclas heterogéneas.
  - ◆ Mezclas homogéneas o disoluciones: tipos, componentes, concentración.
- 3.1.9. Átomos: teoría atómica de Dalton.
- 3.1.10. Sustancias simples: elementos
- 3.1.11. Sustancias compuestas: compuestos.
- 3.1.12. Agrupaciones atómicas: moléculas, enlaces químicos.

**3.1.13.** Modelo atómico de Rutherford: partículas fundamentales.

**3.1.14.** Cambios químicos: reacción química.

**3.1.15.** Diversidad y clasificación de los seres vivos.

**3.1.16.** Diferencias entre los seres vivos y la materia inerte:

◆ Reproducción.

◆ Funciones vitales.

**3.1.17.** Clasificación de los seres vivos según la organización corporal: unicelulares y pluricelulares.

**3.1.18.** Clasificación de los seres vivos según la forma de nutrición: autótrofos y heterótrofos.

**3.1.19.** Composición de los seres vivos: bioelementos y biomoléculas.

**3.1.20.** Célula: unidad estructural y funcional de los seres vivos.

**3.1.21.** Dos modelos fundamentales: vegetal y animal.

**3.1.22.** Funciones vitales:

◆ Función de nutrición: tipos y utilidad.

◆ Función de relación: en seres unicelulares, en plantas y en animales.

◆ Función de reproducción: reproducción sexual, reproducción asexual y reproducción celular.

## **3.2. PROCEDIMENTALES:**

**3.2.1.** Medición, en el laboratorio de física, de algunos objetos comunes con aparatos de medida sencillos como cinta métrica, cronómetro, balanza, etc.

**3.2.2.** Detección de los errores que conlleva el proceso de medir:

- 3.2.3.** Cálculo de esos errores sistemáticos, después de haber descartado los errores por mal funcionamiento de los aparatos y por incorrecta utilización e los mismos.
- 3.2.4.** Aprendizaje sobre la forma de expresar correctamente el valor de una medida, con su error absoluto.
- 3.2.5.** Determinación de errores relativos con el fin de poder comparar la calidad de diferentes mediciones.
- 3.2.6.** Diferenciación entre magnitudes y no magnitudes, ente magnitudes y unidades.
- 3.2.7.** Ejercicios rutinarios con magnitudes, unidades, y cambios de unidades.
- 3.2.8.** Estimaciones, no muy descabelladas, acerca de medidas (masa, dimensiones, etc.) de objetos de nuestra realidad cotidiana.
- 3.2.9.** Ejercicios de cambio de notación científica de un número a notación decimal y viceversa, así como ejercicios de operaciones aritméticas sencillas entre potencias de 10, con y sin calculadora.
- 3.2.10.** Ejercicios múltiples de operaciones con números enteros: sumas y restas, multiplicaciones y divisiones de números positivos y negativos con la ayuda de paréntesis, corchetes y llaves:
- 3.2.11.** Aprendizaje mediante el uso de algoritmos, reglas y propiedades de las estrategias necesarias para abordar esos ejercicios.
- 3.2.12.** Lo mismo que los dos anteriores pero también con números racionales.
- 3.2.13.** Experimentación, en el laboratorio de física, del cambio de estado de agua líquida a vapor de agua, así como de algún otro que sea fácil de realizar.
- 3.2.14.** Diferenciación entre los calores y las temperaturas de cambio de estado.
- 3.2.15.** Diferenciación, mediante ejemplos, de los cambios físicos y los cambios químicos.
- 3.2.16.** Aprendizaje de alguna técnica sencilla de laboratorio que permita distinguir entre cambios físicos y cambios químicos
- 3.2.17.** Diferenciación entre mezclas homogéneas y heterogéneas, mostrando más interés en las primeras, puesto que son más motivo de nuestro estudio.
- 3.2.18.** Ejercitación de algunas estrategias para identificar mezclas homogéneas, tales como la separación de sus componentes mediante los métodos descritos y estudiados en contenidos conceptuales: puesta en marcha de esta estrategias en algunas separaciones sencillas, como por ejemplo la separación de sal y agua en una disolución de agua salada.

- 3.2.19.** Aprendizaje, mediante ejercicios sencillos, de alguna de las formas de expresar la concentración de disoluciones, como tanto por ciento y tanto por mil y gramos por litro.
- 3.2.20.** Familiarización de las proporcionalidades, directa e inversa, y su conclusión, la regla de tres, aprovechando la necesidad de ello para poder afrontar el problema anterior: cálculo de concentraciones.
- 3.2.21.** Experimentación en laboratorio de química de alguna reacción química sencilla y programada de antemano para poder hacer un mejor seguimiento y previsión de los resultados.
- 3.2.22.** Ejercicios sencillos de cálculos de partículas fundamentales atómicas a partir de los números atómico y másico.
- 3.2.23.** Realización en el laboratorio de biología (si se puede) de alguna práctica experimental relacionada con las células. Podría ser la obtención de clorofila de un tejido vegetal. Para esto se contaría con la colaboración de algún miembro del departamento de Ciencias Naturales.

### **3.3. ACTITUDINALES:**

- 3.3.1.** Tomar una postura más positiva respecto al estudio de la materia, en tanto en cuanto, nos aproxima al estudio de algo tan familiar para nosotros como nuestro propio cuerpo.
- 3.3.2.** Tener presente que estamos hechos de la misma naturaleza que cualquier objeto, por insignificante que nos parezca, que nos rodea. Es materia el cuerpo humano y también lo es un guijarro del camino.
- 3.3.3.** Tomar conciencia de que el estudio de cualquier cosa es importante en la medida en que nos aproxima al entendimiento de todo lo que nos rodea, incluso de nuestros propios procesos vitales. Pero que para llegar a estudiar algo tan complejo, es necesario, primero, comprender los fenómenos más elementales, aquellos que están relacionados con la composición última de la materia.
- 3.3.4.** Entender la necesidad del estudio de la partícula que lo compone “todo”, el átomo. Entender el átomo y su constitución y sus formas de combinarse para formar otras partículas, las moléculas. Entender, en última instancia, el gran “milagro” de la variabilidad de la materia, ¿cómo unos pocos átomos diferentes se combinan de formas tan variadas para dar lugar a “todo”?
- 3.3.5.** Apreciar las habilidades y usos correctos de aparatos en el proceso de medida, tan necesario, a veces, en la vida.

- 3.3.6.** Comprender la necesidad de las matemáticas, aunque sea a unos niveles elementales, para profundizar en el conocimiento de “las cosas”. Darse cuenta de que las matemáticas no sólo son necesarias para ser una persona de ciencia, sino también para aprender a vivir en armonía con nuestro cosmos más inmediato.
- 3.3.7.** Mostrar, en definitiva, un espíritu abierto ante el conocimiento, en general, puesto que ello nos ayuda a controlar mejor hasta lo más cotidiano.



## 4. REALIZACIÓN DEL PROYECTO

Para abordar el proyecto o unidad didáctica se realizarán una serie de actividades muy variadas, en tanto que variados son los contenidos que se van a trabajar.

En primer lugar se llevarán a cabo dos actividades de introducción a base de preguntas conceptuales y desarrollo de algunas habilidades o procedimientos sencillos relacionados con las magnitudes físicas. La finalidad de estas actividades es la de sondear los conocimientos previos del alumnado, para poder determinar el punto de partida, así como los errores preconcebidos, para poder erradicarlos. Estas actividades serán mandadas para casa y supervisadas y corregidas posteriormente en la clase, con las ayudas necesarias, para, de esta manera, dar comienzo a la unidad didáctica.

Otra actividad, casi introductoria, consistirá en la toma de apuntes, al dictado, de nociones matemáticas básicas sobre las distintas notaciones de un número y sobre el desarrollo de las potencias de 10, con todas las explicaciones necesarias por parte de la profesora acompañadas de ejemplos. Estos apuntes, que se seguirán con normas sobre el uso de la calculadora científica y un pequeño apartado sobre las unidades para medir ángulos, se ubicarán en la parte de la libreta destinada a **conceptos matemáticos de interés**. Esta actividad se llevará a cabo en tantas sesiones como sea necesario, alternando con otras actividades propias del proyecto que se está desarrollando.

Como los primeros contenidos a tratar se refieren a la materia, sus propiedades, magnitudes, etc, otra actividad propuesta, Actividad 6, trata de los números enteros, dado que los números aparecen, sin proponérselo, como algo inherente al propio estudio de la materia.

Teniendo en cuenta la problemática de estos alumnos, o sea, su “fobia” hacia las matemáticas, así como sus grandes lagunas, esta actividad (y también la Actividad 10 que trata de los números racionales) ha sido muy estudiada, minuciosamente elaborada, con el propósito, no ya sólo, de que los alumnos comprendan y asimilen los contenidos, sino, y sobre todo, para que lleguen a disfrutar con el manejo de los números, puesto que es así como llegarán a hacerse con los contenidos matemáticos; y no desde el rechazo que hasta ahora tenían.

Estas dos actividades de contenidos matemáticos, la 6 y la 10 se han elaborado, pues, de la misma manera; a saber, primero constan de una parte informativa de contenidos conceptuales que tienen que comprender y asimilar. Esta parte se les hace copiar textualmente en el apartado de la libreta destinado a “**Contenidos matemáticos de interés**”, para que dispongan, en todo momento de un archivo de conceptos al que acudir. Para rentabilizar esta tarea de copiado y que no esté desprovista de sentido, se insertarán mensajes tales como “copia atentamente, meditando lo que escribes...” o, “¿Has comprendido hasta este momento?, Si es así ponlo a prueba realizando estos ejercicios propuestos a continuación...” o, “¡Para un momento de escribir y reflexiona sobre lo que has escrito, si no lo has entendido inténtalo de nuevo!”. De esta manera se amenizan las actividades, al mismo tiempo que se les comunica a los alumnos un método de trabajo, dándole bastante importancia a la lectura comprensiva y al ahorro de tiempo que supone el copiar atentamente.

En esas mismas actividades 6 y 10, otra parte importante es la resolución de ejercicios numéricos, que los alumnos realizarán en sus casa y que se corregirán en clase. En esos ejercicios será donde pondrán a prueba el grado de conocimientos conceptuales adquirido y aprenderán los procedimientos matemáticos necesarios para completar el aprendizaje.

Este tipo de actividades se realizarán de forma individual, en casa, y luego, en clase se pondrán en común y se corregirán. La mayor parte de las veces serán los propios alumnos, ayudados por la profesora, los que corregirán en la pizarra.

Otra actividad relacionada con el estudio de la materia es la de realizar mediciones de magnitudes, tales como masa, longitudes, volúmenes, etc, de forma experimental, así como la de hacer estimaciones aproximadas que les acerquen al entorno inmediato.

Relacionado, también con el tema de las magnitudes se halla el de los errores que se cometen al medirlas. Otras actividades tratarán, conjuntamente de conceptos matemáticos, conceptos relacionados con la materia y tratamiento de errores. Se propondrán situaciones problemáticas sencillas relacionadas con los contenidos que se están trabajando, intentando darles un sentido de realidad, para que los alumnos no lo vean como algo lejano. Por ejemplo se les pediría que determinen el precio de un anillo de oro conocida su densidad y volumen, para al final trasformen el precio en pesetas a euros y detallen los billetes y monedas con los que se saldaría.

Otras actividades propuestas para realizar individualmente, consistirán en el análisis de algún texto científico con el objeto, de que los alumnos se pronuncien críticamente acerca del tema, y además asimilen los conceptos que se traten en dicho texto, para que, de una manera indirecta asuman el aprendizaje.

Por otra parte, una actividad continua, aunque realizada de forma alternada con otras actividades, es la de toma de apuntes, al dictado, de contenidos conceptuales. Esta actividad, lejos de ser algo rutinario y tedioso se intentará que sea productiva. La profesora aprovechará para que los alumnos intervengan bien a modo de debate, o haciendo preguntas o, simplemente explicando todo aquello que se está copiando.

Se realizará una actividad, por lo menos, de tipo experimental, en el laboratorio de química, para que los alumnos se familiaricen con el lugar, instrumental, forma de actuar, y al mismo tiempo experimenten la realización de alguna reacción química sencilla.

Se plantearán algunas actividades de búsqueda bibliográfica, para debatir, luego los contenidos.

Se realizará una salida al campo para contemplar la diversificación de la materia "in situ", tanto inerte, reino mineral, como materia viva, mundo animal. Y dentro del mundo animal, se intentará que los alumnos aprecien la diversidad de formas, tamaños, complejidad, etc; llamándoles, por fin la atención acerca de la forma de vida más evolucionada, el hombre.

## 5. ACTIVIDADES

### 5.1. ACTIVIDAD 1

#### PRUEBA INICIAL DE CONOCIMIENTOS

1. Indica un cuerpo sólido y uno líquido y a continuación analiza las diferencias y analogías entre ambos.
2. Haz lo mismo que en el apartado anterior, pero entre un gas y un líquido.
3. La masa y el volumen de un cuerpo son dos magnitudes directamente proporcionales. ¿Es correcta esta afirmación? Razona la respuesta. Para ayudarte en el razonamiento ponte ejemplos de sustancias conocidas.
4. Como la densidad de un cuerpo es el cociente entre la masa y el volumen:  $d = m / V$ 
  - a) Cuando un cuerpo se enfría ¿qué le ocurre a la densidad?
  - b) En una mezcla heterogénea de líquidos los menos densos tienden a subir; ¿es esto cierto? ¿Qué le ocurre a una mezcla de aceite y agua? ¿Cuál es la sustancia más densa, el aceite o el agua?
5. Calcula los gramos que hay en 3 Kg, 6 Tm.
6. Indica los litros que hay en 2 hl, 1 m<sup>3</sup>.
7. Calcula el 2% de 2.000 ptas.
8. Una mezcla está constituida por 20 g de una sal y por 180 g de agua. ¿En qué porcentaje se encuentra cada componente?
9. Si la sal de la cuestión anterior tiene una densidad de 1,2 g / cm<sup>3</sup>, calcula el volumen de la sal.
10. Si la densidad del agua es 1 g / cm<sup>3</sup>, calcula el volumen de la mezcla del apartado 8.
11. ¿Qué es una reacción química?
12. En la fusión del hielo ¿se produce alguna reacción química? Razona la respuesta y saca alguna conclusión.
13. ¿Qué aparato de medida utilizarías para calcular la superficie de una habitación? ¿Qué medirías? ¿En qué unidades lo darías?
14. Para medir la masa de una piedra normal ¿qué aparato de medida utilizarías? ¿Darías el resultado en miligramos, o en gramos, o en kilogramos? ¿Darías la masa de un elefante en mg? Sacar alguna conclusión.
15. Si una regla está graduada en cm, ¿se puede dar el resultado en mm? ¿Por qué?

## 5.2. ACTIVIDAD 2

### PRUEBA INICIAL DE CONOCIMIENTOS

1. Responde a las siguientes preguntas:
  - a) ¿Qué calle de nuestra ciudad te parece más larga?
  - b) ¿Cuántos m crees que medirá?
  - c) Pon algún ejemplo de objetos que midan aproximadamente 1m de longitud.
2. Para responder a la pregunta anterior habrás utilizado números, y, tal vez, alguno con decimales. ¿Qué números conoces? ¿Sabes cómo se llaman?
3. Responde a las siguientes preguntas:
  - a) ¿Cuánto mide aproximadamente nuestra clase?
  - b) ¿Qué masa aproximada tiene una barra de pan?
  - c) ¿Qué masa aproximada tiene un bote grande de tomate?
  - d) ¿Conoces algún objeto que tenga 1g de masa? ¿Y uno que tenga 10l de capacidad?
4. Se tienen dos recipientes iguales conteniendo el mismo volumen de agua; se introduce una piedra (A) en el primer recipiente, desplazando el nivel del agua 5cm; se introduce otra piedra (B) en el segundo recipiente, desplazando el nivel del agua 15cm. Analiza las siguientes conclusiones:
  - a) La masa de A es mayor que la de B.
  - b) La masa de A es menor que la de B.
  - c) Las masas de ambas piedras son iguales.
  - d) No podemos saber nada acerca de las masas.
5. Colocamos un trozo de hierro de  $100\text{cm}^3$  en un platillo de una balanza. En el otro platillo, para equilibrarla tendremos que poner:
  - a) Un trozo de cobre de  $100\text{cm}^3$ .
  - b) Un trozo de hierro de 100g.
  - c) Dos trozos de hierro de  $50\text{cm}^3$  cada uno.
  - d) Un vaso con agua de 100g.
6. Echamos dos líquidos diferentes en dos probetas de la misma base que se llenan hasta la mitad. Podemos deducir:

- a) Ambos líquidos ocupan el mismo volumen.
- b) Ambas probetas pesarán lo mismo.
- c) La densidad de los líquidos es la misma.
7. Con una regla graduada en cm se ha medido la longitud de una mesa. ¿Cuál de las siguientes medidas crees que podrá expresar correctamente el resultado? Explica tu elección:
- a) 123cm ; b) 122,9cm ; c) 122,99cm
8. ¿De qué sustancia crees que están formadas las burbujas que se observan al hervir el agua?:
- a) De aire ; b) De calor ; c) De hidrógeno y oxígeno ; d) De vapor de agua.
9. Ordena de mayor a menor las siguientes medidas:
- a) 800m ; b) 5,001Km ; c) 3hm 4m 5dm ; d) 23,2cm
10. Según el cambio fijado por la Unión Europea (E.U.) un euro son 166,386 pesetas. Si una persona compra un chaquetón a 12.995 ptas., unos vaqueros a 6.995 ptas. y unas botas a 10.995 ptas....
- a) ¿Cuántos euros ha gastado? ¿Le hubiera interesado cambiar primero el precio de cada producto a euros y después sumar, o, al contrario, sumar el precio en pts y el total cambiarlo a euros?
- b) ¿Cuánto se gasta si la tienda le redondea a 2 decimales el cambio peseta-euro?
11. Razona si cada uno de los siguientes cambios son transformaciones físicas o químicas:
- a) El paso de agua líquida a vapor de agua.
- b) Disolver azúcar en la leche.
- c) Una vela al arder.
12. Razona sobre la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:
- a) Dos sustancias pueden diferenciarse por su masa.
- b) Un litro de agua pura posee más masa que un litro de agua del mar.
- c) La masa y el volumen son propiedades que sirven para caracterizar a las sustancias.
- d) La densidad se define como el cociente entre el volumen y la masa:  $d = \frac{V}{m}$

### 5.3. ACTIVIDAD 3ª

#### REPASO NUMÉRICO (I)

#### Resuelve esta actividad en la parte de la libreta de Actividades B

1) Realiza la propiedad distributiva y resuelve al final. Por último da el resultado en notación científica ayudándote de la calculadora:

$$\blacklozenge 7,35(4 - 5) =$$

$$\blacklozenge 8,43(3 \cdot 10^2 - 2,4 \cdot 10^2) =$$

$$\blacklozenge 3,49 \cdot 10^{-5} (3,41 \cdot 10^2 + 5,73 \cdot 10^{-3}) =$$

$$\blacklozenge 4,82 \cdot 10^3 (4,27 \cdot 10^{-2} - 5,21 \cdot 10^2) =$$

2) Sacar factor común:

$$\blacklozenge 4 \cdot 10^2 - 5 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10^2 =$$

$$\blacklozenge 2,1 \cdot 10^{-3} - 7,21 \cdot 10^{-3} + 4,52 \cdot 10^{-3} =$$

$$\blacklozenge 3 \cdot 54 - 75 \cdot 3 + 820 \cdot 3 =$$

$$\blacklozenge 3 \cdot 54 - 54 \cdot 4 + 54 \cdot 7 =$$

$$\blacklozenge 8,2 \cdot 10^{-2} - 71 \cdot 10^{-3} + 450 \cdot 10^{-4} =$$

$$\blacklozenge 20,34 \cdot 10^3 + 4207 \cdot 10^{-1} - 7,45 \cdot 10^4 =$$

3) Señala subrayando cuáles de estos números están expresados en notación científica.

4) Efectúa los siguientes cocientes utilizando la calculadora y expresando el resultado en notación científica:

$$\ominus \frac{2,75 \cdot 10^{-4}}{4,32 \cdot 10^{-7}} =$$

$$\ominus \frac{2,92 \cdot 10^3}{4,25 \cdot 10^4} =$$

$$\ominus \frac{3,29 \cdot 10^7}{4,75 \cdot 10^{-4}} =$$

5) Pasa los siguientes números a su forma decimal:

$$\blacklozenge 2,35 \cdot 10^{-4} =$$

$$\blacklozenge 7,03 \cdot 10^5 =$$

$$\blacklozenge 2,00 \cdot 10^3 =$$

$$\blacklozenge 7,01 \cdot 10^{-5} =$$

## 5.4. ACTIVIDAD 4ª

### REPASO NUMÉRICO (II)

Realiza esta actividad en la parte de la libreta de **ACTIVIDADES B**

1. Realiza las siguientes operaciones expresando el resultado con una sola potencia de 10:

$$a) \frac{9,87 \cdot 10^5 \times 2,44 \cdot 10^{-8} \times 3,33 \cdot 10^3}{2,22 \cdot 10^{-8} \times 5,55 \cdot 10^6} =$$

$$b) \frac{4,67 \cdot 10^5 \times 7,88 \cdot 10^6 \times 9,12 \cdot 10^{-4}}{3,35 \cdot 10^{12} \times 1,22 \cdot 10^{-5} \times 7,54 \cdot 10^{-3}} =$$

$$c) \frac{9,99 \cdot 10^{-2} \times 3,66 \cdot 10^{-5}}{6,44 \cdot 10^{-8} \times 3,22 \cdot 10^{-4} \times 6,22 \cdot 10^3} =$$

2. Realiza la propiedad distributiva y resuelve al final. Por último da el resultado en notación científica ayudándote de la calculadora:

$$a) 2,5 \cdot 10^{-3} (-2,5 \cdot 10^2 + 1,23 \cdot 10^2) =$$

$$b) -23 \cdot 10^4 (-7,8 \cdot 10^{-5} - 3,33 \cdot 10^{-5} + 8,43 \cdot 10^{-5}) =$$

$$c) -7,8 (34 \cdot 10^2 + 23 \cdot 10^3 - 89 \cdot 10 - 23 \cdot 10^2) =$$

1. Sacar factor común:

$$a) 3,54 \times 2,23 \times 4,44 + 8,99 \times 3,25 \times 4,44 - 4,44 \times 2,55 \times 3,33 =$$

$$b) 0,03 \times 2,21 \times 4,56 - 2,22 \times 3,22 \times 0,03 - 0,03 + 9,87 \times 0,03 =$$

$$c) 4,55 \cdot 10^{-5} - 3,77 \cdot 4,55 \cdot 10^5 + 4,55 - 8,22 \cdot 4,55 \cdot 10^{-5} =$$

2. Realiza las siguientes operaciones:

$$\otimes 5[7 - 2(4 - 7)] - 3.5[8 - 3((4 - 1))] =$$

$$\otimes 8 - 2.7 - 5 + 3\{8 - 7[4 - 3(1 - 7) - 9] - 5(-2)\} =$$

$$\otimes 8 - 2(7 - 5) + 3.8 - 7.4 - 3(1 - 7) - 9 - 5(-2) =$$

## 5.5. ACTIVIDAD 5ª

### REPASO NUMÉRICO (III)

Realiza esta actividad en la parte de **ACTIVIDADES B**

1. Sacar factor común si se puede:

a)  $3,2 \cdot 10^{-1} - 3,2 \cdot 4 + 4,5 \cdot 3,2 \cdot 10^3 + 3,2 =$

b)  $4,7 \cdot 10^5 - 4,7 \cdot 10^4 \cdot 3,5 - 4,7 \cdot 10^4 =$

c)  $5,1 \cdot 3,2 \cdot 10^2 - 3,7 \cdot 2,3 \cdot 5,1 \cdot 10^2 + 4,44 \cdot 10^2 \cdot 5,1 =$

d)  $3,5 \cdot 4,8 \cdot 7,2 + 3,5 \cdot 7,4 \cdot 5,1 + 8,42 \cdot 5 =$

2. Realiza la propiedad distributiva:

a)  $2,7 \cdot 10^5 (4,3 \cdot 10^2 - 7,1 \cdot 10^{-1} + 8,4 \cdot 10^3) =$

b)  $4,5 \cdot 7,3 \cdot 10^2 (8,24 \cdot 10^{-3} + 4,5 \cdot 10^{-2} - 1) =$

c)  $8,24 (3,27 \cdot 5,4 \cdot 3 \cdot 10^{-5} - 8,42 \cdot 5,3 \cdot 10^{-4}) =$

3. Realiza las operaciones:

a)  $-5 \{ -4 (3 - 2) + 7 - [-3 + 5(-4 - 1)] - 7(-3) \} =$

b)  $5 - \{ -4 - (3 - 2) + 7[-3 + 5(-4 - 1)] - 7 - (-3) \} =$

c)  $\frac{4 \cdot 10^{-3} \cdot 7 \cdot 10^{-2} \cdot 8 \cdot 10^4}{5 \cdot 10^{-5} \cdot 8 \cdot 10^{-4}} =$

d)  $\frac{7,25 \cdot 10^8 \cdot 8,24 \cdot 10^{-7}}{3,44 \cdot 10^7 \cdot 3,21 \cdot 10^8 \cdot 7,33 \cdot 10^{-2}} =$

4. Cambia de unidades:

a)  $v = 3,4 \text{ m/min} \Rightarrow \text{hm/h}$

b)  $a = 4,3 \cdot 10^2 \text{ Km/h}^2 \Rightarrow \text{cm/min}^2$

c)  $d = 1000 \text{ g/l} \Rightarrow \text{dag/dl}$



## 5.6. ACTIVIDAD 6ª

### NÚMEROS ENTEROS

Copia con atención en tu libreta el siguiente texto, meditando muy bien lo que escribes. Cópialo en la parte de la libreta destinada a CONCEPTOS MATEMÁTICOS DE INTERÉS:

#### 1.1.3. NÚMEROS ENTEROS

Los **números enteros** aparecen por primera vez al intentar realizar una resta cuyo sustraendo es mayor que el minuendo; como sea que esta operación da un resultado no definido en el campo de los **números naturales**, se hace necesario definir un nuevo tipo de números. Éstos son los números negativos, que junto con los positivos componen el conjunto de **números enteros**.

Los números enteros aparecen, por tanto, en aquellas situaciones en que las magnitudes se pueden medir en dos sentidos, positivo y negativo. Así tenemos ingresos y gastos de una empresa, por ejemplo, o las temperaturas por debajo de 0°C las noches de invierno de mucho frío en Villena, o el dinero que “nos queda” cuando nos gastamos 150 “pelas” si sólo teníamos 130, (eso, claro está si hay alguien que nos fía).

.....

Para un momento de copiar, reflexiona sobre lo que has escrito. ¿Lo has entendido?. Entonces puedes continuar. Ahora vamos a recordar las propiedades de las operaciones que se pueden hacer con los números enteros:

.....

**SUMA Y RESTA:** Para sumar números enteros hay que tener en cuenta que alguno de ellos puede ser negativo. La regla que vamos a seguir es la siguiente: Siempre que tengamos para sumar un número negativo (por cierto que tendrá que venir entre paréntesis), lo podemos poner restando como un número positivo. **Ejemplo:**  $3 + (-2) = 3 - 2$

Como la resta es la operación inversa de la suma, todo lo que es válido para la suma también lo es para la resta, convenientemente invertido. Es decir, si tenemos restando un número negativo, lo podemos poner sumando como positivo. **Ejemplo:**  $3 - (-2) = 3 + 2$

Las **propiedades** que cumple la operación suma (y por tanto, también la resta) son las siguientes:

◆ **Asociativa:** Los números enteros, para poderlos sumar o restar, se pueden asociar de diferentes maneras. **Ejemplo:**  $2 + 3 + 5 = (2 + 3) + 5 = 2 + (3 + 5)$

◆ **Elemento neutro:** El elemento neutro de la suma es el número que sumado a cualquier otro, da ese otro. Por tanto el elemento neutro de la suma (y también de la resta) es el cero. **Ejemplo:**  $4 + 0 = 4$

◆ **Conmutativa:** Los números enteros, para poderlos sumar (**pero no restar**) se pueden conmutar; es decir, se pueden cambiar de orden. **Ejemplo:  $2 + 4 = 4 + 2$**

◆ **Elemento opuesto:** Todo número entero tiene su número opuesto respecto de la suma. El opuesto de cualquier número es el mismo número pero con distinto signo. **Ejemplo: El opuesto de 3 es  $-3$  ; el opuesto de  $-4$  es 4**

.....

Si todo lo que has escrito hasta ahora lo has comprendido ; **Ya sabes sumar números enteros !**. Si todavía no te aclaras, vuelve a leer lo que has escrito, detenidamente y poniéndote tú tus propios ejemplos. ¿A que ahora está mejor?

Pues para poner a prueba lo que has aprendido vas a realizar los siguientes ejercicios (**Esto lo vas a contestar en la parte de la libreta destinada a actividades numéricas o de matemáticas**):

1. El opuesto de  $-3$  es  $-6$ ?
2. Efectúa: **a)**  $12 - 3 - 5 + (-4) =$       **b)**  $12 + (-3) + (-5) - 4 =$   
Saca alguna conclusión de los resultados anteriores.
3. Efectúa: **a)**  $3 + (7 - 2) =$       **b)** Realiza la operación anterior, pero asociando los números de otra forma      **c)** ¿Da el mismo resultado?
4. Realiza: **a)**  $5 + (-5) =$       **b)**  $3 + (-3) =$       **c)**  $2 + (-2) =$       **d)** ¿Qué conclusión sacas?
5. Realiza las siguientes operaciones:
  - a)**  $2 - [-3 + (-4) - (5 - 8) + (-6)] + (4 - 8) - [ -(-7) + (-9 + 4) - (3) ] =$
  - b)**  $9 - 8 - (-6 + 5) - (-4) - [ -(5 - 3 - 2) + (-1 - 2) ] - (-8 - 6 + 4) =$
  - c)**  $[ -(-7) + (-6 + 8 - 3) + (-6) - (-3) ] - [ -(-8 - 6) + 3 ] =$

Si esta prueba está superada estamos en disposición de afrontar la multiplicación y división.

Vuelve a copiar en la parte de **conceptos matemáticos de interés**; a continuación de **elemento opuesto de la suma**:

.....

**MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN:** Para poder multiplicar y dividir números enteros basta con saber hacerlo con los números naturales, y además, las reglas de multiplicar signos. Hay una salvedad, y es que sólo está definida la división de números enteros cuando el dividendo (o numerador) es múltiplo exacto del divisor (o denominador); en cualquier otro caso el número que saldría como resultado de esta operación no es un número entero.

**Reglas de los signos:**

- ◆ Positivo por positivo da positivo:  $(+) \cdot (+) = (+)$
- ◆ Positivo por negativo da negativo:  $(+) \cdot (-) = (-)$
- ◆ Negativo por negativo da positivo:  $(-) \cdot (-) = (+)$

Las **propiedades** que cumple la multiplicación y su operación inversa, la división, son las siguientes:

- ◆ **Asociativa:** Los números enteros, para poderlos multiplicar (o dividir) se pueden asociar de diferentes maneras. **Ejemplo:**  $3 \cdot (4 \cdot 5) = (3 \cdot 4) \cdot 5$
- ◆ **Elemento neutro:** El elemento neutro de la multiplicación ( y división) es el número que multiplicado por otro número da ese otro. Por tanto el neutro respecto a la multiplicación es el 1. **Ejemplo:**  $3 \cdot 1 = 3$
- ◆ **Conmutativa:** Los números enteros, para poderlos multiplicar (**pero no dividir**) se pueden conmutar, se pueden cambiar de orden. **Ejemplo:**  $2 \cdot 4 = 4 \cdot 2$
- ◆ **Distributiva de la multiplicación respecto a la suma:** Esta propiedad es aplicable a las dos operaciones; suma y producto, a la vez. Cuando un número entero está multiplicando a la suma de dos o más números enteros, se puede distribuir el producto del primer número entre todos los números de la suma. **Ejemplo:**  $2 \cdot (3 + 5) = 2 \cdot 3 + 2 \cdot 5$
- ◆ **Elemento absorbente:** El cero es el elemento absorbente del producto ya que, cualquier número multiplicado por cero da cero. **Ejemplo:**  $3 \cdot 0 = 0$  ;  $5 \cdot 0 = 0$

.....

Ahora vas a comprobar si has asimilado las propiedades de la multiplicación. Vuelve a la parte de la libreta de **Actividades B (actividades numéricas)** y resuelve:

1. Efectúa las siguientes operaciones y contesta a las preguntas que se te hagan:

- a)  $3 \cdot (4 + 5) =$  ;  $3 \cdot 4 + 3 \cdot 5 =$  ¿Qué observas en los resultados anteriores? ¿Por qué será? ¿Es debido a alguna propiedad?
- b)  $3 \cdot [(-4)(-3)] =$  ;  $[3(-4)](-3) =$  ¿Qué propiedad estás aplicando?
- c)  $4 \cdot [(3 - 2) + (-1)] =$  ;  $(-5)[4 - 3] - (-3) - 4 =$  ¿Son casualidad los resultados anteriores? ¿Qué se puede deducir de ellos?
- d)  $(3 - 2)[(4 - 7)(-2) - 5] \cdot 9 =$  ;  $1 \cdot 9 =$  Analiza los resultados. ¿Son debidos a alguna propiedad?

2. Realiza las siguientes operaciones:

- a)  $-5 \{ -4 (3 - 2) + 7 - [-3 + 5(-4 - 1)] - 7(-3) \} =$
- b)  $5 - \{ -4 - (3 - 2) + 7[-3 + 5(-4 - 1)] - 7 - (-3) \} =$
- c)  $6 - 7 [2(-4) + (2 - 8) - 5 \cdot 4 - 2 + 3(-9 + 2 - 3) - 2] + 6 \cdot 3 + 4 =$

$$d) 3 + 2 \{ -4 \cdot 5 - [-2 + (-3) - 4(3 - 6) - 1] + (-3)[-5(4 + 3 - 7)] - 5 \cdot 4 \} + 2(-3) =$$

## ¡ Y por fin has llegado a una operación “difícil”. Enhorabuena!

...¿Que qué operación es? Seguro que lo adivinas.

¿Qué pasa cuando multiplicamos un número por sí mismo un número de veces seguidas? ¿Hay que realizar una por una todas esas multiplicaciones, o hay un camino más corto, una operación que equivale al conjunto de esas multiplicaciones? **Ejemplo: 3 . 3 . 3 . 3 . 3**

Pues claro, es eso que estás pensando. Efectivamente, se trata de **la potenciación**. En el ejemplo anterior la operación se puede sustituir por :  $3^5$

Ahora hay que recordar cómo se trabaja con las potencias de números enteros, es decir, cuáles son sus propiedades.

Vuelve a copiar en la parte de la libreta de **conceptos matemáticos de interés**, a continuación de **elemento absorbente**.

**Pero recuerda: escribe prestando mucha atención a lo que escribes, y ahorrarás tiempo, porque sin darte cuenta, además de comprender estarás asimilando.**

## POTENCIACIÓN DE NÚMEROS ENTEROS

La forma de expresar una potencia es:  $a^n$ , siendo **a** la **base** y **n** el **exponente**, que es el número de veces que se multiplica la base por sí misma. Así tenemos que  $4^3 = 4 \cdot 4 \cdot 4$

Las **propiedades** que tenemos que recordar de las potencias son las siguientes:

◆ **Producto de potencias de la misma base y distinto exponente:** Se pone la base una sola vez y por exponente la suma de los exponentes:  $a^n \cdot a^m = a^{n+m}$ . **Ejemplo:  $3^4 \cdot 3^2 = 3^6$**

◆ **Cociente de potencias de la misma base y distinto exponente:** Se pone la base y por exponente la diferencia de los exponentes, restándole al del numerador el del denominador:  $a^n / a^m = a^{n-m}$ . **Ejemplo:  $3^4 / 3^2 = 3^2$**

◆ **Cociente de potencias de distinta base y el mismo exponente:** Se dividen las bases, la del numerador dividida entre la del denominador y por exponente se pone el mismo que había:  $a^n / b^n = (a/b)^n$ . **Ejemplo:  $6^3 / 3^3 = 2^3$**

◆ **Producto de potencias de distinta base pero igual exponente:** Se multiplican las bases y se les pone el exponente común:  $a^n \cdot b^n = (a \cdot b)^n$ . **Ejemplo:  $3^2 \cdot 4^2 = 12^2$**

◆ **Potencia elevada a otro exponente:** Cuando una potencia va, además elevada a otro exponente, se pone la base y por exponente el producto de los exponentes:  $(a^n)^m = a^{n \cdot m}$ . **Ejemplo:  $(2^2)^3 = 2^6$**

## Además hay que recordar:

- ◆ Que cualquier número elevado a 0 vale 1. Ejemplos:  $245673^0 = 1$ ;  $0,000034^0 = 1$
- ◆ Que si la base es un número negativo el exponente afecta también al signo. Ejemplos:  $(-3)^4 = (-3)(-3)(-3)(-3) = 81$ ;  $(-2)^3 = (-2)(-2)(-2) = -8$ . Observa que si el exponente es par el resultado queda positivo, ya que es un número par de veces el que hay que multiplicar el signo; pero si el exponente es un número impar, el resultado queda negativo, ya que hay que multiplicar el signo negativo un número impar de veces.
- ◆ Que las potencias con exponente negativo se escriben en el denominador con exponente positivo; y viceversa, una potencia en el denominador, con exponente negativo se escribe en el numerador, con exponente positivo. Ejemplos:  $3^{-2} = 1/3^2$ ;  $1/2^{-5} = 2^5$

## En otro orden de cosas, también hay que recordar:

- ◆ El cuadrado de la suma de un binomio, es el cuadrado de la suma de dos términos, en este caso, de dos números enteros:  $(a + b)^2 = a^2 + 2 \cdot a \cdot b + b^2$ . Ejemplo:  $(2 + 3)^2 = 4 + 2 \cdot 2 \cdot 3 + 9$
- ◆ El cuadrado de la diferencia de un binomio, es el cuadrado de una resta de dos términos:  $(a - b)^2 = a^2 - 2 \cdot a \cdot b + b^2$ . Ejemplo:  $(5 - 3)^2 = 25 - 2 \cdot 5 \cdot 3 + 9$
- ◆ La suma por diferencia, es la suma de dos términos por la resta de esos mismos términos:  $(a + b) \cdot (a - b) = a^2 - b^2$ . Ejemplo:  $(5 + 3) \cdot (5 - 3) = 5^2 - 3^2$

**Y aunque parezca muy repetitivo, también hay que recordar y tener muy en cuenta, para poder ejecutar operaciones combinadas, la jerarquización de operaciones; o sea, el orden de prioridad:**

### ◆ Sin paréntesis:

- Primero se resuelven las potencias.
- Después, los productos o cocientes.
- Por último, las sumas y restas.
- Las operaciones con la misma prioridad (suma y resta o multiplicación y división) se realizan de izquierda a derecha, o sea, tal como nos las encontramos.
- Ejemplos: a)  $8 + 2 - 7 = 10 - 7 = 3$  ; b)  $3 \cdot 12 / 4 = 36 / 4 = 9$

### ◆ Con paréntesis:

- Primero realiza las operaciones de dentro de los paréntesis.
- Después, quita adecuadamente los paréntesis. A lo mejor en el paso de antes ya has quitado alguno ; no pasa nada. Para quitar los que quedan sólo tienes que recordar que cuando es suma de negativo se convierte en resta, cuando es resta de negativo se convierte en suma.

- ❑ Después opera dentro de los nuevos paréntesis que antes eran corchetes, y los quitas como antes has quitado los otros.
- ❑ Si hay llaves, actúa como en el primer y tercer paso, ya que a estas alturas, las llaves ya se han convertido en paréntesis.
- ❑ Por último, si lo has hecho bien, te habrá quedado una suma de números positivos y negativos. Suma los positivos por una parte; suma los negativos por otra y resta los dos números que te han quedado, poniendo al resultado el signo del mayor de ellos.

.....

Repasa con atención todo lo que has escrito sobre la potenciación; si a pesar de ello todavía no lo has comprendido bien, no te desilusiones, que los ejercicios que vienen a continuación te van a ayudar. Y además está la **clase**. En clase se completará esta actividad hasta que ya no tengas ninguna duda al respecto : Así que **¡ánimo y a seguir!**

Vuelve a la parte de la libreta de **Actividades B (Actividades numéricas)** y resuelve:

1. Utilizando las propiedades de la potenciación, reduce a una sola potencia:

a)  $(2^3)^2 \cdot (2^2)^3 =$  ;  $4^{-4} \cdot 3^{-4} \cdot 2^{-4} \cdot 7^{-4} =$  ;  $(2^5)^4 \cdot (3^{10})^2 \cdot (4^2)^{10} \cdot 7^{20} \cdot 5^0 =$

b)  $4^3 \cdot 7^3 \cdot 2^3 =$  ;  $2^{-16} \cdot (3^8)^2 \cdot (6^{-4})^4 =$  ;  $3^5 \cdot 3^2 \cdot 3^{-2} \cdot 3^4 =$

c)  $4^5 / 4^7 =$  ;  $4^3 / 2^3 =$  ;  $7^{-4} / 7^9 =$  ;  $14^5 / 7^5 =$  ;  $8^{23} / 8^{21} =$

d)  $(5^2)^3 \cdot (5^4)^2 \cdot (5^3)^4 \cdot (5^{-7})^2 =$  ;  $4^6 \cdot (3^2)^3 \cdot 5^6 \cdot (7^{-2})^{-3} \cdot 8^0 \cdot (6^3)^2 =$

e)  $\frac{4^5 \cdot 4^7 \cdot 4^{-8}}{4^6 \cdot 4^5 \cdot 4^{-2}} =$  ;  $\frac{3^2 \cdot 5^2 \cdot 7^2}{4^2 \cdot 6^2} =$  ;  $\frac{5^4 \cdot 5^{-3} \cdot 5^6}{5^{-3} \cdot 5^7} =$  =  $\frac{3^5 \cdot 4^5 \cdot 6^5}{7^5 \cdot 2^5 \cdot 9^5} =$

2. Efectúa las siguientes operaciones, teniendo en cuenta las reglas de jerarquización para operaciones:

a)  $5^2 - 6^2 / 9 + 3^4 =$  ;  $5 \cdot 4^2 - 15^2 / 25 + 4^3 =$  ;  $3 \cdot (5^2)^3 + 4^3 : 2^3 - 3 =$

b)  $6 - \frac{4 \cdot 5}{2} - [3 - 4 \cdot (-2)]^2 : 11 - 4 - (23 - 3)^3 : 5 =$

c)  $(5^2 + 13 \cdot 5) : (9 + 3^4) =$  ;  $2 \cdot (6^3 - 25 \cdot 3) : (5^3 + 4^2) =$  ;

d)  $\frac{3^2 \cdot 2^3}{2} - [4 - 2^3 \cdot (-3)]^2 : 2^2 - (8 - 3)^2 : 5^2 =$

3. Expresa las siguientes operaciones de otra manera haciendo uso de unas propiedades que has copiado recientemente en la otra parte de la libreta, en la de conceptos matemáticos de interés:

a)  $(2 + 5)^2 =$  ;  $(6 - 4)^2 =$  ;  $(5 + 2)^2 =$

b)  $(3 + 2) \cdot (3 - 2) =$  ;  $(7 - 5) \cdot (7 + 5) =$

4. Ahora vamos a empezar a operar con letras, las mismas operaciones que antes pero con letras:

a)  $(a + b)^2 =$  ;  $(2a - 3b)^2 =$  ;  $(3a + 2b)^2 =$  ;  $(2b - 3a)^2 =$  ;  $(3b + 5a)^2 =$

b)  $(4a - 2b) \cdot (4a + 2b) =$  ;  $(3a + 4b) \cdot (3a - 4b) =$

c)  $(4b - 2a) \cdot (4b + 2a) =$

## 5.7. ACTIVIDAD 7ª

### REPASO DE NÚMEROS ENTEROS. UNIDADES DE MEDIDA Y CÁLCULO DE ERRORES

1. Realiza las siguientes operaciones:

#### Pero recuerda:

- ◆ Primero realiza las operaciones de dentro de los paréntesis.
- ◆ Después, quita adecuadamente los paréntesis. A lo mejor en el paso de antes ya has quitado alguno ; no pasa nada. Para quitar los que quedan sólo tienes que recordar que cuando es suma de negativo se convierte en resta, cuando es resta de negativo se convierte en suma.
- ◆ Después opera dentro de los nuevos paréntesis que antes eran corchetes, y los quitas como antes has quitado los otros.
- ◆ Si hay llaves, actúa como en el primer y tercer paso, ya que a estas alturas, las llaves ya se han convertido en paréntesis.
- ◆ Por último, si lo has hecho bien, te habrá quedado una suma de números positivos y negativos. Suma los positivos por una parte; suma los negativos por otra y resta los dos números que te han quedado, poniendo al resultado el signo del mayor de ellos.

$$\text{a) } [-3 - (-5 + 6 + 2 - 4) - (-3) + (-3 - 4) - 1] - \{-[-(3 + 5) + (2 - 9)] - (-8)\} =$$

$$\text{b) } (2 - 6 + 3) + \{(-5 - 3 + 9) - [-7 - (5 - 8 + 3) + (-5)] - [-6 - (-8) + 7 - 4]\} =$$

$$\text{c) } \{-[-(-6) + (-4) - (-3)] - 2 - [9 - (2 + 3 - 5)] + 4\} - \{-1 - [-(-9)] - 6\} =$$

$$\text{d) } 7 + (-6) - [-5 - (2 + 3 + 4 - 5) + (-3)] - \{3 - (-5) - [-(6 - 5) + (-2)] - 5\} =$$

2. Recordando las equivalencias entre las unidades de volumen y de capacidad ( y si no te acuerdas lo buscas en el libro de 3º de E.S.O., o en cualquier otro libro); responde a las siguientes cuestiones:

a) ¿Cabrán 1,2 l en un recipiente en forma de caja que tenga las siguientes dimensiones: 166 mm., 95 mm. y 65 mm?

b) Un recipiente cúbico tiene 9,7 cm de lado. ¿Cuántos centilitros (cl) de líquido cabrán en él?

c) Cambia las unidades de las siguientes medidas a las que se te indiquen: 7,8 l  $\Rightarrow$  cm<sup>3</sup> ; 3,5 cm<sup>3</sup>  $\Rightarrow$  hl ; 2,7 dm<sup>3</sup>  $\Rightarrow$  dl ; 6,8 dal  $\Rightarrow$  m<sup>3</sup>



d) En una esfera hueca de radio 4 cm, ¿cuántos hectolitros (hl) de líquido cabrán?. **Nota: tienes que calcular el volumen de una esfera.**

3. Al medir la masa de un terrón de azúcar con una balanza como la de nuestro laboratorio (¿recuerdas? detecta hasta la décima de g, es decir, el dg) se han obtenido los siguientes resultados:

m ( g )	7,42	7,14	7,23	7,31	7,42
---------	------	------	------	------	------

Responde a las siguientes cuestiones:

- ¿Están bien expresados los datos? ¿Por qué? ¿Cuál es la imprecisión del aparato?
- Si están bien expresados los datos, pásate a la cuestión c), pero si no es así, exprésalos correctamente.
- ¿Cuál es el valor que tomaremos como representativo?
- ¿Cuál es la dispersión? Explica lo que haces para calcularla.
- ¿Cuál es el error (o imprecisión) absoluto? Explica cómo has llegado a ese valor.
- Expresa correctamente la medida y di entre que valores se encuentra el valor exacto.
- ¿Cuál es la imprecisión relativa? Exprésala en tanto por cien.

4. Indica cuál de los siguientes conceptos puede ser considerado magnitud física y por qué: edad de un animal, volumen de un cuerpo; inteligencia de una persona; simpatía de un muchacho, olor de una comida.

5. ¿Qué error absoluto se comete al utilizar como valor de la gravedad terrestre  $10 \text{ m/s}^2$  en lugar de  $9,8 \text{ m/s}^2$  que es su valor correcto?

6. Para medir el tiempo que tarda un tiovivo en dar una vuelta completa se utiliza un cronómetro que aprecia décimas de segundo. Se realizan 10 medidas obteniéndose los siguientes resultados:

t ( s )	17,8	18,2	19,3	16,5	17,7	16,4	16,7	18,5	17,6	16,3
---------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Contesta a las siguientes preguntas:

- ¿Tenemos la certeza de que alguno de esos valores sea el valor exacto?
- ¿Cuál es la imprecisión del aparato?
- ¿Qué valor tomamos como representativo?. Calcúlalo.
- Calcula la imprecisión (o error) absoluta.

- e) Expresa correctamente el resultado de la medida e indica el intervalo de valores en el que está incluido el verdadero valor de la medida.
- f) Calcula la imprecisión relativa.

7. ¿Cuál de las dos medidas siguientes parece más precisa?:

- a) La anchura de un folio =  $( 210 \pm 1 )$  mm
- b) La distancia entre Valencia y Barcelona =  $( 350 \pm 1 )$  Km

**Ten en cuenta que en el caso a) se ha cometido un error absoluto de 1 mm mientras que en el caso b) de 1 Km.**

8. Contesta lo mismo que en el ejercicio anterior:

- a) Radio de la Tierra =  $( 6500 \pm 100 )$  Km
- b) Longitud de un folio =  $( 28 \pm 1 )$  cm

9. Realiza las siguientes operaciones:

.....

**Son operaciones con números enteros pero ya con multiplicación incluida; así que recuerda las propiedades de la multiplicación y las reglas para multiplicar signos, así como el orden de prioridad o jerarquización de operaciones: primero se realizan las operaciones de dentro de los paréntesis para ir saliendo paso a paso.**

.....

- a)  $4 \cdot (-3 + 2 - 8) + (-3) \cdot (-5 + 2 - 8) - [ (-2) \cdot (8 + 2 + 3 - 7) - (-5) \cdot (-1) ]$
- b)  $4 - 5 \cdot \{ 2 \cdot (-6) - [ 2 \cdot 3 + 5 \cdot (-6 + 3) ] - 4 \cdot (-5) + 2 - 1 \cdot (-3 + 4) \} + (2 - 1) \cdot 2$
- c)  $(4 - 5) \cdot \{ 2 - 6 \cdot [ -(-3) + 4 \cdot 5 - 6 \cdot (-1) ] - 4 - (-5) \cdot [ -3 \cdot (-2 + 5) \cdot (8 - 3) ] \}$
- d)  $(4 - 5) \cdot (2 - 6) [ -3 - (4 \cdot 5 + 3) + (-5) ] - (-2) [ -(-3) \cdot 4 + (-3) - 4 \cdot 5 ]$
- e)  $7 \cdot (-6 + 8 - 9) - 6 \cdot [ 4 - (-5) + 4 \cdot (-5) ] - \{ 3 - [ -(-3) \cdot 7 \cdot (-4 + 5 - 3) ] - 2 \}$
- f)  $(-3) \cdot [ -2 \cdot (3 + 5 - 6 - 1 + 8) - (-6) \cdot (-3) ] - \{ - [ -(-5) \cdot 2 - 3 \cdot (-4) ] - 3 \cdot 2 \}$

## 5.8. ACTIVIDAD 8ª

### CONTINUACIÓN: REPASO DE NÚMEROS ENTEROS. PROPIEDADES DE LA MATERIA. UNIDADES DE MEDIDA. Y CÁLCULO DE ERRORES

1. Realiza las siguientes operaciones, con mucho cuidado para no equivocarte. Ten en cuenta que son sólo todavía sumas y restas de números enteros; ya tenemos que avanzar, complicarlo un poco, aunque sea con multiplicaciones. Sigue los pasos que ya sabes: operar dentro de los paréntesis, quitar parént...:

$$\text{a) } 2 - (-7) - [-2 + (-3) - (-3 + 5 + 6 - 2)] - \{-(-8) - [2 - (-5) - 3] + (-6)\} =$$

$$\text{b) } 3 + (-8) - (2 + 4 - 5 + 1) - [ -(-4) + 3 - (-8 - 5 - 3 + 9) ] - 2 - (-5) + (-3) =$$

$$\text{c) } -3 - (-5) - (-4 + 6 + 8 - 5) + (-7) + 6 - \{-[9 + (-2) - (-2 - 3)] + (-1)\} =$$

$$\text{d) } 7 - 8 + (-6) - [-3 - (8 + 3 - 5)] + 2 - [6 + (-2) - (4 - 5 - 9)] + (-2) - (-5) =$$

$$\text{e) } (-7) + 3 - 5 - 6 - \{2 - [3 + 5 - (9 - 5) - 4 - (-3) - (5 + 6 - 3)] - 4 - (-8)\} =$$

$$\text{f) } (-4 - 5 + 9) - [ -(-4) + 4 - 2 - (-2 + 4) ] - \{- (3 - 6 - 7) - [4 + 3 - (-8 + 7)]\} =$$

2. Se ha medido la talla de un alumno, con un metro milimetrado, y para lograr una medida más exacta se han realizado 6 mediciones, obteniéndose los siguientes resultados:

l (m)	1,850	1,873	1,863	1,921	1,893	1,853
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

a) ¿Están bien expresados los datos? ¿Por qué? ¿Cuál es la imprecisión del aparato?

b) Si están bien expresados los datos, pásate a la cuestión c), pero si no es así, exprésalos correctamente.

c) ¿Cuál es el valor que tomaremos como representativo?

d) ¿Cuál es la dispersión? Explica lo que haces para calcularla.

e) ¿Cuál es el error (o imprecisión) absoluto? Explica cómo has llegado a ese valor.

f) Expresa correctamente la medida y di entre que valores se encuentra el valor exacto.

g) ¿Cuál es la imprecisión relativa? Exprésala en tanto por cien.

3. Se llevó a cabo en el laboratorio una experiencia de medir volúmenes de líquidos con una probeta graduada en mililitros. Para asegurarnos de que cada una de las mediciones eran bastante correctas, repetíamos cada una de ellas 5 veces. En realidad cada lectura la hacía una persona distinta, ya que si lo hubiera hecho una sola persona siempre habría dado la misma lectura (el mismo dato). El resultado, para una cierta cantidad de agua fue el que se expresa en la siguiente tabla de datos:

V ( ml)	250,0	249,3	248,2	251,1	252,2
---------	-------	-------	-------	-------	-------

- a) Están bien expresados los datos? ¿Por qué? ¿Cuál es la imprecisión del aparato?
- b) Si están bien expresados los datos, pásate a la cuestión c), pero si no es así, exprésalos correctamente.
- c) ¿Cuál es el valor que tomaremos como representativo?
- d) ¿Cuál es la dispersión? Explica lo que haces para calcularla.
- e) ¿Cuál es el error (o imprecisión) absoluto? Explica cómo has llegado a ese valor.
- f) Expresa correctamente la medida y di entre que valores se encuentra el valor exacto.
- g) ¿Cuál es la imprecisión relativa? Exprésala en tanto por cien.
4. ¿Se puede diferenciar un tipo de sustancia de otro midiendo su masa? ¿Y conociendo su dureza y su brillo?. Explica tu respuesta.
5. Un recipiente cúbico hueco tiene 0,8 cm de lado. ¿Cabe 1 ml de agua dentro de él? No conteste si o no, calcúlalo.
6. Una esfera maciza tiene 3 cm de radio y una masa de 12,3 g. Calcula la densidad del material del que está hecha la esfera.
7. Redondea con 2 cifras decimales:
- a) 12,08732 ; b) 3,00489 ; c) 1,256 ; d) 2,3409
8. Expresa las siguientes medidas en las unidades que se indican:
- A)  $1,234 \text{ m}^2 \Rightarrow \text{Km}^2$  ; B)  $0,00278 \text{ Mm} \Rightarrow \text{mm}$  ; C)  $34 \text{ Tm} \Rightarrow \text{dg}$  ; D)  $1,2 \text{ Kg} / \text{l} \Rightarrow \text{dag} / \text{cm}^3$
- E)  $780 \text{ g} / \text{cm}^3 \Rightarrow \text{hg} / \text{kl}$  ; F)  $11,3 \text{ g} / \text{cm}^3 \Rightarrow \text{Kg} / \text{dl}$  ; G)  $8,5 \text{ Kg} / \text{dm}^3 \Rightarrow \text{cg} / \text{hl}$

## 5.9. ACTIVIDAD 9ª

### MATERIA: PROPIEDADES Y OPERACIONES CON NÚMEROS ENTEROS

1. Si 1 g de oro puro cuesta 1.725 ptas. **a)** Calcula el precio de un trozo de oro que tiene de mas 1 dg + 1 cg. **b)** ¿Cuánto valdrá en euros sabiendo que el cambio está a **1 euro = 166,386 ptas**? Da el resultado en euros y céntimos de euro. **c)** sabiendo que las monedas en curso serán de: 1 euro; 2 euros; 1 céntimo; 2 céntimos; 5 céntimos; 10 céntimos; 20 céntimos y 50 céntimos ¿qué monedas tendrás que dar al vendedor?
2. Dos sustancias tienen la misma masa pero la primera ocupa doble volumen que la segunda. ¿Qué relación guardan sus densidades?.
3. ¿Cuántos litros de un líquido cabrán en un recipiente prismático de dimensiones: 30 cm de largo, 20 cm de ancho y 40 cm de alto?. Si el líquido que se quiere envasar es leche de densidad  $1.030 \text{ g / dm}^3$ , ¿qué masa, en gramos, de leche cabrá en ese recipiente?
4. Identifica cada uno de los cambios de estado que se citan a continuación:
  - a) La cera de una vela se derrite con el calor.
  - b) La lava de un volcán se endurece al enfriarse.
  - c) El agua de un charco se seca con el tiempo.
  - d) La sopa que está al fuego burbujea.
  - e) La sal se calienta hasta volverse líquida.
  - f) Se destapa una botella de amoniaco y huele desde lejos.
5. ¿Qué volumen de aire cabe en un aula de dimensiones: 7 m x 8 m x 3,5 m? ¿Qué masa tiene ese aire? **DATO:** Densidad del aire =  $0,0013 \text{ g / cm}^3$ . ¿Te parece que la densidad del aire es grande o pequeña? ¿Por qué?
6. Cuando un sistema material cambia de estado, ¿se modifica su masa? ¿Y su volumen?. Explica tus respuestas. (**Para ayudarte piensa en algún ejemplo**).
7. Cuando se sumerge un anillo de oro en una probeta con agua, el nivel del agua se desplaza 0,635 ml (lo que quiere decir que el volumen que ocupa el anillo es  $0,635 \text{ cm}^3$ ). Sabiendo que la densidad del oro es  $d = 18.900 \text{ Kg / m}^3$ , **a)** ¿qué masa tendrá el anillo?. **b)** Acudiendo al dato

del ejercicio 1 sobre el precio del oro, ¿cuánto costará el anillo? **c)** ¿Cuánto costará el anillo en euros? **d)** ¿Cuántas monedas y de qué clase tendrías que darle al vendedor?

**8.** Efectúa las siguientes operaciones:

**a)**  $-5 \{ -4 (3 - 2) + 7 - [-3 + 5 (-4 - 1)] - 7 (-3) \}$

**b)**  $5 - \{ -4 - (3 - 2) + 7 [-3 + 5 (-4 - 1)] - 7 - (-3) \}$

**c)**  $3 + 2 \{ -4 \cdot 5 - [-2 + (-3) - 4 (3 - 6) - 1] + (-3) [-5 (4 + 3 - 7)] - 5 \cdot 4 \} + 2 (-3)$

**d)**  $(3 + 2) \{ -4 \cdot 5 [-2 + (-3) - 4 \cdot 3 - (-6) (-1)] + (-3) (-5) \cdot 4 - (3 - 7) - 5 \cdot 4 \}$

**e)**  $(-3) (-4) (-2) + 2 \cdot 3 - 2 - 3 [-2 \cdot 4 - (-7 + 3) \cdot 3 - 4 (-8 + 6)] + 3 - 5 (-3 - 1)$

**9.** Sacar factor común si se puede:

**a)**  $10^{-1} - 3 \cdot 4 + 4 \cdot 3 \cdot 10^3 + 3$

**b)**  $4 \cdot 10^5 - 4 \cdot 10^4 \cdot 3 - 4 \cdot 10^4$

**c)**  $5 \cdot 3 \cdot 10^2 - 3 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10^2 \cdot 5$

**d)**  $3 \cdot 4 \cdot 7 + 3 \cdot 7 \cdot 5 + 8 \cdot 5$

**e)**  $5^{-2} \cdot (-3) \cdot 4 \cdot 7 - (-3) \cdot 7 \cdot 5^{-2} + 4 \cdot 5^2 \cdot 7$

**10.** Desarrolla:

$(a - 3)^2$  ;  $(2a - 4)^2$  ;  $(4 - a)^2$  ;  $(3a + 5)^2$  ;  $(x - y)^2$  ;  $(2x + y)^2$  ;  
 $(3x - 2y)^2$  ;  $(a - b)(a + b)$  ;  $(a + 3)(a - 3)$  ;  $(3a + 2)(3a - 2)$

**11.** Efectúa las operaciones siguientes recordando el orden de prioridad. **(Repasa la parte teórica de la actividad 3 correspondiente a operaciones combinadas):**

**a)**  $3 - 4 \cdot 20 / 5 - [+2 + 3 (-3)]^2 : 7 - 3 \cdot 6 - 2 (-18 + 8)^4 / 10^3$

**b)**  $2^4 - 15^2 / 25 + 4^2 - (3^2)^2 / 27 - 2 \cdot (-3^2)$

**c)**  $(-3)^2 : (4 - 1) - 5 (-3^2) : (5 - 2)^2 - (-4) : (18 - 14)$

**d)**  $(2^3 + 11 \cdot 2) : (3^4 - 11 \cdot 6) - 2 \cdot (-3)^{-2} \cdot (4 - 1)^3$

**e)**  $2^3 \cdot 3^3 : 6^2 - [8 - 6^2 \cdot (-2) \cdot (-1)] : (5^2 - 7 \cdot 3) - 2^{-3} : (12 - 4)^{-2}$

**f)**  $3^5 \cdot 6^5 / 2^5 - [5^3 \cdot 5^7 / 5^2 - (-5 \cdot 6 - 15)^2 / (10 - 5) + 3 - 4 : 2]$

**12.** Efectúa las siguientes operaciones, pero quitando los paréntesis antes de operar dentro de ellos. Este es otro procedimiento correcto de operación. Para ello sólo hay que saber que un signo más (+) delante de un paréntesis no cambia nada de lo de dentro, pero un signo menos (-) delante de un paréntesis cambia todos los signos de dentro del paréntesis:

$$\text{a) } 3 - 2 \cdot (-5) - (4 + 3 - 1) - \{ -(-4) (-2)^2 + 2(3 - 5) - 4[-(7 - 2 + 1)] \}$$

$$\text{b) } 5^2 + 3 \cdot 4 - 2(-6 - 7 + 9) + (6 - 4) - (5 - 8 + 9) - [-7(4 - 5) - (-3 + 2 + 6)]$$

Observa, por ejemplo, en la operación anterior, que a veces, delante de un paréntesis no hay ni un signo positivo, ni un signo negativo, sino un factor, que a su vez puede ser positivo o negativo. En estos casos operar antes de resolver el paréntesis equivale a aplicar la propiedad distributiva. ¡Lleva mucho cuidado con el signo que lleva ese factor, sobre todo si es negativo!

Señala en el ejercicio anterior esos casos en que se ha aplicado la propiedad distributiva.

**¡Y seguimos!:**

$$\text{c) } 6 : 3 - 2 \cdot 4 - 5(-3 + 4 - 2) + 4 \cdot 5^2 : 10 - (-4 - 5 + 7 - 9) - (-4)[-(-6) + 4]$$

$$\text{d) } (10^3 \cdot 10^{-2} - 9) : (10^{-4} \cdot 10^6 \cdot 10^{-2}) - (2 + 3 - 4 - 6 + 8) + 2(-3 + 8 - 4)$$

$$\text{e) } 3(-2 - 4 + 5) - [-2(-5 + 6 - 4) + 3(-8 + 2) - (3 - 5 - 6 + 4) - 2 \cdot 3 + 4]$$

Te habrás dado cuenta que el operar de una forma u otra (quitando paréntesis o sin quitarlos), hasta ahora, es indistinto. Lo puedes hacer como más te guste, o como menos te equivoques. Pero ¡ay!, si lo que va dentro del paréntesis son letras, en vez de números, entonces no hay quién opere de la primera forma porque nosotros no sabemos cuánto vale  $a + b$  o cualquier otra suma de letras. En estos casos debemos operar siempre quitando los paréntesis sin haber operado dentro de ellos.

**Vamos a aplicar esto último para que lo comprendas mejor:**

$$\text{a) } 2(a - 2b - c) - 3(-2)(3a - 2b) + 3a - b(-4)$$

$$\text{b) } 4(-2a + b + 3c) - 2b - c(-5) - [-3(-b + 3c) + a(-2) - 3a - 2b(-4)]$$

$$\text{c) } 5(-3a - 4b - 2c) + 3b - 4c(4 - 7) - [-2(-c + 3b - 2a) + 2a - 3c(-2)]$$

$$\text{d) } 2^3(3x - 5y + z) - 3^2(-2x + 3y) + 2^3(-3y) : 6y - 34(x - y) / (34x - 34y)$$

$$\text{e) } (3t - 2u)^2 - 2(t - u)(t + u) / (t^2 - u^2) - (2t + u)^2 / (4t^2 + 4tu + u^2)$$

No te has dado cuenta, pero en la última operación estás simplificando, técnica ésta que todavía no se ha explicado. ¿no te parece divertido?

**¿Seguimos simplificando?...¡No! Lo vamos a dejar para más adelante, que parece que ya nos estamos cansando.**

13. Imagínate que tenemos un cazo de agua al fuego y vamos midiendo la temperatura de esa agua porque hemos introducido un termómetro apropiado ( no de esos de medir la temperatura corporal que se rompería porque no aguanta más de 42°C). Vamos viendo que poco a poco la temperatura que marca el termómetro va aumentando, pero llega un momento que por más que calentemos no aumenta más. ¿Qué está pasando? ¿A qué temperatura se ha estabilizado?. Explica qué les está pasando a las partículas que constituyen el agua líquida.
14. ¿Entre qué márgenes de temperatura, según lo anterior podemos tener agua líquida?. Por debajo de esa temperatura inferior, ¿cómo se encuentra el agua? ¿Y por encima de esa temperatura superior? Eso quiere decir que podemos tener hielo ( agua líquida) a 20°C bajo cero, o que el hielo siempre se encuentra a 0°C?
15. Sabemos que para fundir el hielo (por cierto ¿a qué cambio de estado se corresponde este paso?), se necesita aportar calor desde el exterior, ¿qué ocurre cuando el agua líquida pasa a hielo?. Me refiero con el calor, pero también que les pasa a las partículas.
16. ¿Por qué será que los líquidos y gases, en conjunto reciben un mismo nombre que no te voy a decir? Tendrás que descubrirlo explorando en los apuntes (**Pista: Propiedades de los distintos estados de agregación**)
17. Si llenamos un recipiente con agua y otro, de igual volumen, con aceite, ¿cuál tendrá más masa?. **DATOS: densidad del aceite = 900 Kg / m<sup>3</sup> ; densidad del agua = 1.000 g / l**. Si se vierte aceite en agua, ¿cuál quedará debajo y por qué?
18. Un bloque de hierro tiene 10 cm<sup>3</sup> de volumen y otro de aluminio ocupa 20 ml de capacidad. ¿Cuál tiene más cantidad de materia?. **DATOS: Densidad del hierro = 8.000 g / dm<sup>3</sup> ; densidad del aluminio = 2.700 Kg / m<sup>3</sup>**.
19. ¿Qué diferencias hay entre evaporación y ebullición?
20. La materia en estado sólido tiene la propiedad de tener volumen propio; esto quiere decir que ante variaciones normales de temperatura el volumen no se ve afectado. Sin embargo analizando este hecho más minuciosamente se llega a la conclusión de que algo sí varía el volumen. Cuando aumenta la temperatura, aumenta ligeramente el volumen. ¿Quiere esto decir que al aumentar la temperatura de un sólido aumenta el tamaño de sus partículas? ¿O, más bien se debe a otra causa que tú puedes explicar?



## 5.10. ACTIVIDAD 10ª

### NÚMEROS RACIONALES

**Copia en tu libreta, con la máxima atención, en la parte de CONCEPTOS MATEMÁTICOS DE INTERÉS, el siguiente texto:**

#### 1.1.4. NÚMEROS RACIONALES

Te habrás dado cuenta de la cantidad de operaciones que se puede hacer con los números enteros, sumas y restas, multiplicaciones, potencias, y algunas divisiones. Date cuenta de que son sólo algunas divisiones. ¿Qué quiere decir esto?, pues que hay divisiones que no están definidas en el conjunto de los números enteros; se trata de las divisiones en que el dividendo es más pequeño que el divisor, o aquellas en que el dividendo, aun siendo mayor que el divisor no es divisible por él. En definitiva todas las divisiones que no son exactas.

Para poder realizar estas últimas divisiones se amplía el conjunto de números al de los **números racionales**, que incluye el de los enteros y el de los decimales. Lo único que cambia es que ya se puede realizar todo tipo de divisiones, de cocientes, o de fracciones. Las operaciones que se podrán realizar serán las mismas que con los números enteros, y con las mismas propiedades.

La fracción es un número decimal (a veces es entero, pero en general, decimal) que se obtiene al dividir el numerador entre el denominador. Como la división, normalmente no da exacta, cuando ya parece que no se puede seguir dividiendo porque el resto es menor que el divisor, se pone una coma y se sacan decimales. A esto se debe el nombre de estos números, no enteros.

Esta ampliación del conjunto de los números nos lleva a que entre dos números enteros consecutivos, ahora haya infinitos números decimales. Por ejemplo, entre el 1 y el 2 no existen más números enteros, pero existen infinitos números decimales del tipo: 1,1; 1,2 ; 1,3 ; ...; 1,01 ; 1,02 ; 1,03 ;...; 1,001 ; 1,002 ; ...; 1,0001 ; 1,0002 ; ...

#### ◆ Pero, ¿Qué es exactamente una fracción?

Las fracciones están formadas por dos números, uno en el numerador (o parte de arriba de la raya de fracción o quebrado) y otro en el denominador (o parte de debajo de la fracción). El denominador indica las veces en las que se divide la unidad y el numerador las partes que se toman de ese conjunto de partes que indica el denominador. Por este motivo, **el denominador no puede ser cero**.

Como ejemplo supongamos que una tarta ( ¡jojo!, **una**, ese una significa **la unidad**) la dividimos en 6 partes, y de esas partes tomamos 4, porque somos 4 personas. El número que expresa lo que se ha tomado de la tarta es  $4 / 6$ ; porque **la unidad** se ha dividido en 6 partes (que es el número que aparece en el denominador), y de ellas se han tomado 4, que es el número que aparece en el numerador.

En definitiva, una fracción puede significar:

- **Parte de un objeto**, como ya se ha indicado mediante el ejemplo de la tarta.

- **La relación entre dos cantidades**, es decir la proporción entre cantidades. Por ejemplo, si una de cada dos personas, de una clase, es rubia, diremos que la relación (o razón) de personas rubias en clase es de  $1 / 2$ .
- **Un cociente**, como ya se ha visto más arriba. Por ejemplo, el número  $4 / 5$  significa el cociente de dividir 4 entre 5.

.....

**Para un momento de escribir.** Ahora vas a realizar otra actividad que consiste en explicar con tus palabras todo lo que has entendido hasta ahora. Si no lo has entendido muy bien, léelo de nuevo, y ahora más atento y reflexivo. Esta actividad la vas a hacer en la parte del cuaderno de **actividades A**. Intenta, también poner tus propios ejemplos.

Después de hacer esto, sigue copiando lo que viene a continuación, después de **un cociente**. Es decir, en la parte de **conceptos matemáticos...**

.....

Cuando la división entre el numerador y el denominador es exacta (dando, por tanto un número entero), se dice que el numerador es **múltiplo** del denominador (**o divisible por el denominador**). También se puede decir que el denominador es **divisor** del numerador. Por ejemplo, 10 es múltiplo de 2 (o divisible por 2); por el mismo motivo que 2 es divisor de 10.

Hay unas reglas, llamadas **reglas de divisibilidad** que sirven para saber si un número es divisible por alguno de los número primos más sencillos (o por los números más pequeños) sin necesidad de hacer la división. **NOTA:** Los números primos son aquellos que no son divisibles más que por 1 y por ellos mismos.

### ◆ Reglas de divisibilidad

Un numero es divisible:

- ❑ **Por 2, si termina en cifra par.** Ejemplos: 46 ; 108 ; 10024
- ❑ **Por 3, si la suma de las cifras del número es 3 o múltiplo de 3.** Ejemplo: 81 (ya que  $8 + 1 = 9$  que es múltiplo de 3); 2001 (ya que  $2 + 0 + 0 + 1 = 3$ ).
- ❑ **Por 4, si las dos últimas cifras del número son múltiplos de 4.** Por ejemplo, 3044 (ya que 44 es múltiplo de 4); 5024 (ya que 24 es múltiplo de 4).
- ❑ **Por 5, si termina en 5 o en 0.** Por ejemplo, 400 (puesto que termina en 0); 30045 (ya que termina en 5).
- ❑ **Por 6, cuando es divisible por 2 y por 3.** Por ejemplo, 1002 (ya que es divisible por 2 por acabar en cifra par, y es divisible por 3 porque la suma de sus cifras,  $1 + 0 + 0 + 2$  da 3); 20304 (ya que acaba en par y la suma de sus cifras,  $2 + 0 + 3 + 0 + 4$  da 9 que es múltiplo de 3).
- ❑ **Por 11, cuando la diferencia entre la suma de las cifras que ocupan lugar par e impar es 0 o múltiplo de 11.** Por ejemplo, 132 (ya que la suma de las cifras que

ocupan lugar impar es  $1 + 2 = 3$ , mientras que la suma de las cifras que ocupan lugar par es 3; y por tanto la diferencia entre esos números es  $3 - 3 = 0$ ); **1474** (las cifras en negrita son las impares y suman  $1 + 7 = 8$ ; la cifras pares son las otras y suman  $4 + 4 = 8$ ; la diferencia es  $8 - 8 = 0$ ).

Para operar con fracciones es necesario recordar los conceptos de máximo común divisor y mínimo común múltiplo:

◆ **Máximo común divisor (mcd)** de varios números es, como su nombre indica, un divisor común a todos esos números, pero además, el mayor.

Ejemplo: El máximo común divisor de los números 30 y 120 es el 30 ya que de todos los divisores comunes de 30 y 120 el 30 es el mayor.

Para ello vamos a detallar todos los divisores de ambos números, siguiendo el proceso de descomponer en factores primos y luego multiplicarlos dos a dos todos ellos:

$30 = 2 \cdot 3 \cdot 5$ ; Los productos de esos divisores que se pueden hacer son:  $2 \cdot 3 = 6$ ;  $2 \cdot 5 = 10$ ;  $5 \cdot 3 = 15$ ;  $15 \cdot 2 = 30$ . Luego los divisores del 30 serán: **1, 2, 3, 5, 6, 10, 15, 30**

$120 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5$ ; Los productos de esos divisores que se pueden hacer son:  $2 \cdot 2 = 4$ ;  $4 \cdot 2 = 8$ ;  $2 \cdot 3 = 6$ ;  $4 \cdot 3 = 12$ ;  $3 \cdot 8 = 24$ ;  $5 \cdot 2 = 10$ ;  $5 \cdot 4 = 20$ ;  $5 \cdot 8 = 40$ ;  $5 \cdot 3 = 15$ ;  $5 \cdot 6 = 30$ ;  $15 \cdot 4 = 60$ . Luego los divisores de 120 son: **1, 2, 4, 8, 3, 6, 12, 24, 5, 10, 20, 40, 15, 30, 60, 120**

Los divisores comunes están señalados en negrilla. Es fácil observar que de todos ellos el mayor es el 30.

Hemos visto que este procedimiento es excesivamente laborioso, pero afortunadamente se dispone de un mecanismo, una regla muy sencilla de aplicar para llegar al mismo resultado. Esta regla consiste en descomponer los números en sus factores primos y de ellos elegir los que son comunes a ambos con su menor exponente y multiplicarlos; el resultado es el **mcd**.

Vamos a repetir el ejemplo anterior, pero utilizando esta regla:

$$30 = 2 \cdot 3 \cdot 5 ; 120 = 2^3 \cdot 3 \cdot 5 ; \text{mcd} ( 30 , 120 ) = 2 \cdot 3 \cdot 5 = 30$$

**Mínimo común múltiplo (mcm)** de varios números es un múltiplo común a todos ellos, pero no uno cualquiera, sino el menor.

Ejemplo: El mínimo común múltiplo de 30 y 120 es el 120, porque de todos los múltiplos comunes de ambos el 120 es el menor.

No podemos detallar todos los múltiplos de cada número puesto que sería una serie interminable, pero vamos a detallar alguno para poder entender esto. Múltiplos del 30 serían, por ejemplo: 30, 60, 90, 120, 150, ... O sea,  $30 \cdot 1$ ;  $30 \cdot 2$ ;  $30 \cdot 3$ ;  $30 \cdot 4$ ;  $30 \cdot 5$ ; ... Múltiplos del 120 serían: 120, 240, 360, ... Es decir:  $120 \cdot 1$ ;  $120 \cdot 2$ ;  $120 \cdot 3$  ...

Digamos que hacerlo de esta manera sería costosísimo. Como era de esperar, también se dispone de una regla para hacerlo de forma sencilla. La regla consiste en seleccionar los factores comunes y no comunes de ambos números (después de haberlos descompuesto en sus factores primos) elevados a su máximo exponente, y el producto de ellos es el **mcm**.

Vamos a resolver el ejemplo anterior, pero aplicando esta regla:

$$30 = 2 \cdot 3 \cdot 5 ; 120 = 2^3 \cdot 3 \cdot 5 ; \text{mcm} ( 30 , 120 ) = 2^3 \cdot 3 \cdot 5 = 120$$

.....

**Es hora de poner en práctica lo que hemos aprendido.** (Esto no lo habrás copiado, ¿verdad?, y si lo has hecho no pasa nada, lo puedes borrar).

Ahora pasas a la parte de la libreta de **actividades B**, o sea de ejercicios numéricos, y realizas las siguientes pruebas:

1. ¿Cuántas horas son  $2/8$  de día? ¿Te das cuenta que  $2/8$  de día expresa parte de día (o sea partes de una unidad)?
2. Si te dicen que en una clase de 30 personas hay  $2/3$  que son chicas, ¿cuántas chicas hay?
3. ¿Qué número decimal expresado con dos cifras decimales es  $3/5$ ?
4. ¿Cuántos cm son  $1/10$  m?
5. Si un pastel se divide en 7 trozos y se reparte entre 4 personas, dándole a cada persona un trozo menos a una que se le dan dos trozos ¿cuánto pastel queda?
6. Halla el mínimo común múltiplo y el máximo común divisor de los números: **a)** 720 , 30 **b)** 60 , 360 , 240 **c)** 6, 18, 12 , 24 **d)** 540 , 150 , 60
7. Utilizando las reglas de divisibilidad, escribe un número que sea:
  - a) Divisible por 3 y por 11
  - b) Divisible por 3, por 4 y por 5
  - c) Divisible por 2, por 3 y por 5
8. Utilizando las reglas de divisibilidad, descubre de qué números son divisibles los siguientes:
  - a) 165 **b)** 600 **c)** 120 **d)** 9900

**¿Te has aclarado?** Si es así, ya podemos seguir; si no, debes volver a releer todos los conceptos, pero de una forma razonada, intentando seguir los pasos con ejemplos tuyos. Y, si de todas formas no lo entiendes, no te preocupes ¡ya nos veremos en clase!

**Sigue copiando lo que viene a continuación, en la parte de conceptos matemáticos de interés, después de mínimo común múltiplo.**

.....

Vamos a ver ahora, todas las operaciones que ya habíamos definido con números enteros, pero ahora, con fracciones:

## operaciones con fracciones

◆ **Equivalencia**, dos fracciones  $a / b$  y  $c / d$  son equivalentes cuando se cumple que  $a \cdot d = b \cdot c$ . En realidad dos fracciones son equivalentes cuando representan al mismo decimal. Esto, claro está se cumple cuando se cumple lo anterior. Ejemplo:  $1 / 2$  es equivalente a  $3 / 6$ ; de hecho la división 1 entre 2 da 0,5; que es lo mismo que da 3 dividido por 6. Pero además vemos que se cumple que  $1 \cdot 6 = 2 \cdot 3$

◆ **Simplificar** es dar una fracción equivalente a otra pero con números más pequeños. Cuando una fracción  $a / b$  ya no puede simplificarse más, se dice que es irreducible y los números  $a$  y  $b$  son primos entre sí ( lo que quiere decir que no tienen ningún divisor común).

Para simplificar una fracción, podemos utilizar dos procedimientos, que en realidad, se basan en el mismo principio. Se trata de dividir numerador y denominador por un mismo número para que la fracción quede equivalente. Pero, claro, el número por el que se podrá dividir numerador y denominador, a la vez, tiene que ser un divisor de ambos, o sea un divisor común. Cada vez que se divide numerador y denominador por un divisor común, resulta una fracción equivalente más sencilla que la anterior, por lo que se dice que se ha simplificado. El máximo de simplificación se alcanza cuando la fracción resultante es irreducible (ya no hay ningún divisor común, o lo que es lo mismo, numerador y denominador son primos entre sí); y esto se consigue cuando se divide numerador y denominador, no por un común divisor cualquiera, sino por el máximo de todos ellos.

Por tanto, podemos descomponer numerador y denominador en sus factores primos utilizando las reglas de divisibilidad y dividir las dos partes por todos los factores que sean comunes. En la práctica esto se hace eliminando, mediante tachado, esos factores que se repiten.

El otro método consiste en determinar el máximo común divisor del numerador y denominador, y expresar ambos números como un producto de dos factores, siendo uno de ellos el mcd, que será el factor que se eliminará mediante tachado de los dos miembros.

### Ejemplo:

$$\frac{180}{240} = \frac{2^2 \cdot 3^2 \cdot 5}{2^4 \cdot 3 \cdot 5} = \frac{3}{2^2}$$

Según el primer método. Podemos ver que se han suprimido del numerador y denominador los factores comunes:  $2^2$ ,  $3$ ,  $5$ . El producto de los cuales coincide con el mcd

$$\frac{180}{240} = \frac{60 \cdot 3}{60 \cdot 4} = \frac{3}{4}$$

Según el segundo método, donde se puede ver que, siendo el mcd de numerador y denominador el 60, éste figura como un factor, que es, justamente el que se simplifica.

## ¡Para un momento!

**Me parece que no te has enterado mucho. ¿Verdad? Pues vuelta a empezar, léelo otra vez, pero esta vez pensando más en lo que lees, e intentando resolver tú el ejemplo, porque si no, no vas a saber hacer lo que viene continuación. Vamos a comprobarlo.**

Vuelve a la parte de **Actividades B**, a continuación del ejercicio nº 8.

9. Comprueba si las siguientes fracciones son equivalentes:

$$\text{a) } \frac{45}{2}; \frac{135}{6} \quad \text{b) } \frac{7}{4}; \frac{77}{44} \quad \text{c) } \frac{5}{8}; \frac{275}{448} \quad \text{d) } \frac{5}{9}; \frac{605}{1089} \quad \text{e) } \frac{2}{5}; \frac{218}{545} \quad \text{f) } \frac{8}{7}; \frac{105}{45}$$

10. Simplifica las siguientes fracciones hasta convertirlas en irreducibles:

$$\text{a) } \frac{315}{75} \quad \text{b) } \frac{1200}{945} \quad \text{c) } \frac{300}{990} \quad \text{d) } \frac{352}{2904} \quad \text{e) } \frac{17500}{55000} \quad \text{f) } \frac{0,0025}{0,000125} \quad \text{g) } \frac{0,0220}{0,11}$$

11. Escribe una fracción equivalente a  $2/5$  y otra a  $7/6$ , pero que tengan el mismo denominador.

Vuelve a la toma de apuntes de matemáticas, parte de **conceptos matemáticos de interés**, a continuación de **simplificar**.

.....

◆ **Comparar.** No se puede comparar fracciones con distinto denominador, ya que el numerador de ellas indicará el número de veces que se toman las partes en que se ha dividido la unidad, que es lo que expresa el denominador. No podemos comparar 3 partes de un tamaño con 5 partes de otro, por ejemplo. O lo que es lo mismo, no podemos comparar  $3/2$  con  $5/9$ .

Para comparar dos fracciones debemos expresarlas con el mismo denominador y después comparar sus numeradores. Será mayor la que mayor numerador tenga. Para ello se elige un denominador que sea un múltiplo común a ambos; y el más idóneo de todos los múltiplos comunes es el más pequeño; o sea el **mcm**. Por último, se multiplica numerador y denominador, de todas las fracciones que se quiere comparar, por el número adecuado para que su denominador se transforme en el mcm. Al realizar esta operación, hay que darse cuenta que, siendo el proceso inverso a simplificar, se estarán amplificando las fracciones.

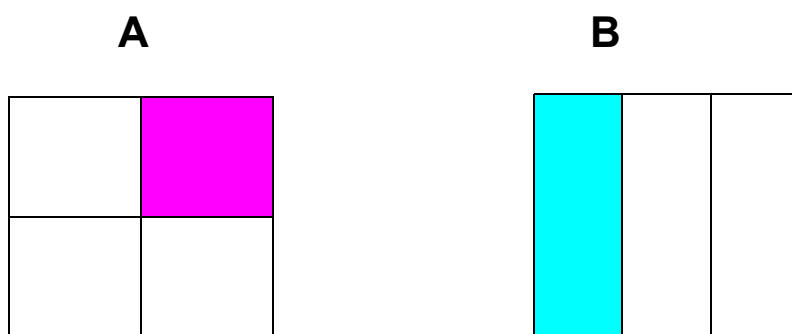
**Ejemplo:** Queremos comparar  $2/3$  y  $3/8$ . Como el mcm de los dos denominadores es 24, multiplicamos numerador y denominador de la primera fracción por 8 para que el denominador se transforme en 24; y multiplicamos numerador y denominador de la segunda fracción por 3 para que el denominador se convierta en 24:

$$\frac{2}{3} = \frac{2 \cdot 8}{3 \cdot 8} = \frac{16}{24} \quad ; \quad \frac{3}{8} = \frac{3 \cdot 3}{8 \cdot 3} = \frac{9}{24}$$

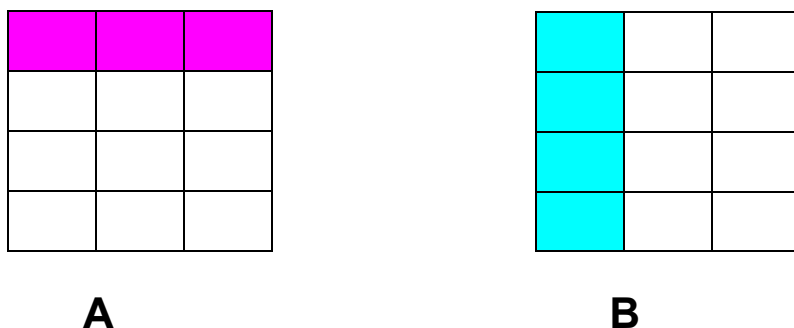
Ahora ya podemos decir que  $16 / 24$  es mayor que  $9 / 24$ , porque se indica que, de 24 partes, en la primera se han tomado 16, y en la segunda se han tomado 9. Por este motivo diremos que es mayor  $2 / 3$  que  $3 / 8$ .

♦ **Sumar.** Para sumar varias fracciones hay que ponerlas todas con el mismo denominador, que será el mcm de los denominadores (común denominador), y después sumar los numeradores. Esto es lógico, solamente podemos sumar fracciones cuando sean homogéneas y lo serán cuando tengan el mismo denominador ya que entonces cada unidad de los numeradores representa partes iguales, puesto que la unidad se ha dividido en el mismo número de partes.

No es lo mismo una parte de la figura A que una parte de la figura B. Se puede observar a simple vista que la parte de B es mayor que la parte de A:



Pero si ambas figuras se dividen en 12 partes



En la figura A tenemos 3 partes de 12, mientras que en la figura B tenemos 4 partes de 12. En total tenemos 3 partes de 12 más 4 partes de 12, que serán 7 partes de 12, como puede verse en los dibujos, que traducido a números será:

$$\boxed{1 / 4 + 1 / 3 = 3 / 12 + 4 / 12 = 7 / 12}$$

**Multiplicar.** El producto de dos o más fracciones es otra fracción cuyo numerador es el producto de los numeradores y cuyo denominador es el producto de los denominadores.

Ejemplo:  $\frac{2}{3} \cdot \frac{3}{8} = \frac{6}{24} = \frac{1}{4}$

♦ **Dividir.** El cociente de dos fracciones es otra fracción cuyo numerador es el producto del primer numerador por el segundo denominador y cuyo denominador es el producto del primer denominador por el segundo numerador. Esto es lógico, ya que, al ser la división la operación inversa a la multiplicación, se puede dividir multiplicando a la primera fracción la inversa de la segunda fracción. **nota:** La inversa de una fracción es otra en la que se han intercambiado numerador por denominador.

¡**Cuidado!**, mientras que en el producto de fracciones se cumple la propiedad conmutativa, en el cociente no se cumple, como ya vimos que ocurría en el cociente de números enteros.

**Ejemplo:**  $\frac{1}{2} : \frac{4}{5} = \frac{1 \cdot 5}{2 \cdot 4} = \frac{5}{8}$

## Fin

**Bueno, no es el fin totalmente. Ya sabes, ahora hay que comprobar lo que has asimilado.**

Vuelve a la parte de la libreta de **Actividades B**, y allí resuelve, a continuación del ejercicio 11, los siguientes:

**12.** Ordena de mayor a menor los siguientes números fraccionarios:

a)  $7/12$  ;  $4/6$  ;  $5/9$  ;  $3/4$  ;  $13/18$

b)  $5/6$  ;  $4/5$  ;  $3/4$  ;  $23/30$  ;  $13/15$

c)  $13/20$  ;  $14/25$  ;  $7/10$  ;  $34/100$

**13.** Calcula las siguientes sumas de fracciones (sumas algebraicas, o sea sumas y restas):

a)  $3/4 + 4/5 + 5/6 + 7/10 - 11/15$

b)  $4/5 - 7/2 + 5/4 - 2/15$

c)  $2/3 - 6/15 + 7/5 - 11/30$

d)  $8/20 - 3/20 + 4/20 - 5/20$

e)  $7/25 - 6/20 + 8/5 - 13/10$

f)  $11/4 - 7/20 + 3/2 - 30/40 - 6/5 + 4$

g)  $7/5 - 11/10 - 3/2 - 13/25 + 20/50 - 8$



14. Efectúa los siguientes productos y cocientes:

a)  $1/2 \cdot 3/5 \cdot 5/6 \cdot 4/7$  b)  $4/10 \cdot 3/5 \cdot 8/7 \cdot 9$

c)  $2/5 : 3/4$  d)  $4/7 : 8/9$

15. Calcula :

a)  $\frac{2}{3} \cdot \frac{-3}{5} \cdot \frac{5}{-2}$  b)  $\frac{\frac{1}{2} - \left(\frac{3}{4} - 1\right)}{\frac{3}{4} + 1}$  c)  $\frac{(-3) \cdot \left(\frac{3}{5} - \frac{1}{3}\right)}{(-2) \cdot \left(\frac{4}{3} - \frac{6}{5}\right)}$  d)  $\frac{\frac{1}{3} - \left(\frac{4}{3} - 1\right)}{\frac{4}{3} + 1}$

e)  $\frac{(-3) - \left(\frac{3}{5} - \frac{1}{3}\right)}{(-2) - \left(\frac{4}{3} + \frac{6}{5}\right)}$  f)  $\frac{\frac{1}{4} - \frac{3}{5}}{\frac{7}{10} - \frac{3}{4}}$

16. Realiza las siguientes operaciones teniendo en cuenta que son operaciones combinadas. Tendrás que utilizar las reglas de operar con paréntesis y las reglas de jerarquización de operaciones:

a)  $\frac{3}{5} - \frac{2}{5} \left(1 - \frac{1}{3}\right) - 3 \cdot \frac{2}{9}$  b)  $\left(\frac{3}{5} - \frac{1}{4} + 2\right) - \left(\frac{3}{4} - \frac{2}{5} + 1\right)$  c)  $5 : \left(\frac{2}{4} + 1\right) - 3 : \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{4}\right)$

d)  $\left(1 + \frac{1}{3}\right) - \left(\frac{3}{4} + \frac{1}{2}\right) \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{4}\right)$  e)  $\left(\frac{3}{5} + \frac{1}{3}\right) - \left[1 - \left(\frac{3}{4} - \frac{1}{2}\right) + \frac{2}{3} - \frac{3}{20}\right]$

f)  $\frac{2}{3} \left(\frac{3}{4} - \frac{1}{2}\right) - \frac{1}{6} \left(\frac{5}{6} - \frac{1}{3}\right)$

## 5.11. ACTIVIDAD 11ª

### LA MATERIA

1. Copia el siguiente texto, meditando lo que copias, en la parte de Actividades A:

“El origen de la historia de las civilizaciones se puede describir como la historia del dominio de la materia: Edad de Piedra, Edad de Hierro, Edad de Bronce. Al principio los seres humanos escogían y utilizaban los materiales según sus propiedades naturales. Hoy, la Química es capaz de inventarlos, así han surgido los plásticos, los semiconductores, etc...”

“...¿Qué tienen en común una lechuga, un gato, la Luna, una estrella?. La respuesta a esta pregunta es, los átomos. Los átomos son como los ladrillos que construyen la materia...”

“...Hoy día se sabe que la gran variedad de sustancias presentes en el Universo está formada por tan sólo un centenar de elementos distintos constituidos, cada uno de ellos, por átomos iguales. Las sustancias que están constituidas por átomos diferentes son compuestos o mezclas.”

a) Ahora, después de haber copiado el texto atentamente y haberlo leído una o dos veces (según consideres necesario), haz un resumen en cuatro o cinco líneas, pero sin mirar el texto.

b) A continuación, responde a las siguientes preguntas:

i) ¿Con qué supones que hacían sus herramientas y utensilios los hombres de la Edad de Piedra? ¿Por qué?

ii) ¿Por qué no utilizaban el plástico los hombres prehistóricos? ¿Crees que existía la química?

iii) ¿Crees que es importante el conocimiento de la materia para la evolución de las civilizaciones?

iv) ¿Crees que la mayor parte de las sustancias de la Naturaleza son sustancias elementales? ¿O son compuestos y mezclas? ¿Por qué?

v) Dadas las siguientes sustancias, indica razonadamente las que son sustancias puras y las que son mezclas: agua destilada, agua del grifo, diamante, gasolina, vino, oro, refresco de naranja. Para ayudarte puedes buscar en una enciclopedia o libro de texto.

2. Esta es una actividad nueva, pon mucho cuidado y atención y verás como te aclaras. Se trata de leer atentamente lo que viene a continuación, y después subrayarlo:

## 2. CAMBIOS DE LA MATERIA: TEORÍA ATÓMICA

Todos los cuerpos, y por tanto, la materia en general, pueden experimentar transformaciones físicas y químicas.

## 2.1. SUSTANCIAS PURAS Y MEZCLAS

La mayor parte de los sistemas materiales que nos encontramos en la Naturaleza son **mezclas** de sustancias. **Mezclas** son aquellos sistemas que están constituidos por varias sustancias, mientras que lo que no son mezclas, o sea, las **sustancias puras** sólo están constituidas por una sustancia.

### 2.1.1. CAMBIOS FÍSICOS Y CAMBIOS QUÍMICOS

dependiendo de que cambie o no, la naturaleza de la sustancia, los cambios pueden ser físicos o químicos.

❖ **Cambios físicos:** Son aquellos en los que la sustancia (o sustancias) que sufren el cambio, no se altera. Por ejemplo, si calentamos agua en estado sólido (hielo) hasta fundirla, pasa a ser un líquido pero las partículas que la constituyen son iguales (son partículas de agua en ambos casos) como lo demuestra el hecho de que retirando la fuente de calor y dejando que se enfríe volvería el agua líquida a convertirse en hielo. Todos los cambios de estado son cambios físicos, pero no son los únicos.

❖ **Cambios químicos:** Son aquellos en los que se experimenta un cambio en la naturaleza de la sustancia (o sustancias) que lo padecen, produciendo nuevas sustancias, con propiedades diferentes, y desapareciendo las sustancias de partida. Por ejemplo, en la combustión del butano con el oxígeno del aire, el butano y el oxígeno desaparecen dando lugar a dióxido de carbono y vapor de agua.

### 2.1.2. MEZCLAS HOMOGÉNEAS Y MEZCLAS HETEROGÉNEAS

Centrándonos en los sistemas materiales constituidos por varias sustancias, **mezclas**, podemos distinguir mezclas heterogéneas y mezclas homogéneas.

❖ **Mezcla heterogénea:** Cuando además de ser una mezcla, las propiedades del sistema difieren de un punto a otro. Muchas veces esto es evidente incluso a simple vista; es decir, ese aspecto diferente que presenta por los diferentes puntos sugiere la heterogeneidad. Como ejemplos tenemos la mezcla de arena y agua, aceite y agua, granito, etc.

❖ **Mezcla homogénea:** Cuando a pesar de ser una mezcla, el sistema presenta las mismas propiedades por todos sus puntos. Como ejemplos tenemos el aire, el agua del grifo, azúcar disuelta en agua, etc.

Los componentes de las mezclas se pueden separar mediante procedimientos físicos, tales como decantación, filtración, destilación, etc.

Para separar los componentes de las mezclas heterogéneas, o simplemente mezclas, se utilizan métodos basados en las diferencias de composición y propiedades de los diferentes componentes. Por ejemplo, la **sedimentación**, que es la separación mediante la acción de la gravedad de los componentes de distinta densidad (aceite y agua); después de la sedimentación se separa uno de los componentes por **decantación**. Otra técnica importante es la **filtración**, que permite separar mezclas de sustancias cuyos componentes tienen las partículas de diferentes tamaños.

Las mezclas homogéneas se llaman **disoluciones** o **soluciones**, y para separar sus componentes, dado que presentan, como ya se ha dicho, las mismas propiedades por todos los puntos, se utilizan otras técnicas. Técnicas basadas esencialmente en la diferencia de los puntos de ebullición de los diferentes componentes:

- En el caso de sólido en líquido, se provoca la vaporización (evaporación o ebullición, según se desee) del líquido. Si se realiza por ebullición, el sólido aparecerá en estado amorfo porque no le ha dado tiempo a recristalizar; pero si se realiza mediante evaporación, dejando la disolución en un cristizador (recipiente con la abertura muy ancha), entonces el sólido se recuperará en forma cristalina.
- Para separar líquidos se destila la disolución mediante un destilador, provocando la vaporización del líquido más volátil y su posterior condensación al pasar por un serpentín (lugar de refrigeración), ya separado del otro que no ha llegado a vaporizar.
- Para separar una mezcla homogénea de gases se licúa y después se eleva la temperatura de forma gradual hasta que vaporiza primero el componente de menor temperatura de ebullición.

.....

De momento eso es todo. Ahora, siguiendo en la parte de **Actividades A**, vas a responder unas preguntas que se basarán en la teoría que has leído atentamente y subrayado:

**a)** Hay una forma de cocinar el pollo que es, después de freírlo, echarle cerveza o cava y esperar a que hierva, manteniendo el hervor durante una media hora. ¿Crees que es una comida apta para menores a pesar de llevar alcohol? ¿Qué cambio se ha producido en el alcohol? ¿Cómo se llama ese proceso y en qué consiste?

**b)** Razona si los siguiente cambios son cambios físicos o químicos. Recuerda que razonar significa, como su nombre indica, razonar; no sólo decir si es físico o químico: Fusión del hielo, combustión del butano, cambio de posición de un objeto, disolución de azúcar en agua, evaporación del agua de un charco, oxidación de un clavo.

**c)** ¿Cómo se puede separar una mezcla de aceite y agua? Primero di si es homogénea o heterogénea y luego explicas el proceso de separación y en qué se basa. Por cierto, sabias que a los líquidos que, como el agua y el aceite, se quedan separados al intentar mezclarlos, se llaman **inmiscibles**?

**d)** Una mezcla de sal en agua, ¿de qué tipo es, homogénea o heterogénea?, ¿y atendiendo al estado de los componentes, líquido en líquido, o sólido en líquido, o ...? ¿Cómo separarías sus componentes? Describe el o los procedimientos.

**e)** Si tuvieras sal y arena mezcladas ¿cómo te las arreglarías para separarlas? ¿Qué tipo de mezcla es?

**f)** En un proceso de combustión se quema una sustancia (que se llama combustible porque al reaccionar con oxígeno desprende mucha energía en forma de calor) y al final es como si esa sustancia hubiera desaparecido, y en cambio, se desprenden dióxido de carbono (que es un gas) y vapor de agua. ¿Crees que es un cambio físico o químico? ¿Por qué?

**g)** Expón dos ejemplos de cambios físicos y otros dos de cambios químicos, también llamados reacciones químicas.

.....

Ahora, y sin que esto suponga un lío para ti, vas a resolver el resto de los ejercicios en la parte de **Actividades B (ejercicios de matemáticas)**:

3. Resuelve las siguientes operaciones de la manera que más te convenga, es decir, que puedes operar primero lo de dentro de los paréntesis o hacerlo al contrario, siempre y cuando cumplas con todas las reglas de jerarquización de operaciones (si no te acuerdas revisa la Actividad 3):

a)  $(4^3 + 6^2) : 10 - (4 + 6)^2 : 10^2 + (-3)^2 \cdot 5^2 / (-15)$

b)  $(4 + 3)^2 : 7 - (4^2 + 3^2) : 5 - 2^{-3} \cdot 10^3 : (8 - 3)^2$

c)  $2 \cdot 5 + 4(-3)(-7) - 3 \cdot 7 - 5 \cdot 2^2 - 3(7 - 5 \cdot 2^2) + 1 - 4 \cdot 3^2 : 6 - 5^3 : (7 - 2)$

d)  $7 - 2\{-4[-3(-5 + 1) + (-2)(-3)] - (-3) + 5 - 2[-2 - (-5)(-4)]\}$

e)  $(7 - 2)\{-4[-3(-5 + 1) - 2 - 3] - (3 + 5 - 2)[-2 - (-5)(-4)]\}$

f)  $\{-5[-4 - (-2)(-3 + 1 - 2)] - (-2)(-7) - 5\}\{-7 - [4 - (-2)]\}$

4. Cambia las unidades siguientes a las unidades que se te indican:

a)  $4,3 \text{ Kg} / \text{m}^3 \Rightarrow \text{hg} / \text{cl}$  ; b)  $10,30 \text{ g} / \text{dl} \Rightarrow \text{dag} / \text{dm}^3$  ; c)  $1,36 \cdot 10^7 \text{ dc} / \text{hl} \Rightarrow \text{Kg} / \text{m}^3$

5. Halla el mínimo común múltiplo y el máximo común divisor de las siguientes parejas de números:

a) 23.592.960 , 22.649.241

b) 26.625.004 , 28.644.669

c) 61.395.468 , 10.594.584

6. ¿Qué masa en mg se tendrá que tomar de una sal para, al mezclarla con 300ml de agua, preparar una disolución de concentración 12 g / l?

7. ¿Cuál será la concentración en tanto por ciento de una disolución de azúcar en agua obtenida al mezclar 4,5 g de azúcar con 56 g de agua?

8. Sabiendo que la concentración de una disolución acuosa de ácido sulfúrico en agua es del 34%, ¿cuánto ácido sulfúrico habrá en 85 g de disolución?

9. Si la concentración de una disolución de ácido nítrico en agua es del 45 g / l, para tener 50 g de ácido nítrico, ¿qué volumen de disolución necesitamos?

10. Se mezclan 30 g de sal con suficiente agua como para tener 150 g de disolución, ¿cuál será la concentración de la disolución resultante en %?
11. Se quiere preparar una disolución acuosa de amoníaco de concentración 25 %, ¿qué masa de agua habrá que mezclar con 50 g de amoníaco?
12. ¿Cuál será la concentración en tanto por ciento de una disolución de yodo en agua obtenida al mezclar 30 g de yodo con 90 g de agua?
13. ¿Cuál será la concentración en g / l de una disolución de alcohol en agua preparada al mezclar 15 g de alcohol con 600 ml de agua?
14. ¿Qué cantidad de soluto habrá en 540 ml de una disolución cuya concentración es 8,5 g/l?
15. Se quiere preparar una disolución de sal en agua de concentración 7,2 g / l mezclando 3 g de sal con ¿qué volumen de agua?
16. Se preparó una disolución mezclando 25 g de azúcar con una cantidad desconocida de agua. El resultado fue una disolución de concentración 22 %, ¿cuál fue esa cantidad desconocida de agua?
17. Se preparó una disolución mezclando 240 g de agua con una cantidad desconocida de sal, obteniéndose una disolución de concentración 18 %, ¿cuál fue esa cantidad desconocida de sal?
18. ¿Cuál será la densidad de una sustancia si un cuerpo cúbico de ella de 2 cm de lado tiene una masa de 10 g? Recuerda: el volumen de un cubo es  $l^3$ .
19. Tenemos un vaso, cilíndrico de dimensiones: radio = 3 cm y altura = 10 cm, totalmente lleno de un líquido de densidad 1500 Kg / m<sup>3</sup>. ¿Cuál será la masa del vaso lleno, sabiendo que la masa del vaso vacío es 30 g? Recuerda: el volumen de un cilindro es área de la base por la altura, o sea,  $\pi r^2 h$ .

## 5.12. ACTIVIDAD 12ª

### SEGUIMOS CON LA MATERIA

Esta Actividad, o por lo menos la primera parte, hasta nueva orden, la vas a trabajar en la parte de **Actividades A**.

1. ¿Qué método utilizarías para separar dos líquidos de diferente densidad? Explica el procedimiento.
2. Señala las diferencias entre mezclas homogéneas y heterogéneas y pon dos ejemplos de cada una de ellas.
3. ¿Qué clase de mezcla será azúcar y arena? ¿Cómo se te ocurriría separar sus componentes?
4. Selecciona la respuesta correcta.  
El oxígeno es:
  - a) Una mezcla.
  - b) Una mezcla homogénea.
  - c) Una mezcla heterogénea.
  - d) Un compuesto.
  - e) Un elemento.
5. Di si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones, pero explicando el por qué:
  - a) En una disolución el soluto es el componente que se encuentra en mayor proporción.
  - b) Al añadir más cantidad de soluto a una disolución, ésta se va haciendo más diluida.
  - c) Una disolución será tanto más diluida cuanto mayor la proporción de disolvente.
  - d) Como cuando se oxida un clavo de hierro cambia la naturaleza de la sustancia (en este caso el hierro), se trata de un cambio físico.
  - e) Al calentar el hierro hasta su temperatura de fusión, se funde, pero si se deja enfriar vuelve a estado sólido; por tanto el proceso de fusión es un cambio físico.
6. Señala la opción correcta y explica porqué:
  - a) Todos los sistemas homogéneos son sustancias puras.

- b) Todas las sustancias puras son compuestos.
- c) Compuesto es una sustancia pura que se puede descomponer en otras sustancias puras.
7. Se quiere preparar  $400 \text{ cm}^3$  de disolución de cloruro potásico (sal común) de concentración  $12 \text{ g / l}$ . ¿Qué cantidad de sal hay que tomar para mezclar con los  $400 \text{ cm}^3$  de agua?
8. Se ha disuelto  $500 \text{ g}$  de una sal y completado con agua hasta  $4 \text{ l}$  de disolución. Calcula la concentración en  $\text{g / l}$ .
9. Calcula la concentración en % en los siguientes casos:
- a)  $40 \text{ g}$  de sal en  $250 \text{ g}$  de agua.
- b)  $50 \text{ g}$  de azúcar en  $1 \text{ Kg}$  de disolución.
- c)  $12 \text{ g}$  de nitrato de plata en medio litro de agua.
10. Sabiendo que la concentración de una sal en agua es del  $12 \%$ , calcula la cantidad de sal que habrá en  $75 \text{ g}$  de disolución.
11. Sabiendo que la concentración de un soluto en agua es de  $17\%$ , calcula la cantidad de disolución que habrá si se ha preparado echando  $5 \text{ g}$  de soluto.
12. ¿Cuántos gramos de agua habrá que mezclar con  $10 \text{ g}$  de soluto para que la concentración de la mezcla sea del  $30\%$ ?
13. ¿Cuántos gramos de azúcar habrá que añadir a  $250 \text{ ml}$  de agua para preparar una disolución de concentración  $30 \text{ g / l}$ ?
14. ¿Cuántos mililitros de agua habrá que añadir a  $10 \text{ g}$  de un soluto para preparar una disolución de concentración  $25 \text{ g / l}$ ?
15. ¿Cuál será la concentración de una disolución si se prepara mezclando  $40 \text{ g}$  de soluto con  $300 \text{ ml}$  de agua?
16. ¿Qué es una molécula? ¿Todas las moléculas se forman por la unión de átomos diferentes? ¿Todas las sustancias moleculares son compuestos? Justifica la respuesta recordando algún ejemplo.
17. Según Dalton ¿cómo son los átomos?



**18.** ¿Qué idea se tenía acerca de la materia antes de 1800? ¿Recuerdas alguna experiencia que contradijese esa concepción?

**19.** Un elemento químico es:

- a) Una sustancia pura formada por átomos diferentes.
- b) Una mezcla homogénea.
- c) Una sustancia pura constituida por átomos iguales, con el mismo número atómico.

De las tres afirmaciones anteriores, elige la correcta y explica por qué.

**20.** “Como los compuestos químicos están formados por la unión de átomos diferentes, el número de compuestos es indefinido y muy grande”. ¿Qué te parece la afirmación? Haz un breve comentario de ella.

**21.** La Tabla Periódica de los elementos está integrada por los símbolos químicos de los aproximadamente 100 elementos químicos. ¿Cómo se ordenaron esos elementos en la tabla? ¿Cómo es más o menos la tabla (habla de las filas y las columnas)?

**22.** Como la fórmula del oxígeno es  $O_2$ , esto quiere decir:

- a) Que el oxígeno es un compuesto.
- b) Que el oxígeno está formado por moléculas constituidas por dos átomos de oxígeno.
- c) Que la partícula constitutiva del gas oxígeno es la molécula de oxígeno y no el átomo de oxígeno.

De las tres opciones anteriores escoge la correcta (o las correctas).

**23.** Cambia las unidades de las siguientes magnitudes a las que se te indiquen:

a)  $4,5 \text{ hg} / \text{l} \Rightarrow \text{cg} / \text{cm}^3$  ; b)  $34 \text{ dag} / \text{dal} \Rightarrow \text{Kg} / \text{m}^3$  ; c)  $1004 \text{ mg} / \text{ml} \Rightarrow \text{dg} / \text{dm}^3$

d)  $13 \text{ g} / \text{m}^3 \Rightarrow \text{mg} / \text{cl}$  ; e)  $4,3 \text{ cm} / \text{h} \Rightarrow \text{Km} / \text{s}$  ; f)  $3,5 \text{ m} / \text{min} \Rightarrow \text{hm} / \text{s}$

g)  $47 \text{ hm} / \text{s} \Rightarrow \text{dam} / \text{h}$  ; h)  $2,5 \text{ dm} / \text{h} \Rightarrow \text{mm} / \text{min}$  ; i)  $23 \text{ cm} / \text{min}^2 \Rightarrow \text{Km} / \text{s}^2$

j)  $4,6 \text{ dm} / \text{h}^2 \Rightarrow \text{hn} / \text{s}^2$  ; k)  $20,8 \text{ hg} / \text{Kl} \Rightarrow \text{dag} / \text{dm}^3$  ; l)  $89,5 \text{ dg} / \text{cm}^3 \Rightarrow \text{Kg} / \text{hl}$

**24.** Escribe el siguiente texto y léelo atentamente:

“La demanda de agua potable es cada vez mayor y la capacidad de satisfacer esa demanda no crece al mismo ritmo, lo que hace que año tras año se genere un déficit de agua.

Para paliarlo se desarrollan diversos procedimientos, entre los que se encuentra la destilación del agua del mar o el de ósmosis inversa, ambos son excesivamente caros, aunque

se están utilizando en lugares donde el problema es muy severo, lo que obliga a los científicos a investigar la posibilidad de emplear sistemas más simples y económicos.

Existe un procedimiento alternativo a los anteriores, que en laboratorio está dando buenos resultados; todavía no se ha llevado a la práctica. Se trata de la congelación del agua del mar y su posterior fusión, aprovechando la propiedad que presenta el agua del mar al congelarse de separarse de las sales que contiene”.

Haz un breve comentario del texto (de unas 4 o 5 líneas), y explica la ventaja que representa el que el agua congele separándose de las partículas de las sales.

.....

**...Y ahora, repaso de matemáticas. Los siguientes ejercicios los realizas en la parte de Actividades B.**

1. Simplifica de las siguientes fracciones las que se puedan (**lleva cuidado, hay alguna que no se puede**):

$$\text{a) } \frac{20790}{462462} ; \text{ b) } \frac{17160}{118638} ; \text{ c) } \frac{6016725}{112710} ; \text{ d) } \frac{3+1+4}{3-1-5} ; \text{ e) } \frac{3 \cdot 1 \cdot 4}{3(-1)(-5)} ;$$

$$\text{f) } \frac{7-8-3}{7-5-3} ; \text{ g) } \frac{7(-8)(-3)}{7(-5)(-3)} ; \text{ h) } \frac{2x+3y-4z}{2x-3y-4z} ; \text{ i) } \frac{2x \cdot 3y \cdot 4z}{2x(-3y)(-4z)}$$

2. Opera (para acordarte como se hacen estas operaciones debes acudir a la **Actividad 3**, la parte de ella que trata de la potenciación):

$$\text{a) } (2x-3y)^2 ; \text{ b) } (2a+3b)^2 ; \text{ c) } (3y-2z)^2 ; \text{ d) } (7a-3b)^2$$

$$\text{e) } (2a-3x)(2a+3x) ; \text{ f) } (3y-2x)(3y+2x) ; \text{ g) } (8z+2y)(8z-2y)$$

3. Realiza las siguientes sumas:

$$\text{a) } \frac{4}{5} - \frac{7}{15} - \frac{8}{30} + \frac{5}{2} ; \text{ b) } \frac{1}{3} - \frac{7}{15} - \frac{11}{5} - \frac{5}{9} ; \text{ c) } \frac{2}{7} - \frac{1}{6} - \frac{3}{5} + \frac{7}{35} - 4$$

4. Realiza las siguientes operaciones, (ahora tienes que recordar y poner en práctica todas las reglas aprendidas hasta ahora, reglas de jerarquización de operaciones, paréntesis, corchetes, etc. Si no te acuerdas, tienes que recurrir a las **Actividades 3 y 7**):

$$\text{a) } -\frac{1}{2} \left\{ -\frac{3}{5} - \left( -\frac{1}{5} + \frac{2}{3} \right) (-2) - \left[ -\frac{7}{5} \cdot \frac{4}{3} + \frac{1}{15} - \frac{1}{3} \cdot \frac{9}{5} \right] - \frac{2}{3} : \frac{5}{4} \right\}$$

$$\text{b) } \left( -\frac{1}{3} \right)^3 - \left\{ - \left( -\frac{3}{5} \right)^2 - \left( \frac{2}{5} - \frac{4}{3} \right) : 5 - \left[ -\frac{2}{5} : \frac{3}{6} - \frac{7}{25} + \frac{2}{5} \cdot \frac{4}{3} \right] \right\}$$

$$\text{c) } 1 - 5 \left( \frac{7^3 + 2^5}{5^3} - 5 \cdot 7 - 4 \right) - 3 - 2 \left\{ \frac{4 - 6 \cdot 4}{5} \cdot 5 - 8 [ -3 - (-1) \cdot 4 ] \right\}$$

$$\text{d) } (7 - 2) \left[ \frac{5^3 - 5^2}{10} - 4^{-3} (10^2 - 6^2) \right] + 4 - 5 [ 6 - 3(4 - 7) - 2^3 (-5 \cdot 3 - 4 \cdot 3^2) ]$$

$$\text{e) } \frac{\left( \frac{5}{2} - 4 \right) : \left( \frac{3}{4} - 1 \right)}{\frac{5}{3} - \left( \frac{7}{6} - \frac{3}{2} \right)}$$

;

$$\text{f) } \frac{\frac{1}{2} - \frac{\left( \frac{3}{5} - 2 \right) : \frac{15}{14}}{\frac{4}{7} - 1}}{\frac{5}{4} - \left( \frac{1}{2} - 3 \right)}$$

$$\text{g) } \frac{\frac{\frac{1}{2} - \frac{3}{4}}{1 - \frac{3}{2}} - \frac{4}{3}}{\frac{\frac{1}{2} + \frac{3}{4}}{1 - \frac{3}{4}} - \frac{25}{6}}$$

:

$$\text{h) } \frac{\frac{1}{3} - \frac{\left( \frac{1}{2} - 3 \right) \left( -\frac{2}{3} \right)}{\frac{4}{6} - 4}}{\frac{3}{2} - \left( 1 + \frac{4}{3} \right)}$$

$$\text{i) } \frac{\frac{4}{5} - \frac{3}{2} - \left( 4 \frac{5}{10} \right)}{\frac{2}{3} - \left( -\frac{1}{5} + \frac{4}{3} \right)}$$

### 5.13. ACTIVIDAD 13ª

#### CUADRADO DE UN BINOMIO Y SUMA POR DIFERENCIA REPETIDO HASTA LA SACIEDAD

Realiza las siguientes operaciones, pero antes recuerda ( te lo repito aquí por si no se te ocurre mirar en la Actividad 3):

♦ **El cuadrado de la suma de un binomio**, es el cuadrado de la suma de dos términos, en este caso, de dos números enteros:  $(a + b)^2 = a^2 + 2 \cdot a \cdot b + b^2$ . **Ejemplo:**  $(2 + 3)^2 = 4 + 2 \cdot 2 \cdot 3 + 9$

♦ **El cuadrado de la diferencia de un binomio**, es el cuadrado de una resta de dos términos:  $(a - b)^2 = a^2 - 2 \cdot a \cdot b + b^2$ . **Ejemplo:**  $(5 - 3)^2 = 25 - 2 \cdot 5 \cdot 3 + 9$

♦ **La suma por diferencia**, es la suma de dos términos por la resta de esos mismos términos:  $(a + b) \cdot (a - b) = a^2 - b^2$ . **Ejemplo:**  $(5 + 3) \cdot (5 - 3) = 5^2 - 3^2$

a)  $(8z - 2x)^2$  ; b)  $(3a + 5b)^2$  ; c)  $(3e - 4a)(3e + 4a)$  ; d)  $(7a - 3b)^2$

e)  $(2d - 5a)^2$  ; f)  $(8n + 3m)(8n - 3m)$  ; g)  $(7d - 5f)^2$

h)  $(6a - 4b)(6a - 4b)$  ; i)  $(9z + 3y)(9z + 3y)$  ; j)  $(9z + 3y)(9z - 3y)$

k)  $(4f - 8g)^2$  ; l)  $(4f + 8g)^2$  ; ll)  $(4f)^2 + (8g)^2$  ; m)  $(4a - 7b)^2$

n)  $(4a)^2 - (7b)^2$  ; ñ)  $(4 - 7)^2$  ; o)  $4^2 - 7^2$  ; p)  $(9z + 4x)(9z - 4x)$

q)  $(4 - 7)(4 - 7)$  ; r)  $(4 - 7)(4 + 7)$  ; s)  $(4 + 7)(4 + 7)$  ; t)  $4^2 + 7^2$

u)  $(9 - 4)^2$  ; v)  $9^2 - 4^2$  ; x)  $(9 - 4)(9 - 4)$  ; y)  $(9 - 4)(9 + 4)$  ; z)  $(9 + 4)^2$

## 5.14. ACTIVIDAD 14ª

### ÚLTIMO REPASO A LA MATERIA

**Esta actividad, como la Actividad 9, la vas a empezar a realizar en la parte de libreta de Actividades A.**

1. Copia, **con mucha atención**, el siguiente texto, puesto que después vas a tener que responder a unas preguntas sobre él:

“Aproximadamente 400 años antes de Cristo, Demócrito, un filósofo griego, aventuró la idea de que toda la materia estaba compuesta de pequeñas partículas, indivisibles, a las que llamó **átomos**... Éstos se unían en grandes cantidades para constituir las cosas materiales; la diversidad de sustancias era, pues, el resultado de las distintas formas de agregarse los átomos.

La naturaleza atómica de la materia ha sido uno de los primeros conceptos científicos elaborados por la mente humana. Sin embargo, no encontró una buena acogida entonces.

Posteriormente, a lo largo de los siglos XVI, XVII y XVIII, diversos científicos fueron recordando alguna vez las viejas ideas de Demócrito, pero hubo que esperar hasta 1808 para volver a encontrar la teoría atómica, gracias a la obra del inglés John Dalton “Nuevo sistema de filosofía química”. Los átomos, según Dalton, son las últimas partículas de la materia y las reacciones químicas son consecuencia de la reorganización de los átomos...”.

- a) Expresa, **con tus palabras**, en 4 o 5 líneas, lo que has entendido del texto.
  - b) Busca en el diccionario las palabras: concepto, filosofía, diversidad, sustancia, átomo, materia, y reacción.
  - c) ¿Cuántos años, aproximadamente, pasaron desde la primera concepción atómica de la materia hasta la primera teoría atómica con carácter científico? ¿Qué idea se tenía acerca de la materia en el gran periodo intermedio?
  - d) Según Demócrito la diversidad de la materia era el resultado de las distintas formas de agregarse los átomos. Después de haberte estudiado la Unidad Temática 2 íntegramente, di cuántas formas distintas existen de unirse los átomos, y explica brevemente lo más característico de cada una de ellas.
2. Según Rutherford el átomo no es esa partícula indivisible que había dicho Dalton, sino que el átomo, a su vez, está constituido por otras partículas. ¿Cómo se llaman en forma general esas partículas? ¿Cómo se llama cada una de las tres partículas a las que nos estamos refiriendo? ¿Cuáles son las características más importantes de cada una de ellas? ¿Dónde se encuentran?
  3. Describe, brevemente, cómo es el átomo según Rutherford.

4. Completa las siguientes frases: “En el átomo distinguimos dos partes: corteza y .....” “El núcleo es la parte..... del átomo y contiene ..... que tienen carga eléctrica .....y ..... que ..... tienen carga eléctrica” “ La corteza es la parte ..... del átomo, en ella se encuentran los ....., que tienen carga .....”
5. Cada elemento químico se representa por un símbolo, símbolo químico, que, normalmente, corresponde a las iniciales de su nombre, aunque hay excepciones. Busca en cualquier manual de química, o enciclopedia, los símbolos químicos de los siguientes elementos: nitrógeno, oxígeno, carbono, oro, plata, cobre, hierro, cinc, aluminio, sodio, magnesio y calcio.
6. ¿Dónde se encuentran los símbolos de todos los elementos químicos? ¿Cómo están ordenados?. Entonces si una sustancia no es un elemento ( por cierto, ¿qué puede ser?), ¿tiene un símbolo que se encuentra en esa agrupación a la que nos hemos referido? Dicho de otra manera, si de una sustancia no aparece su símbolo químico en el “Sistema Periódico”, ¿podemos afirmar que esa sustancia no es un elemento? ¿Podemos afirmar, también que no es una sustancia pura? ¿Es que una sustancia pura, es necesariamente un elemento, o puede ser otra cosa?
7. Completa la frase: “Los elementos químicos se agrupan en el Sistema Periódico según orden creciente del ..... que se representa con una letra ..... mayúscula, e indica el número de ..... que hay en el núcleo de todos los ..... de ese elemento”
8. ¿Qué indica el número másico de un elemento? ¿Cómo se representa?
9. Si tenemos un elemento cuyo símbolo químico es Mg (por cierto, ¿cómo se llama?), que tiene 12 protones en su núcleo y 14 neutrones, ¿cuál es su número atómico?, ¿y su número másico?. Representalo mediante la notación  ${}^A_ZX$ .
10. Representa mediante la anterior notación los siguientes elementos: oxígeno, de número atómico 8 y número másico 17; sodio, de número másico 23 y número atómico 11; y cobre, de número atómico 29 y número másico 63.
11. Completa la siguiente tabla, fijándote en el ejemplo:

ELEMENTO	NÚMERO PROTONES	NÚMERO NEUTRONES	NÚMERO ATÓMICO	NÚMERO MÁSCICO
Nitrógeno (N)	7	7	7	14
Flúor (F)	9			19
Bromo (Br)		45	35	
Aluminio (Al)	13	14		
Hierro (Fe)			26	56
Cobalto (Co)	27			59

**12.** Razona si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas (**pero recuerda que razonar es dar una razón, no sólo decir si es verdad o falso**):

- a) En el enlace iónico los átomos comparten electrones.
- b) En el enlace iónico se forman dos iones positivos, que por tener igual carga eléctrica, se repelen alejándose entre sí.
- c) En el enlace iónico se forma un ion positivo y otro negativo.
- d) En el enlace covalente los átomos no pueden formar iones, por lo que no se pueden unir.
- e) En el enlace metálico todos los átomos se unen gracias al conjunto electrónico de todos los electrones que han quedado en aparente libertad al escapar de los átomos implicados.
- f) En el enlace covalente los átomos unidos comparten pares de electrones.
- g) En el enlace iónico los iones formados de distinto signo, debido a la transferencia electrónica de un átomo a otro, se atraen dando lugar al enlace.
- h) El enlace iónico se da entre átomos de diferente tendencia electrónica, uno de ellos tiene tendencia a ceder electrones y el otro a ganar.
- i) El enlace metálico se da entre átomos de metal y no metal.
- j) El enlace covalente se da entre átomos que no tienen, ninguno de ellos, tendencia a ceder electrones.
- k) El enlace covalente se da entre átomos que no tienen, ninguno de ellos, tendencia a captar electrones.
- l) El enlace covalente se da entre átomos que tienen igual (o parecida) tendencia a aceptar electrones; por eso, como ninguno de ellos tiene tendencia a ceder, los comparten.

**13.** Calcula los gramos que hay en 45Kg, 78 dag, y 33 mg.

**14.** ¿Cuántos cg son: 67 hg, 23 dag, 32 g y 89 mg?

**15.** ¿Cuántos litros son: 43 ml, 26 hl, 8 kl, y 21dl?

**16.** ¿Cuántos  $\text{cm}^3$  son: 7  $\text{dm}^3$ , 54  $\text{hm}^3$  y 22  $\text{mm}^3$ ?

**17.** Pasa las siguientes unidades a las que se te indiquen:

- a) 5,7 kg / l  $\Rightarrow$  cg /  $\text{cm}^3$  ; b) 36hg / dal  $\Rightarrow$  Kg /  $\text{m}^3$  ; c) 1023 mg / cl  $\Rightarrow$  dg /  $\text{dm}^3$
- d) 17 g /  $\text{m}^3$   $\Rightarrow$  dg / cl ; e) 7,3 cm / min  $\Rightarrow$  Km / s ; f) 3,5 m / h  $\Rightarrow$  hm / s

18. ¿Qué masa en cg se tendrá que tomar de una sal para, al mezclarla con 150ml de agua, preparar una disolución de concentración 15 g / l?
19. ¿Cuál será la concentración en tanto por ciento de una disolución de glucosa en agua obtenida al mezclar 45 dg de azúcar con 66 g de agua?
20. Tenemos un vaso, cilíndrico de dimensiones: radio = 2,5 cm y altura = 11 cm, totalmente lleno de un líquido de densidad 1500 Kg / m<sup>3</sup>. ¿Cuál será la masa del vaso lleno, sabiendo que la masa del vaso vacío es 35 g? **Recuerda: el volumen de un cilindro es área de la base por la altura, o sea,  $\pi r^2 h$ .**
21. ¿Qué masa tendrá una canica de acero de 3 mm de radio, si sabemos que la densidad del acero es 7800 Kg / m<sup>3</sup>? **Recuerda: el volumen de una esfera es  $\frac{4}{3} \pi r^3$ .**
22. Determina el volumen de un dado (un cuerpo cúbico) de cobre de masa 8 g, sabiendo que la densidad del cobre es 8.900 Kg / m<sup>3</sup>. ¿Cuál será el lado del cubo?
23. Se mezclan 20 g de cloruro sódico con suficiente agua como para tener 150 g de disolución, ¿cuál será la concentración de la disolución resultante en %?
24. Se quiere preparar una disolución acuosa de amoníaco de concentración 30 %, ¿qué masa de agua habrá que mezclar con 2000 cg de amoníaco?
25. ¿Qué cantidad de soluto habrá en 555 ml de una disolución cuya concentración es 6,5 g / l?
26. Se quiere preparar una disolución de sal en agua de concentración 9,4 g / l mezclando 0,003 Kg de sal con ¿qué volumen de agua?
27. ¿Cuál será la concentración en tanto por ciento de una disolución de yodo en alcohol obtenida al mezclar 30 g de yodo con 80 g de alcohol?
28. ¿Cuál será la concentración en g / l de una disolución de alcohol en agua preparada al mezclar 150 dg de alcohol con 60 cl de agua?
29. Se preparó una disolución mezclando 20 g de sacarosa con una cantidad desconocida de agua. El resultado fue una disolución de concentración 25 %, ¿cuál fue esa cantidad desconocida de agua?
30. Se preparó una disolución mezclando 540 g de agua con una cantidad desconocida de sal, obteniéndose una disolución de concentración 9 %, ¿cuál fue esa cantidad desconocida de sal?



31. ¿Cuál será la densidad de una sustancia si un cuerpo cúbico de ella de 20 mm de lado tiene una masa de 10 g? **Recuerda: el volumen de un cubo es  $l^3$ .**
32. Sabiendo que la concentración de una disolución acuosa de ácido sulfúrico en agua es del 44%, ¿cuánto ácido sulfúrico habrá en 2,5 dag de disolución?
33. Si la concentración de una disolución de ácido nítrico en agua es del 57 g / l, para tener 60 g de ácido nítrico, ¿qué volumen en ml de disolución necesitamos?

.....

**Y ahora, repaso de matemáticas. Lo siguiente lo resuelves en la parte de Actividades B, pero antes repasa los conceptos matemáticos necesarios, los tienes en la parte “Conceptos matemáticos de interés”. Pero repásalos de verdad, piensa que en los apuntes encontrarás todas las respuestas a tus dudas.**

1. Simplifica todas las fracciones que se pueda:

$$\text{a) } \frac{1340}{1650} \quad ; \quad \text{b) } \frac{280}{58800} \quad ; \quad \text{c) } \frac{12012}{924} \quad ; \quad \text{d) } \frac{2a+3b}{25a} \quad ; \quad \text{e) } \frac{(2a+3b)^2}{2a+3b}$$

$$\text{f) } \frac{(2a+3b)(2a-3b)}{4a^2-9b^2} \quad ; \quad \text{g) } \frac{(2a+3b)^2}{4a^2+12ab+9b^2} \quad ; \quad \text{h) } \frac{5x-2y}{(5x-2y)^2}$$

$$\text{i) } \frac{(5x-2y)(5x+2y)}{5x-2y} \quad ; \quad \text{j) } \frac{5x-2y}{(5x-2y)(5x+2y)} \quad ; \quad \text{k) } \frac{2x^3+3x^2-5x}{40x^2}$$

$$\text{l) } \frac{3y^2-5y}{4y^2+2y} \quad ; \quad \text{ll) } \frac{3z^2+5z-2}{4z^2+z} \quad ; \quad \text{m) } \frac{8b^4+3b^2+b}{5b^2-1}$$

2. Realiza las siguientes operaciones, **para ello tienes que aplicar todas las reglas y propiedades correspondientes a las operaciones con números racionales, ya sabes, en “conceptos matemáticos de interés”:**

$$\text{a) } \frac{1}{5} - \frac{3}{2} + \frac{7}{4} + \frac{3}{10} - \frac{11}{40} + 5 \quad ; \quad \text{b) } \frac{8}{49} - \frac{5}{7} - \frac{9}{11} + \frac{5}{77} \quad ; \quad \text{c) } 3 - \frac{50}{70} + \frac{20}{20} - \frac{40}{7} - \frac{8}{28}$$

$$\mathbf{d)} \frac{3}{5} - \left\{ 4 - \frac{7}{2} \left( \frac{3}{2} - 1 \right) - \left[ -\frac{3}{5} \left( \frac{5}{2} - \frac{7}{4} \right) \frac{20}{9} \right] \right\}$$

$$\mathbf{e)} 2 - 7 \left( \frac{6^3 + 2^3 \cdot 5}{4^4} \cdot \frac{2}{3} - \frac{2 \cdot 3}{9} \right) - 5 - 2 \left\{ \frac{2^3 - 12 \cdot 4}{10} : \frac{1}{4} - 3 [-2 - (-4) \cdot 2] \right\}$$

$$\mathbf{f)} \left( \frac{3}{5} - \frac{2}{3} \right) \left[ \frac{7}{5} \left( -\frac{5}{2} \right) - \frac{1}{5} \left( -\frac{4}{3} - 1 \right) : \frac{7}{15} \right] ; \mathbf{g)} \frac{3}{5} - \frac{2}{3} \left[ \frac{7}{5} - \frac{5}{2} \left( -\frac{1}{5} \right) - \left( \frac{4}{3} - 1 \right) : \frac{7}{5} \right]$$

$$\mathbf{h)} \frac{\frac{3}{2} \left( \frac{4}{3} - 1 \right)}{\left( \frac{5}{2} - \frac{2}{3} \right) : \frac{1}{2}} ; \mathbf{i)} \frac{\frac{2}{5} - \left( 3 - \frac{1}{3} \right) : \left( 1 - \frac{11}{3} \right)}{\frac{1}{2} - 5} ; \mathbf{j)} \frac{1 - \frac{1}{2} - \frac{5 + \frac{2}{3}}{3}}{1 - \frac{11}{6} - \frac{2}{7} - 1}$$

$$\frac{\frac{5}{11} - \frac{1}{2}}{3 - \left( \frac{2}{5} - \frac{5}{2} \right)} ; \mathbf{j)} \frac{\frac{7}{11} \cdot \frac{7}{2} + \frac{1}{4} - \frac{1}{6}}{\frac{7}{3} - \frac{5}{2}}$$

$$\mathbf{k)} (5 - 7) \left\{ -\frac{4}{3} \left( \frac{5}{4} - \frac{40}{10} \right) - \left( \frac{1}{2} - \frac{2}{3} \right) \left[ \frac{3^5 + 7}{5^3} + 7^{-3} (10^3 - 5^4 - 2^5) \right] + \left( \frac{2}{7} - 3 \right) \right\}$$

$$\mathbf{l)} \left( \frac{3}{2} - \frac{1}{5} \right) \left\{ -\frac{2}{5} - \left( \frac{3}{5} - \frac{5}{2} \right) (-5) - \left[ \frac{7}{2} \cdot \frac{3}{5} - \frac{2}{10} - \frac{1}{5} : \frac{2}{3} \right] - \frac{1}{5} : \frac{1}{2} \right\} + \left( -\frac{9}{2} + \frac{1}{5} \right) \frac{2}{43}$$

## 5.15. ACTIVIDAD 15ª

### LOS SERES VIVOS

#### **Esta actividad la vas a realizar en la parte de libreta de Actividades A**

#### **1. Lee atentamente el siguiente texto titulado La generación espontánea a lo largo de la historia:**

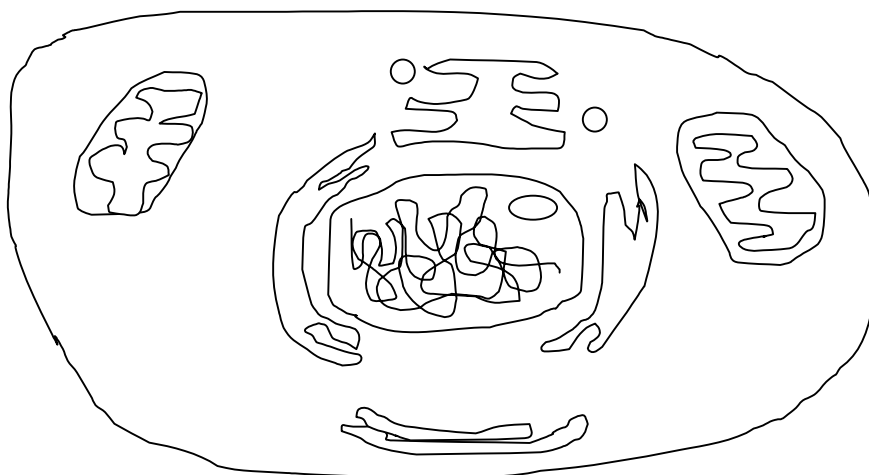
“El filósofo griego Aristóteles fue un gran defensor de la teoría de la generación espontánea. Su gran influencia durante toda la Edad Media contribuyó a que esta creencia permaneciera mucho tiempo. Hombres tan relevantes como Descartes (1596 - 1650) y Newton (1642 – 1727) tampoco se cuestionaron su validez.

El investigador Van Helmont, autor de numerosos trabajos sobre plantas, llegó a relatar fantásticas fábulas como la siguiente receta para obtener ratones de modo sencillo:

...Las criaturas tales como los piojos, garrapatas, pulgas y gusanos son nuestros miserables huéspedes y vecinos, pero nacen de nuestras entrañas y excrementos. Porque si colocamos ropa interior llena de sudor con trigo en un recipiente de boca ancha, al cabo de 21 días el olor cambia y el fermento, surgiendo de la ropa interior y penetrando a través de la cáscara de trigo, cambia el trigo en ratones. Pero lo que es más notable aún es que se forman ratones de ambos sexos, y que éstos se pueden cruzar con ratones que hayan nacido de manera normal.... Pero lo que es verdaderamente increíble es que los ratones que han surgido del trigo y la ropa íntima sudada, no son pequeñitos ni deformes ni defectuosos, sino que son adultos perfectos...”

- a. Busca en el diccionario las palabras: **espontánea, relevante, cuestionar, fábula, huéspedes, entrañas, excrementos, fermento.**
  - b. Resume el texto en cuatro o cinco líneas, utilizando tus propias palabras e intentando que tenga sentido.
  - c. Expresa tu opinión acerca de la teoría expuesta en el texto.
2. Escribe tres características que tengan en común una mariposa y un ser humano.
  3. Escribe tres diferencias entre un ladrillo y un gato.
  4. Discute la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones, pero recuerda no se trata de decir verdadero o falso, sino además de explicar el porqué:
    - a. Como los seres vivos son tan diferentes de la materia inerte, podemos afirmar que no están constituidos igual, y por tanto no están formados por átomos.
    - b. Los seres vivos, al igual que la materia inerte están constituidos por átomos, pero por unos tipos de átomos diferentes a los 110 átomos que forman los elementos químicos.
    - c. Los seres vivos están formados por los mismos tipos de átomos que constituyen la materia inerte, pero agrupados en unas moléculas muy complejas responsables de las funciones vitales.

5. Define qué son las **funciones vitales** y cita las más importantes que conozcas.
6. “Todo ser vivo procede de otro ser vivo”; ¿Se podría decir lo mismo acerca de una piedra?
7. Cuando en una clasificación de los seres vivos, aparecen dos grupos, el de los seres unicelulares y el de los seres pluricelulares; ¿en qué criterio se ha basado esta clasificación?
8. Otras veces se prefiere utilizar, para clasificar a los seres vivos, el criterio “forma de nutrición”. Atendiendo a este criterio, ¿cómo se dividen los seres vivos?
9. En el dibujo siguiente de una célula animal, colorea cada elemento con el color que se te indica:



- Núcleo:** rojo
- Citoplasma:** Verde claro
- Mitocondria:** Rosa por fuera y amarillo por dentro
- Retículo endoplasmático:** Azul oscuro
- Aparato de Golgi:** Gris
- Ribosoma:** malva
- Nucleolo:** Azul claro

10. Los elementos que forman parte de la vida se llaman.....; la moléculas que forman parte de los seres vivos se llaman.....; las más importantes son:.....y.....
11. El núcleo de las células no sólo es el orgánulo más grande, es también el más importante; ¿por qué motivo?

- 12.** Cita las diferencias más importantes entre la célula animal y la célula vegetal y explica a qué se deben.
- 13.** Hay dos objetivos principales por los que se realizan las funciones vitales, ¿cuáles son?
- 14.** Mediante la nutrición la célula recibe los estímulos del exterior y reacciona ante ellos. ¿Es esto cierto? ¿Por qué?
- 15.** La nutrición autótrofa ¿querrá decir que los individuos se comen a sí mismos?, y tal vez nutrición heterótrofa ¿querrá decir que unos organismos comen a otros? Si la respuesta es sí, con esto acabas esta pregunta; pero si es no, explicas la diferencia entre ambos tipos de nutrición según lo que tú has entendido.
- 16.** El oxígeno, tan importante para la vida, que las plantas producen en la función de fotosíntesis, ¿para qué lo utilizan los animales? Por cierto, las plantas ¿lo utilizan también?
- 17.** Completa los siguientes párrafos: Los estímulos procedentes del exterior son recibidos por los órganos de los ....., llamados..... y se transmiten por los .....hasta los centros..... El sistema endocrino está formado por un conjunto de órganos llamados .....que fabrican .....
- Ambos sistemas: .....endocrino son los sistemas de coordinación necesarios para realizar la función de relación en los .....
- 18.** La reproducción celular se llama mitosis, ¿en qué consiste? Pero esto no tiene que ver con los distintos tipos de reproducción de los seres pluricelulares, ¿cuáles son estos tipos?
- 19.** En las plantas los gametos masculinos están en los granos de polen ¿y los femeninos? ¿Qué son los gametos?
- 20.** En los animales ¿dónde se encuentran los gametos masculinos y los femeninos?
- 21.** La reproducción asexual ¿es realmente un sistema de reproducción o más bien se trata de otra cosa?

## 6. DESARROLLO CONTENIDOS CONCEPTUALES

### 6.1. MATERIA: DIVERSIDAD Y ESTRUCTURA

#### 6.1.1. MAGNITUD FÍSICA Y UNIDADES DE MEDIDA

Magnitud física es cualquier propiedad de los cuerpos que se puede medir. Por ejemplo: longitud, masa, volumen, etc.

Hay otras propiedades que no se pueden medir, y por tanto, no son magnitudes. Ejemplo: el dolor, el estado anímico, etc.

Para indicar una medida se expresa un número y una unidad de medida.

Para realizar una medida se sigue el siguiente proceso:

- ❖ Se elige un patrón o unidad de medida.
- ❖ Se compara lo que se desea medir con el patrón elegido: se cuenta el número de veces que se repite la unidad.
- ❖ Se expresa la medida con un número, que es el número de veces que está contenida la unidad en lo que se ha medido, seguido de la unidad elegida.

##### 6.1.1.1. DIFERENTES UNIDADES DE MEDIDA

A lo largo de la historia se han usado distintos tipos de unidades:

- ◆ **Unidades naturales o antropomórficas:** usan partes del cuerpo como patrón o unidad. Ejemplos: palmo, pie, etc.
- ◆ **Unidades tradicionales:** Se derivan de las naturales y son distintas para cada ciudad o país. Ejemplos: pie, arroba, milla etc.
- ◆ **Unidades universales:** Utilizan el Sistema Métrico Decimal (S.M.D.).

Nos centraremos en este apartado, aunque ya lo hemos estudiado en el primer trimestre.

## Ampliación

Múltiplos	Submúltiplos
Deca ( <b>da</b> ) $10^1$	Deci ( <b>d</b> ) $10^{-1}$
Hecto ( <b>h</b> ) $10^2$	Centi ( <b>c</b> ) $10^{-2}$
Quilo ( <b>K</b> ) $10^3$	Mili ( <b>m</b> ) $10^{-3}$
Mega ( <b>M</b> ) $10^6$	Micro ( <b>μ</b> ) $10^{-6}$
Giga ( <b>G</b> ) $10^9$	Nano ( <b>n</b> ) $10^{-9}$
Tera ( <b>T</b> ) $10^{12}$	Pico ( <b>p</b> ) $10^{-12}$

## Unidades de áreas

**1 hectárea = 1 hm<sup>2</sup> = 1 Ha**

**1 área = 1 dam<sup>2</sup> = 1 a**

**1 centiárea = 1 m<sup>2</sup> = 1 ca**

## Cuadro de equivalencias entre unidades de volumen y unidades de capacidad:

Volumen	Capacidad
1 m <sup>3</sup>	1 Kl
1 dm <sup>3</sup>	1 l
1 cm <sup>3</sup>	1 ml

### 6.1.1.2. PROCESO DE MEDIR EXPERIMENTALMENTE: ERRORES

Al medir se cometen errores o imprecisiones que pueden estar producidas por el instrumento de medida o por la persona que realiza la medición.

Este tipo de errores se llaman **errores sistemáticos**. Estos errores se pueden evitar o reducir cambiando el aparato, si era el responsable del error, o aprendiendo a medir correctamente, si la causa era una manipulación incorrecta.

No obstante, es imposible dar el **valor exacto** de una medida; no así el más correcto. En definitiva, todo proceso de medida va acompañado de un error inevitable. Para obviar en la medida de lo posible dicho error, lo que se suele hacer es tomar varias medidas de lo mismo (repetir la medida) y tomar como **valor representativo** el valor medio de todos los obtenidos, ya que de ese modo se compensan las desviaciones cometidas por exceso con las que se cometen por defecto. El valor representativo será tanto mejor cuanto mayor el número de medidas realizadas.

**Ejemplo:**

<b>l (m)</b>	<b>1,74</b>	<b>1,78</b>	<b>1,79</b>
--------------	-------------	-------------	-------------

$$\text{V.R.} = \frac{1,74 + 1,78 + 1,79}{3} = 1,77 \text{ m}$$

Además, todo aparato tiene una sensibilidad propia que equivale a la máxima precisión con la que se puede medir; esta sensibilidad viene dada por la división más pequeña que aparece en la escala. Ejemplo: una regla graduada en mm aprecia hasta los mm (quiere decir que se puede medir algo del tamaño de unos pocos mm) pero en los mm comete un error de 1mm por arriba o 1 mm por abajo (1mm por exceso o 1 mm por defecto).

### ◆ Cálculo de errores

A pesar de todo, ya hemos visto que el **valor representativo** no tiene por qué ser el **valor exacto** de la medida, ya que éste no lo podemos conocer con el 100 % de exactitud. Lo único que podemos hacer es determinar el **error** o **imprecisión** ( $E_a$ ) cometido al actuar de la forma que se ha indicado anteriormente, porque de esta manera sabremos que el verdadero valor se encontrará comprendido dentro de un intervalo de valores cuyos extremos son: **V.R. -  $E_a$**  , **V.R. +  $E_a$**

Para determinar el error absoluto seguiremos el siguiente proceso:

- ❑ Calcularemos la desviación de cada medida respecto al valor representativo. La desviación de una medida es la diferencias entre esa medida y el valor representativo.
- ❑ Calcularemos la media de todas las desviaciones obtenidas en el apartado anterior, tomadas en valor absoluto.
- ❑ Compararemos el valor obtenido en el apartado anterior (media de las desviaciones o dispersión) con la imprecisión del aparato de medida. Tomaremos como error absoluto el mayor de estos os valores.
- ❑ Expresaremos la medida como V.R.  $\pm E_a$

Siguiendo con el ejemplo anterior:

Valores medidos (m)	Valor medio (m)	Desviaciones (m)
1,74	1,77	0,03
1,78	1,77	0,01
1,79	1,77	0,02

$$\text{Media desviaciones o dispersión} = \frac{0,03 + 0,01 + 0,02}{3} = 0,02 \text{ m}$$

Como la imprecisión del aparato es 0,01 m, y por tanto, menor que la dispersión, tomaremos como error absoluto la dispersión; o sea  $E_a = 0,02 \text{ m}$  y expresaremos:

**$l = ( 1,77 \pm 0,02 ) \text{ m}$** ; lo que quiere decir que el verdadero valor se encuentra entre los valores 1,75 m y 1,79 m



Cuando sólo se realice una medida se tomará como error absoluto la imprecisión del aparato.

A veces nos interesa, no sólo conocer el **error absoluto** que se ha cometido en una determinada medición, y no nos indica si la medición ha sido buena o mala, sino además el error llamado **error relativo** que es una forma de comparar el error con la medida. No es lo mismo cometer un error de 1 m en la distancia entre dos paradas consecutivas de autobús que cometer el mismo error pero en la medida de la distancia de la Tierra al Sol.

El **error relativo** se calcula dividiendo el error absoluto entre el valor representativo. Esto mismo se puede expresar en tanto por ciento multiplicando el resultado anterior por 100.

Siguiendo con el ejemplo anterior:

$$E_r = \frac{0,02 \text{ m}}{1,77 \text{ m}} = 0,013$$

## ◆ Redondeo de los números

En otras ocasiones el error se comete al despreciar un número de dígitos que aparecen en la calculadora como resultado de alguna operación. Para minimizar este efecto se procede al **redondeo** que consiste en dejar el último decimal tal cual si el siguiente (el que ya no ponemos) es menor que 5 y aumentar una unidad al último decimal si el siguiente (el que quitamos) es 5 o mayor que 5.

Ejemplos:

$$4,4432 \approx 4,4$$

$$4,4532 \approx 4,5$$

$$4,4832 \approx 4,5$$

### 6.1.1.3. NÚMEROS ENTEROS

### 6.1.1.4. NÚMEROS RACIONALES

**Estos apartados se tratarán en la parte de la libreta destinada a conceptos matemáticos de interés.**

## 6.1.2. PROPIEDADES DE LA MATERIA

De una simple observación a nuestro alrededor encontramos objetos que están hechos de la misma materia aunque tengan diferente forma (una mesa, una silla, una

puerta, etc. están hechos de madera) y otros objetos, que aun siendo de la misma forma están hechos de distinto material (una canica de vidrio, una canica de cerámica, una canica de acero, etc.).

De esta manera nos damos cuenta de la gran diversidad que presenta la materia, tanto es así que materia es un guijarro y materia es un ser humano. Para poder acometer el estudio de la misma, es necesario aclarar una serie de conceptos:

**Materia**: es todo lo que ocupa un espacio y tiene masa.

**Sustancia o material**: es un tipo concreto de materia.

**Sistema material o cuerpo**: es una porción de materia con una forma determinada, que se considera aisladamente para su estudio.

Las propiedades de la materia se pueden clasificar de muchas formas dependiendo del estudio que se va a realizar; así por ejemplo, podemos hablar de propiedades físicas y propiedades químicas, si lo que queremos resaltar son las diferencias entre los procesos físicos y químicos. Pero también se pueden clasificar en **propiedades generales (o comunes)** y **propiedades características (o específicas)** si lo que deseamos es analizar el carácter diferenciador o no de dichas propiedades. No obstante, estos no son los únicos criterios de clasificación de las propiedades de la materia, hay otros muchos que no son, en estos momentos, tema de nuestro estudio.

### **6.1.2.1. PROPIEDADES COMUNES O GENERALES**

Las propiedades generales no dicen nada acerca de qué tipo de sustancia está hecho el cuerpo que se pretende estudiar. No ayudan a identificar un sistema concreto.

Estas propiedades son la masa y el volumen. Conociendo la masa de un determinado sistema material, no conocemos nada acerca de su naturaleza. Dicho de otro modo, si tenemos dos cuerpos de diferente masa, eso no quiere decir que sean de diferente materia. En cuanto al volumen ocurre lo mismo, el hecho de conocer el volumen que ocupa un cuerpo no da ninguna pista acerca de su naturaleza.

### **6.1.2.2. PROPIEDADES CARACTERÍSTICAS O ESPECÍFICAS**

Estas propiedades sí dependen del tipo de sustancia de la que está hecho un cuerpo concreto. Es decir, son propias de un determinado sistema material y lo diferencian de los demás. Cada una de estas propiedades tiene un solo valor asociado a cada sustancia, independientemente de la masa o el volumen del cuerpo que se está estudiando.

Por ejemplo, la temperatura de ebullición es una propiedad específica; concretamente, la temperatura de ebullición del agua es 100°C, da lo mismo que tengamos 1 litro, 0,5 litros o 2 litros de agua. Por otra parte, si se analiza una sustancia desconocida y se determina que hierve a 100°C, esto podría ser un indicio de que esta sustancia pudiera ser agua; habría que estudiar otras propiedades específicas para completar la identificación.

Otras propiedades específicas son: la densidad, el color, el brillo, la temperatura de fusión, la dureza, etc.

## 6.1.3. ESTADOS DE AGREGACIÓN DE LA MATERIA

### 6.1.3.1. CONSTITUCIÓN DE LA MATERIA

La materia está formada por partículas “pequeñísimas” (tan pequeñas que no son visibles ni con el microscopio más potente). Estas partículas están en continuo movimiento; mayor cuanto mayor es la temperatura del cuerpo. Este movimiento puede ser vibratorio sin desplazamiento o con desplazamiento. O sea que cuando las partículas vibran sólo, no se trasladan de sus posiciones de equilibrio.

Entre partícula y partícula hay vacío, no hay nada. Antes de la primera teoría atómica se creía que la materia era un “continuo”; es decir, que no existía vacío interior ya que no se podía hablar de la existencia de partículas. Hoy día esto está superado.

Entre las partículas existen unas fuerzas atractivas o de cohesión que son las responsables de que una sustancia se encuentre en un estado u otro de agregación. La existencia de los huecos es debida a unas fuerzas de repulsión que aparecen, o tienen gran importancia a pequeñas distancias, de manera que cuando las partículas están ya muy próximas entre sí no pueden acercarse más y dejan entre ellas espacios vacíos.

### 6.1.3.2. ESTADOS GASEOSO, LÍQUIDO Y SÓLIDO

Según la situación de las partículas se distinguen, en la materia, tres estados de agregación: sólido, líquido y gaseoso.

En el **estado gaseoso** las fuerzas atractivas entre las partículas son muy débiles, lo que hace que dichas partículas se encuentren muy separadas entre sí y puedan moverse libremente, confiriendo a este estado las propiedades de:

- ◆ **Difundir**, y por tanto, de poderse mezclar con otros gases.
- ◆ **Fluir**, o sea de desplazarse unas partículas sobre otras.
- ◆ **Carecer de forma propia** y adoptar la forma del recipiente.
- ◆ **Carecer de volumen propio** y poder ocupar todo el espacio disponible.

En el **estado líquido** las uniones entre las partículas son más fuertes que en el estado gaseoso, sin llegar a ser rígidas; es decir, no tienen la libertad que las partículas en el estado gaseoso pero sí cierta libertad como para poder deslizarse unas sobre otras. Por tanto, los líquidos tienen:

- ◆ **Volumen propio**, o son poco compresibles ya que sus partículas mantienen entre sí distancias fijas.

- ◆ **Capacidad para fluir**, ya que las partículas pueden deslizarse unas sobre otras.
- ◆ **Capacidad para difundir** y mezclarse con otros líquidos por la misma razón anterior.
- ◆ **Carencia de forma propia**, se adaptan a la forma del recipiente que los contiene ya que las uniones entre sus partículas no son rígidas.

En el **estado sólido** las uniones son totalmente rígidas obligando a las partículas a ocupar unas posiciones fijas en torno a las cuales, la única posibilidad de movimiento que tienen es de vibrar. Las distancias entre las partículas son invariables dada la gran intensidad de las fuerzas atractivas que las mantienen unidas. Todo esto dota al estado sólido de las propiedades de:

- ◆ **No difundir**, las partículas de un sólido no se pueden mezclar con las de otro sólido.
- ◆ **No fluir**, los sólidos no pueden ser vertidos de un recipiente a otro dada su imposibilidad de fluir, ya que sus partículas no pueden deslizarse unas sobre otras.
- ◆ **Tener volumen fijo**, ya que las distancias entre las partículas son siempre las mismas. Por tanto, tienen muy poca facilidad para **comprimirse**.
- ◆ **Tener forma propia**, debido a la imposibilidad de fluir, es decir a la rigidez de las uniones entre las partículas.

### 6.1.3.3. CAMBIOS DE ESTADO

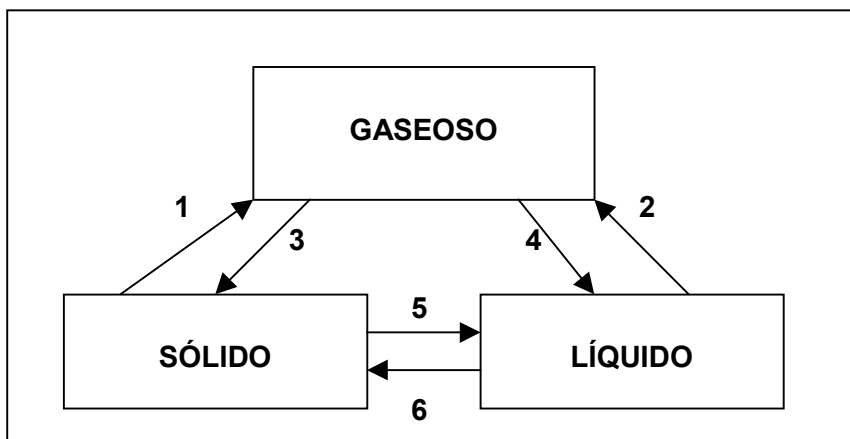
Una misma sustancia puede encontrarse en los tres estados de agregación, pasando de uno a otro mediante aporte o desprendimiento de calor.

El que una sustancia se encuentre en un estado u otro depende de las fuerzas de cohesión entre las partículas que constituyen dicha sustancia.

Variando la temperatura o la presión de la sustancia se puede modificar el valor de esas fuerzas de cohesión. Esa variación puede ser pequeña y la sustancia sigue en el mismo estado, pero más caliente o menos, más comprimida o menos.

Si la variación de las fuerzas de cohesión es grande se producen los cambios de estado. Por ejemplo, si las fuerzas de cohesión que mantienen unidas las partículas de un sólido llegan a debilitarse tanto que ya no son capaces de mantener las posiciones de las partículas, el sólido pasa a estado líquido.

Cada cambio de estado recibe un nombre concreto. Los cambios de estado se pueden esquematizar mediante el siguiente diagrama:



Los nombres correspondientes a cada cambio de estado son los siguientes:

**1: Sublimación**

**2: Vaporización**

**3: Sublimación regresiva**

**4: Condensación**

**5: Fusión**

**6: Solidificación**

◆ **La fusión** es el paso de una sustancia de estado **sólido a líquido**. El proceso inverso se denomina **solidificación**; es un cambio regresivo.

◆ **La vaporización** es el paso de **líquido a gas** y se puede llevar a cabo según dos procesos:

➤ **Evaporación**: Es una vaporización lenta que se realiza sólo en la superficie libre de los líquidos y a cualquier temperatura.

➤ **Ebullición**: Es una vaporización tumultuosa que se realiza en toda la masa del líquido a una temperatura concreta.

◆ **La condensación o licuación** es el proceso inverso a la vaporización.

◆ **La sublimación** es el paso directo del **estado sólido al estado gaseoso** sin pasar por el líquido. No todas las sustancias pueden experimentar este proceso a la presión atmosférica normal; es más, son realmente pocas las sustancias a las que les ocurre este fenómeno. Como ejemplo tenemos la naftalina y el yodo entre otras sustancias. El proceso contrario, el paso de gas a sólido directamente, se llama **sublimación regresiva**.

### ◆ **Calor de cambio de estado**

Las sustancias pasan de un estado de agregación a otro, mediante un proceso de cambio de estado, gracias a un intercambio de calor con el exterior.

Para cambiar de un estado más ordenado, en el que las partículas están más atraídas, a otro menos ordenado (de sólido a líquido o de líquido a gas), se necesita un aporte de calor: **calor de cambio de estado**. Este calor es devuelto al ambiente en el proceso inverso; es decir, en el proceso según el cual el líquido pasa a estado sólido (o el gas pasa a estado líquido), por acercamiento de sus partículas.

### ◆ **Temperatura de cambio de estado**

Cuando se está llevando a cabo cualquier proceso de cambio de estado, como ya se ha mencionado anteriormente, **la temperatura permanece constante** a pesar de estar comunicando calor al sistema que está cambiando (o emitiendo él calor hacia el exterior).

Para calentar una sustancia hay que comunicarle calor. Si se mide la temperatura de la sustancia se observa que va aumentando, como era de esperar, ya que el propósito de comunicar calor era el de calentar. Sin embargo, también se observa que a partir de cierto momento la temperatura no aumenta más. Este momento se corresponde con el **cambio de estado**.

Los cambios de estado se caracterizan porque la temperatura no varía por más calor que se le aporte a la sustancia. La temperatura a la cual se produce el cambio de estado se le llama **temperatura de cambio de estado**: **temperatura de fusión** para el cambio de sólido a líquido y **temperatura de ebullición** para el cambio de líquido a gas.

El calor suministrado a un sistema material es utilizado internamente para aumentar el estado de movimiento de sus partículas, motivo por el cual aumenta la temperatura. Sin embargo cuando las fuerzas que mantienen unidas las partículas se han debilitado tanto que se hace inconsistente el estado en el que se encontraba el sistema, el calor ya no se utiliza en seguir aumentando el estado de movimiento, sino en romper uniones entre las partículas. Esto último se corresponde con el proceso de cambio de estado y como mientras dura el proceso, no aumenta el estado de movimiento, tampoco aumenta la temperatura.

## 6.2. CAMBIOS DE LA MATERIA: TEORÍA ATÓMICA

Todos los cuerpos, y por tanto, la materia en general, pueden experimentar transformaciones físicas y químicas.

### 6.2.1. SUSTANCIAS PURAS Y MEZCLAS

La mayor parte de los sistemas materiales que nos encontramos en la Naturaleza son **mezclas** de sustancias. **Mezclas** son aquellos sistemas que están constituidos por varias sustancias, mientras que lo que no son mezclas, o sea, las **sustancias puras** sólo están constituidas por una sustancia.

#### 6.2.1.1. CAMBIOS FÍSICOS Y CAMBIOS QUÍMICOS

dependiendo de que cambie o no, la naturaleza de la sustancia, los cambios pueden ser físicos o químicos.

❖ **Cambios físicos:** Son aquellos en los que la sustancia (o sustancias) que sufren el cambio, no se altera. Por ejemplo, si calentamos agua en estado sólido (hielo) hasta fundirla, pasa a ser un líquido pero las partículas que la constituyen son iguales (son partículas de agua en ambos casos) como lo demuestra el hecho de que retirando la fuente de calor y dejando que se enfríe volvería el agua líquida a convertirse en hielo. Todos los cambios de estado son cambios físicos, pero no son los únicos.

❖ **Cambios químicos:** Son aquellos en los que se experimenta un cambio en la naturaleza de la sustancia (o sustancias) que lo padecen, produciendo nuevas sustancias, con propiedades diferentes, y desapareciendo las sustancias de partida. Por ejemplo, en la combustión del butano con el oxígeno del aire, el butano y el oxígeno desaparecen dando lugar a dióxido de carbono y vapor de agua.

#### 6.2.1.2. MEZCLAS HOMOGÉNEAS Y MEZCLAS HETEROGÉNEAS

Centrándonos en los sistemas materiales constituidos por varias sustancias, **mezclas**, podemos distinguir mezclas heterogéneas y mezclas homogéneas.

❖ **Mezcla heterogénea:** Cuando además de ser una mezcla, las propiedades del sistema difieren de un punto a otro. Muchas veces esto es evidente incluso a simple vista; es decir, ese aspecto diferente que presenta por los diferentes puntos sugiere la heterogeneidad. Como ejemplos tenemos la mezcla de arena y agua, aceite y agua, granito, etc.

❖ **Mezcla homogénea:** Cuando a pesar de ser una mezcla, el sistema presenta las mismas propiedades por todos sus puntos. Como ejemplos tenemos el aire, el agua del grifo, azúcar disuelta en agua, etc.

Los componentes de las mezclas se pueden separar mediante procedimientos físicos, tales como decantación, filtración, destilación, etc.

Para separar los componentes de las mezclas heterogéneas, o simplemente mezclas, se utilizan métodos basados en las diferencias de composición y propiedades de los diferentes componentes. Por ejemplo, la **sedimentación**, que es la separación mediante la acción de la gravedad de los componentes de distinta densidad (aceite y agua); después de la sedimentación se separa uno de los componentes por **decantación**. Otra técnica importante es la **filtración**, que permite separar mezclas de sustancias cuyos componentes tienen las partículas de diferentes tamaños.

Las mezclas homogéneas se llaman **disoluciones** o **soluciones**, y para separar sus componentes, dado que presentan, como ya se ha dicho, las mismas propiedades por todos los puntos, se utilizan otras técnicas. Técnicas basadas esencialmente en la diferencia de los puntos de ebullición de los diferentes componentes:

- En el caso de sólido en líquido, se provoca la vaporización (evaporación o ebullición, según se desee) del líquido. Si se realiza por ebullición, el sólido aparecerá en estado amorfo porque no le ha dado tiempo a recrystalizar; pero si se realiza mediante evaporación, dejando la disolución en un cristalizador (recipiente con la abertura muy ancha), entonces el sólido se recuperará en forma cristalina.
- Para separar líquidos se destila la disolución mediante un destilador, provocando la vaporización del líquido más volátil y su posterior condensación al pasar por un serpentín (lugar de refrigeración), ya separado del otro que no ha llegado a vaporizar.
- Para separar una mezcla homogénea de gases se licúa y después se eleva la temperatura de forma gradual hasta que vaporiza primero el componente de menor temperatura de ebullición.

### 6.2.1.3. MEZCLAS HOMOGÉNEAS: DISOLUCIONES

Como ya se ha dicho, las mezclas homogéneas presentan el mismo aspecto y propiedades por todos sus puntos, y para separar sus componentes se utilizan métodos físicos adecuados.

Dependiendo del estado en que se encuentren sus componentes, podemos hablar de varios tipos de disoluciones.

#### ⚙️ Tipos de disoluciones:

- **Sólido en sólido:** Tanto el medio de disolución como los demás componentes son sólidos. Como ejemplos tenemos: el vidrio, aleaciones de metales, etc.
- **Sólido en líquido:** El medio de disolución es líquido y en él hay sustancias sólidas disueltas. Algunos ejemplos son: la mezcla de sal en agua, azúcar en agua, etc.
- **Gas en líquido:** El medio de disolución es un líquido y las sustancias disueltas están en estado gaseoso. Como ejemplos típicos tenemos: amoníaco en agua, dióxido de carbono en agua, oxígeno en agua, etc.



- **Gas en gas:** Cuando todos los componentes están en estado gaseoso. Como ejemplo tenemos el aire.

## ⚙ **Componentes de una disolución**

Cuando una de las sustancias de la disolución se encuentra en mayor proporción que las demás, se distinguen los nombres:

- **Disolvente:** La sustancia que se encuentra en mayor proporción.
- **Soluto (o solutos):** La sustancia (o sustancias) que se encuentra en menor proporción.

El disolvente actúa como medio en el que se dispersan los solutos. Normalmente la sustancia que actúa de disolvente en disoluciones líquidas es el agua; tanto es así que, a veces el agua no es el componente mayoritario, y, sin embargo, adopta el término de disolvente porque se ha generalizado por extensión.

## ⚙ **Concentración: Formas de expresarla**

A la mayor o menor proporción de soluto en la disolución se le llama concentración. Hay muchas formas de dar la concentración, pero vamos a mencionar las más usuales y sencillas:

- **Concentración en tanto por ciento (%):** Indica la masa en gramos de soluto que hay por cada 100 gramos de disolución.

**Ejemplo:** Si tenemos una disolución de azúcar en agua al 5%, quiere decir que si tuviéramos 100 g de esa disolución tendríamos 5 g de azúcar. No quiere decir que tengamos que tener esas cantidades; sólo se trata de una proporción.

También se puede expresar concentración en tantos por mil, indicándonos la masa en gramos de soluto que hay por cada 1000 g de disolución.

- **Concentración en gramos por litro (g / l):** Expresa la masa en gramos de soluto que hay por cada litro de disolución.

**Ejemplo:** La concentración de una sal en agua es de 7,5 g / l; esto quiere decir que si tuviéramos 1 litro de esa disolución, en él habría 7,5 gramos de la sal. No quiere decir que tengamos que tener 1 l de disolución, podríamos tener, por ejemplo, medio litro y entonces tendríamos 3,25 g de soluto.

Hay que entender, que en cualquier caso, la concentración indica proporción.

- **Proporciones: Proporcionalidad directa y proporcionalidad inversa**

Ya sabemos que al cociente entre dos cantidades se le llama **razón**. Dos razones equivalentes formarán una proporción. El valor del cociente se llama **constante de proporcionalidad**.

- Decimos que dos magnitudes son directamente proporcionales cuando al aumentar una de ellas, la otra aumenta también en la misma proporción; es decir, cuando al

multiplicar o dividir una de ellas por un número diferente de cero, la otra queda, también, multiplicada o dividida por ese mismo número.

**Ejemplo:** Si un peatón recorre 5 metros en 1 segundo, su velocidad es 5 m/s; si otro peatón recorre 15 metros en 1 segundo, su velocidad es 15 m/s. Vemos que a triple distancia recorrida le corresponde triple velocidad, por tanto, velocidad y distancia son magnitudes directamente proporcionales.

- Decimos que dos magnitudes son inversamente proporcionales cuando al aumentar una de ellas la otra disminuye en la misma proporción que la anterior aumentó; o lo que es lo mismo, cuando al multiplicar una de ellas por un número distinto de cero, la otra se ve dividida por el mismo número.

**Ejemplo:** Siguiendo en la misma línea del ejemplo anterior, si un peatón recorre 10 m en 1 s, su velocidad es 10 m/s, y si un segundo peatón recorre 10 m en 2 s, su velocidad es 5 m/s. En este caso, observamos que, al duplicarse el tiempo transcurrido la velocidad se hace la mitad.

Las situaciones problemáticas en que se relacionan dos magnitudes directamente proporcionales y se conocen dos valores de una de las magnitudes y un valor de la otra, se pueden abordar utilizando la conocida **Regla de tres directa**.

**Ejemplo:** Sabiendo que la densidad y la masa son magnitudes directamente proporcionales, si tenemos un trozo de 3 Kg de una sustancia cuya densidad es 12.400 Kg /m<sup>3</sup>, ¿qué masa se tendrá de otra sustancia cuya densidad sea el doble que la anterior, para un volumen igual?

$$\begin{array}{r} 3 \text{ Kg} \text{ -----} 12400 \text{ Kg /m}^3 \\ \times \text{-----} 24.8000 \text{ Kg /m}^3 \end{array}$$

## 6.2.2. ÁTOMOS. TEORÍA ATÓMICA DE DALTON

Hasta 1800 la mayoría de los científicos creía que la materia era continua; esto es, sin partículas constituyentes. Pero a lo largo del siglo XIX hubo muchas evidencias a favor de lo contrario, es decir, muchas experiencias constataban el hecho de que la materia tiene que estar constituida por partículas últimas. Experiencias tales como las siguientes:

“Al añadir una gota de tinta u otro colorante a un recipiente con agua, la mancha coloreada se expande hasta abarcar toda la masa líquida”.

“Al destapar un frasco de perfume, el olor se extiende por todo el entorno”.

Experiencias como estas y muchas más se pueden explicar considerando la materia constituida por partículas: Las partículas del colorante o del perfume se distribuyen entre las del agua o las del aire. Estas partículas, denominadas **átomos** ( del griego ⇒ sin partes, indivisibles), no se pueden ver ni con el microscopio más potente.

Dalton fue el primer científico que elaboró una teoría atómica seria, en 1803. Esencialmente, la Teoría Atómica de Dalton se puede resumir de la siguiente forma:

- La materia está constituida por átomos.
- Los átomos son indivisibles y no se pueden modificar en las reacciones químicas.
- Todos los átomos de un mismo elemento químico son iguales, y son diferentes los átomos de diferentes elementos químicos.
- Los compuestos químicos están formados por la asociación de átomos de diferentes elementos químicos.

No quiere decir que estas propiedades que Dalton atribuyó a los átomos tengan que ser todas ciertas; hay que tener en cuenta el momento histórico en el que se enunció esta teoría, en el que no existían grandes avances científicos. Pero, conforme la ciencia fue evolucionando y se fueron descubriendo otros hechos, se fue cambiando la idea que se tenía de los átomos y se fueron elaborando otras teorías atómicas o modelos atómicos; siempre cumpliéndose un principio de coherencia respecto a los fenómenos experimentales acaecidos en cada momento.

### 6.2.2.1. SUSTANCIAS SIMPLES: ELEMENTO QUÍMICO

La inmensa mayoría de las sustancias que conocemos pueden transformarse en otras más sencillas al someterlas a la acción del calor o de otras formas de energía, como eléctrica o luminosa. Por ejemplo, la sal común se puede descomponer por la acción de la electricidad en dos componentes, cloro y sodio, pero éstos ya no se pueden descomponer en otros más sencillos.

Las sustancias que ya no se pueden descomponer en otras más sencillas, se llaman **elementos químicos**.

Todos los átomos de un mismo elemento son iguales.

Existen muy pocos elementos químicos en comparación con la gran diversidad de materiales; tan sólo unos 100. Cada uno de ellos se representa por una o dos letras, que suelen coincidir con las iniciales de su nombre, al conjunto de las cuales se le llama **símbolo químico**.

Todos los elementos químicos se ordenaron sistemáticamente en la llamada **Tabla Periódica** o **Sistema Periódico de los elementos**, que consiste en una tabla en la que 7 filas (horizontales) y 18 columnas (verticales) determinan unas 100 casillas donde se sitúan los símbolos químicos correspondientes a los elementos según orden creciente de un número que los identifica, el llamado **Número atómico** o **Z**; de manera que el primer elemento es el de  $Z = 1$ , el siguiente es el de  $Z = 2$ ; cuando se acaba una fila empieza la siguiente con el elemento de número atómico que le sigue al último de la fila anterior.

### 6.2.2.2. SUSTANCIAS COMPUESTAS: COMPUESTOS

Como ya se ha dicho, la unión de átomos de diferentes elementos da lugar a la formación de compuestos.

Tanto los compuestos químicos como los elementos son sustancias puras frente a las mezclas que están formadas por la reunión de varios compuestos o elementos (o, incluso de elementos y compuestos).

Las sustancias puras se diferencian de las mezclas, aunque sean homogéneas, en que sus componentes no se pueden separar por procedimientos físicos. Ya se ha visto que mediante filtración, decantación, destilación, etc se pueden separar los distintos componentes de una mezcla; no sucede así con los componentes (elementos) que forman un compuesto. Para separar estos elementos es necesario un proceso químico (**reacción química**). Esto es debido a que las partículas que permanecen más o menos juntas en una mezcla no se encuentran unidas entre sí, mientras que los átomos que forman un compuesto están unidos entre sí mediante uniones fuertes llamadas **enlaces químicos**.

Al igual que se utilizan los símbolos para designar a los elementos, para los compuestos se utilizan las **fórmulas químicas** en las que aparecen los símbolos de todos los elementos que forman parte del compuesto y unos subíndices que indican la proporción atómica de ellos. Ejemplos:  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ;  $\text{H}_2\text{O}$  ;  $\text{NH}_3$  ;...

### ✿ **Agrupaciones atómicas: moléculas**

Esas uniones entre átomos que han sido mencionadas como responsables en la formación de un compuesto dan lugar a agrupaciones atómicas llamadas **moléculas**. Las moléculas son agrupaciones de unos pocos átomos. Si son muchos (muchos en este caso es equivalente a millones de millones) los átomos unidos ya no se llaman moléculas sino **cristales**, **macromoléculas**, **sólidos cristalinos**, etc.

Las moléculas pueden ser agrupaciones de átomos de diferentes elementos, siendo entonces las partículas constitutivas de los compuestos.

Pero las moléculas, también pueden ser agrupaciones de átomos iguales (generalmente dos y ocasionalmente tres) y, entonces no se trata de las partículas constitutivas de los compuestos, sino de los elementos, cuyos átomos, en lugar de presentarse aislados lo hacen en pequeños grupos de átomos unidos mediante enlace químico. Es, por ejemplo, el caso del oxígeno, cuya partícula unidad no es el átomo de oxígeno (O) sino la molécula de oxígeno ( $\text{O}_2$ ); o del hidrógeno que es  $\text{H}_2$ ; o del nitrógeno que es  $\text{N}_2$ ; etc.

### **6.2.2.3. PARTÍCULAS FUNDAMENTALES: MODELO ATÓMICO DE RUTHERFORD**

Con el modelo atómico de Dalton no se pudo explicar ciertas experiencias, ni tampoco la naturaleza eléctrica de la materia. En 1911 Rutherford propuso un nuevo modelo que incorporaba todo lo nuevo conocido sobre el átomo, como por ejemplo, que en el átomo hay partículas con carga eléctrica y que el átomo es prácticamente hueco. Este modelo se llamó **modelo nuclear**, cuyas características más notables son :

◆ La mayor parte de la masa del átomo está concentrada en una región muy pequeña a la que se llamó **núcleo**; el resto está prácticamente vacío. El núcleo es muy pequeño en comparación con el volumen total del átomo y concentra casi toda la masa del mismo. Consta de dos clases de partículas (partículas subatómicas o elementales): los **protones**, con carga positiva y los **neutrones**, sin carga. Por tanto, en su conjunto, el núcleo tiene carga eléctrica positiva. Por otra parte, la masa del protón y la del neutrón son muy parecidas, e igual a la **unidad de masa atómica** o **u.m.a.** (también **u**), por lo que la masa de un núcleo coincidirá prácticamente con el número de protones más el número de neutrones. A este número se le llama **Número Másico** y se representa con una **A**. Mientras que al número de protones se le llama **Número Atómico** y se representa por una **Z** y es el número que identifica a un elemento (a todos los átomos de un elemento). O sea, cada elemento químico tiene un número atómico, y no existen dos elementos

con el mismo número atómico; lo que quiere decir que todos los átomos de un mismo elemento tienen el mismo número de protones ya que tienen el mismo  $Z$ .

♦ Como el átomo en su conjunto es eléctricamente neutro y, como ya se ha dicho, el núcleo está cargado positivamente, existen otro tipo de partículas elementales cargadas negativamente que son los **electrones** y se encuentran girando en torno al núcleo y a gran distancia de él, constituyendo la llamada **corteza**, o corteza electrónica. La carga de un electrón es, en valor, la misma que la del protón; por tanto, el número de ambas partículas tiene que ser el mismo en un átomo neutro. Sin embargo, la masa de un electrón es aproximadamente 1840 veces menor que la de un protón, por lo que no se tiene en cuenta a la hora de considerar la masa total de un átomo.

Las tres partículas elementales que se han mencionado no son las únicas que existen, pero sí las fundamentales para entender un átomo, por ello se llaman **partículas fundamentales**.

Por todo lo dicho, concluiremos en que un núcleo atómico se suele representar como  ${}^A_Z X$ , siendo  $X$  el símbolo del elemento al que pertenece,  $Z$  el número atómico (o número de protones que es igual al número de electrones de la corteza) y  $A$  el número másico (o número de protones más número de neutrones; en total, número de partículas nucleares).

Veamos algún ejemplo:

${}^{12}_6 C$  es la representación del núcleo de un átomo de carbono que tiene de número atómico 6 (6 protones) y de número másico 12 (12 - 6 = 6 neutrones).

${}^{23}_{11} Na$  es la representación del núcleo de un átomo de sodio que tiene de número atómico 11 (11 protones) y de número másico 23 (23 - 11 = 12 neutrones).

#### 6.2.2.4. CAMBIOS QUÍMICOS: REACCIÓN QUÍMICA

Los cambios químicos son los que tienen lugar en las sustancias cuando aparecen otras nuevas, dado que estos cambios entrañan cambios en la constitución de las sustancias que los padecen. Estos cambios afectan a las uniones entre los átomos, por tanto, para comprender esto mejor, vamos a hacer un pequeño estudio de esas uniones o **enlaces químicos**.

##### ⚙ **Enlaces químicos**

Los átomos, en las agrupaciones atómicas (ya sean moléculas o estructuras cristalinas), se encuentran unidos mediante unas uniones llamadas **enlaces químicos**.

Hay tres tipos de enlaces químicos que dependen del tipo de átomos implicados en la unión:

- **Enlace iónico**, cuando los átomos que se unen son eléctricamente antagónicos; uno de ellos tiene tendencia (o facilidad) a perder uno, dos o tres electrones, mientras que el otro tiene tendencia (o facilidad) a ganar esos electrones que ha perdido el anterior. De este modo, ambos quedan cargados eléctricamente, el que ha perdido electrones, positivamente; y el que los ha ganado, negativamente. Por esta razón los átomos cargados se atraen de forma

eléctrica, constituyendo esto, el enlace iónico. Este enlace se da entre átomos situados en los extremos del Sistema Periódico (Metales con No Metales).

- **Enlace covalente**, cuando los átomos que se unen no tienen, ninguno de ellos, tendencia a ceder electrones (todos tienen tendencia a ganar). Este tipo de enlace se suele dar entre los átomos de los elementos situados a la derecha del Sistema Periódico (No Metales); a veces, incluso entre átomos del mismo elemento, formando así moléculas como la del cloro ( $\text{Cl}_2$ ), oxígeno ( $\text{O}_2$ ), etc.

Al no haber ningún átomo que tenga tendencia a ceder electrones, no se pueden formar iones; luego la unión no se produce por atracción eléctrica, sino por compartición de pares de electrones, que, por el hecho de estar compartidos, pertenecen por igual a un átomo que al otro, haciendo esto, de vínculo de unión entre ambos.

- **Enlace metálico**, es el que se produce entre los átomos de los elementos metálicos, que no tienen tendencia a aceptar electrones (sólo a ceder), por lo que tampoco se pueden formar iones como en el enlace iónico. En este enlace cada átomo, de los muchos que se encuentran comprometidos, libera uno, o dos, o tres electrones que dejan de pertenecer a ningún átomo concreto, para pasar a pertenecer a todo el conjunto. Ese cúmulo de electrones “libres” entre todos los átomos es el que hace de nexo de unión entre todos ellos; por eso no existe la agrupación de dos, o tres, o pocos átomos de metal, sino la agrupación de billones de átomos de metal formando una red cristalina (sólido metálico).

## ⚙ **Reacción Química**

Una reacción química es la transformación de unas sustancias en otras. Las sustancias iniciales se llaman **reactivos** y las que resultan de la transformación se llaman **productos**. En el transcurso de la reacción se debe romper o formar, al menos, algún enlace.

La ruptura de los enlaces se origina cuando las moléculas de los reactivos chocan unas con otras, debiéndose cumplir que las moléculas que chocan tengan energía suficiente y además que el choque se produzca en la orientación adecuada; es decir, no todas las colisiones entre moléculas producen rotura de enlaces.

Una ley importante que hay que destacar de las reacciones químicas es que en su transcurso se conserva la masa. Es decir, la suma de las masas de los reactivos es igual a la suma de las masas de los productos.

## 6.3. LOS SERES VIVOS

La vida se desarrolla en la Tierra en una estrecha capa que comprende los mares y océanos, la superficie de los continentes y parte de la atmósfera. Esta capa, junto con los seres que la habitan, se llama **Biosfera** y en ella encontramos gran variedad de organismos que crecen y se reproducen, perpetuando la vida.

### 6.3.1. DIVERSIDAD Y CLASIFICACIÓN DE LOS SERES VIVOS

#### 6.3.1.1. DIFERENCIAS ENTRE LOS SERES VIVOS Y LA MATERIA INERTE

Hemos visto que todo lo que existe, todo lo que es materia, está constituido por átomos, que unos átomos se diferencian de otros por el número de protones de su núcleo, que existen tan sólo unas 110 clases diferentes de átomos; y sin embargo, ¡cuán variada es la Naturaleza!

Por tanto, también los seres vivos están formados por átomos, pero entonces, ¿cuál es la diferencia entre materia inerte y ser vivo? Hay muchas diferencias, pero la más importante, es que **todo ser vivo procede de otro ser vivo.**

#### ✿ Todos los seres vivos proceden de otros seres vivos

Esto, que hoy día nos parece tan evidente, en la antigüedad era ignorado. Hasta los experimentos de **Pasteur** (s. XIX) se creía en la “**generación espontánea**”, esto es, que bajo determinadas condiciones la vida puede surgir espontáneamente a partir de la materia inerte. Había, claro está, evidencias a favor de esta teoría, dada la escasez de medios para demostrar lo contrario, tales como la putrefacción de la carne (insectos en la carne), gusanos que nacen en el fango, etc.

Pasteur demostró que son los microorganismos del aire los que descomponen los medios de cultivo: la carne, el fango, etc.

#### ✿ Funciones vitales

Son todas las actividades que realizan los seres vivos, con las que consiguen dos objetivos: **autoconservación** y **perpetuación** de la especie.

La primera de las funciones es la **reproducción**; esta es la función que precisamente sirve de indicador para distinguir lo que es vida de lo que no lo es (lo inerte).

Otras funciones vitales, o sea, relacionadas con la vida, son la función de **nutrición** y la función de **relación**.

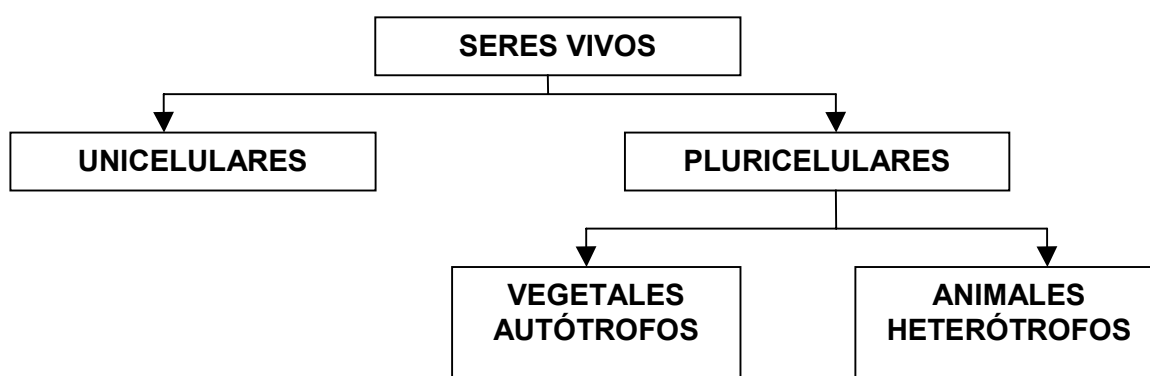
#### 6.3.1.2. DIVERSIDAD: CLASIFICACIÓN

Además de que los seres vivos se diferencian de la materia inerte por realizar las funciones vitales, entre ellos se diferencian por su composición y organización. Según la evolución que hayan seguido para adaptarse a distintas formas de vida, presentan una organización u otra.

Ante la gran diversidad de organizaciones, los científicos se han planteado la necesidad de clasificar a los seres vivos para su estudio, haciendo grupos que posean características comunes y, a su vez, puedan ser subdivididos en otros grupos.

La clasificación de los seres vivos ha ido variando a lo largo de la historia de la Biología según los criterios de clasificación utilizados. Son buenos criterios para esta clasificación los que se refieren a la organización corporal y a la forma de nutrición. Por ejemplo, según el primer criterio podríamos dividir los seres vivos en dos grupos: individuos de una sola célula o individuos de muchas células que funcionen conjuntamente. Pero según el segundo criterio podríamos distinguir dos grupos: grupo de seres vivos que se nutren directamente de la materia inorgánica gracias a la energía del Sol, llamados **seres autótrofos**; o grupo de seres vivos que obtienen los nutrientes a partir de otros seres vivos, llamados **seres heterótrofos**.

Teniendo en cuenta ambos criterios, una buena clasificación sería la siguiente:



## 6.3.2. COMPOSICIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LOS SERES VIVOS

Los seres vivos están constituidos de los mismos elementos químicos que los que forman la materia inerte, pero en este caso se les llama **bioelementos** y éstos se combinan formando moléculas llamadas **biomoléculas**.

### 6.3.2.1. BIOELEMENTOS Y BIOMOLÉCULAS

De los 110 elementos químicos sólo 24 aparecen en los seres vivos. De ellos, los más abundantes son: **C, H, O, N**, y en menor proporción **P** y **S**. Otros como **Ca, Mg, Na, K, Fe, I** se encuentran aproximadamente en un 4%.

Además hay otros elementos que se encuentran en cantidades mínimas, y son necesarios en esas cantidades, pero son tóxicos a partir de esas proporciones; se llaman **oligoelementos**.

Las moléculas orgánicas que forman parte de los seres vivos o **biomoléculas** son muy complejas y exclusivas de los seres vivos; están formadas por átomos de C e H además de otros como O, N, P, S, etc.



Las biomoléculas orgánicas más importantes y abundantes son las **proteínas**, los **glúcidos**, los **lípidos** y los **ácidos nucleicos**. Son menos abundantes, aunque no menos importantes las **vitaminas**.

Existen, también, algunas moléculas inorgánicas que forman parte de la vida y no suelen tener C; son moléculas que también se encuentran presentes en los minerales y rocas. De ellas las más importantes son el agua y las sales minerales.

### 6.3.2.2. CÉLULA: UNIDAD ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL DE LOS SERES VIVOS

En 1665 el científico e inventor inglés **Robert Hooke**, al examinar al microscopio una fina lámina de corcho vio que estaba formada por multitud de pequeñas cavidades parecidas a las celdillas de un panal, por lo que las llamó **células**.

A partir de entonces, otros científicos fueron identificando la existencia de células en todos los tejidos y organismos, tanto vegetales como animales. Este hecho llevó a **Schleiden** y a **Schwann** a establecer la **Teoría Celular** cuyos principales aspectos son:

- ❖ Todos los seres vivos, vegetales y animales, están formados por una o más células.
- ❖ La célula es la unidad anatómica y fisiológica (estructural y funcional) de los seres vivos. La parte más pequeña de un ser vivo que puede vivir independientemente.
- ❖ Toda célula procede, por división, de otra célula anterior.

La forma de las células es muy variada, aunque cuando hay una sola tiende a adoptar forma esférica. El tamaño puede oscilar entre amplios límites, pudiendo encontrar células de 0,1 micra (célula tipo bacteria) a células de varios metros (células nerviosas de ballena).

Esencialmente una célula consta de:

- ❖ **Membrana**, que delimita la célula.
- ❖ **Citoplasma**, fluido gelatinoso, con orgánulos (**retículo endoplasmático, ribosomas, mitocondrias, plastos, centriolos, lisosomas, vacuolas, etc**), que ocupa el interior celular.
- ❖ **Núcleo**, separado del citoplasma por una membrana y en cuyo interior está el material genético.

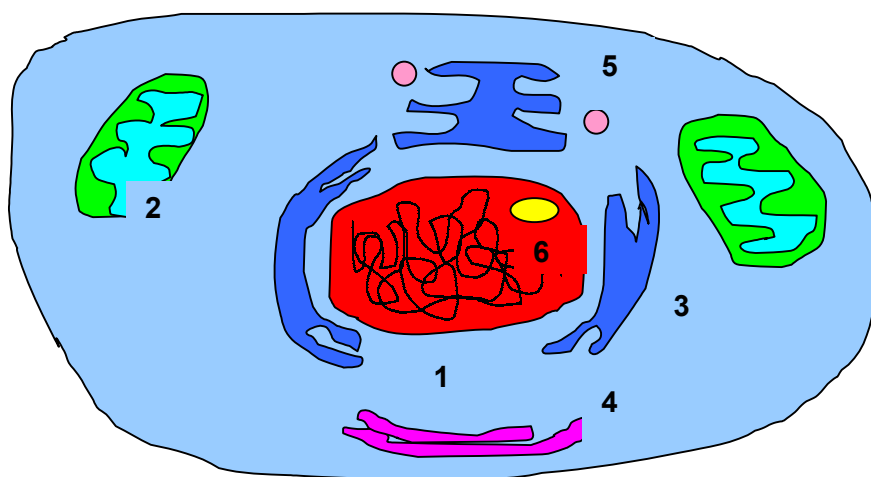
#### ☰ BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS ORGÁNULOS CITOPLASMÁTICOS

- ☐ **Retículo endoplasmático**: Actúa como un sistema de comunicación entre el interior y el exterior.
- ☐ **Ribosomas**: Intervienen en la síntesis de las proteínas.
- ☐ **Aparato de Golgi**: Tiene una función esencialmente secretora,

- ❑ **Mitocondrias:** En ellas tiene lugar la respiración celular cuyo fin es proporcionar a la célula la energía que necesita para realizar sus actividades.
- ❑ **Cloroplastos:** Son exclusivos de las células vegetales. Su función es realizar la **fotosíntesis**, proceso por el cual los seres vivos con clorofila son capaces de sintetizar materia orgánica a partir de agua, CO<sub>2</sub> y sales minerales, gracias a la energía solar.
- ❑ **Centriolos:** Desempeñan un papel importante en la división celular al hacer posible el reparto exacto del material genético entre las células hijas.
- ❑ **Lisosomas:** Contienen enzimas digestivos que degradan las moléculas de alimento mediante un proceso semejante a una digestión.
- ❑ **Vacuolas:** Cavidades más o menos esféricas separadas del citoplasma por una membrana y llenas de fluido. Son más típicas de las células vegetales y las utilizan de almacén de sustancias, tanto útiles como perjudiciales.
- ❑ **Núcleo:** Es el orgánulo más grande; generalmente ocupa la posición central, pero también puede encontrarse desplazado. En general tiene forma esférica. Su interior está constituido por un **plasma nuclear** con abundantes moléculas disueltas, el **nucleolo**, y los **cromosomas** portadores de la información genética que determinará la estructura y funcionamiento de cada célula.

La observación microscópica más minuciosa (microscopio electrónico a partir de 1933) ha permitido avanzar espectacularmente en el conocimiento de la estructura interna de la célula.

## ESQUEMA SENCILLO DE UNA CÉLULA ANIMAL



1. Núcleo
2. Mitocondria
3. Retículo endoplasmático
4. Aparato de Golgi
5. Ribosoma
6. Nucleolo

Se ha comprobado que existen dos tipos de estructura celular claramente diferenciadas: La célula **procariótica**, carente de núcleo y la célula **eucariótica**, con núcleo y una serie de orgánulos.

Por otra parte, dependiendo de que un organismo tenga una célula o muchas células, los seres se llaman: **unicelulares** o **pluricelulares**.

☒ **Seres unicelulares**, en ellos la única célula realiza todas las funciones vitales, ya que ella es el individuo completo.

☒ **Seres pluricelulares**. La mayoría de los seres vivos están formados por muchísimas células que se organizan formando tejidos, órganos y aparatos que cumplen diferentes funciones en el conjunto del organismo.

☒ **Existen dos modelos fundamentales de organización:**

< **Modelo vegetal:** Las células se organizan formando tejidos vegetales como los vasos conductores o los que forman las partes verdes, organizadas en órganos como raíz, tallo, hoja, flor, etc.

< **Modelo animal:** Las células se agrupan formando tejidos propiamente animales, como el muscular o los que forman las capas de la piel, organizadas en órganos y aparatos como el aparato digestivo, excretor, sistema nervioso, etc.

Tanto la célula animal como la vegetal tienen la misma estructura básica, pero entre ellas presentan algunas diferencias notables:

- a. En la célula vegetal, además de la membrana plasmática, existe por fuera una **pared celular** formada por celulosa que sirve de protección a la célula, le da forma y es soporte para la planta.
- b. En el citoplasma de las células vegetales aparecen los **cloroplastos**, esenciales para la fotosíntesis, pero en cambio no existen los **centriolos**.
- c. En las células vegetales hay pocas **vacuolas**, a veces una sola, pero de gran tamaño.

### 6.3.3. FUNCIONES VITALES

Son todas las actividades que realizan los seres vivos, con las que consiguen dos objetivos: **la autoconservación** o mantenimiento del individuo y **la perpetuación de la especie**.

Las más importantes son las de **nutrición, relación y reproducción**.

#### 6.3.3.1. FUNCIÓN DE NUTRICIÓN

Es el conjunto de acciones y procesos por los cuales los seres vivos obtienen las sustancias que necesitan para vivir, así como el oxígeno para producir energía. También la eliminación de sustancias de desecho.

La nutrición puede también definirse, como el conjunto de procesos mediante los cuales todos los organismos adquieren y transforman la materia y energía del exterior.

Mediante la nutrición la célula forma nuevas estructuras, repone los materiales gastados y obtiene la energía necesaria para mantener todas sus actividades vitales.

Según la forma de obtener esa energía, se distinguen dos tipos de nutrición.

### ☰ Tipos:

#### < Autótrofa:

Es la propia de las células capaces de captar la energía del exterior (energía solar) para fabricar sus propios compuestos orgánicos a partir de  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  y sales minerales. Es, por tanto, propia de las plantas y algas y también de algunas bacterias.

La energía del Sol es capturada por una sustancia llamada **Clorofila** que se encuentra en las células de las partes verdes de las plantas y es capaz de captar energía luminosa y transformarla en energía química en forma de enlaces entre átomos. Este proceso se llama **Fotosíntesis** y es casi la única forma de fabricar materia orgánica con energía disponible.

El otro proceso mediante el cual se puede fabricar materia orgánica a partir de la energía liberada en determinados tipos de reacciones inorgánicas se llama **Quimiosíntesis** y es típico de algunas bacterias.

#### < Heterótrofa:

Se da en aquellas células que carecen de los mecanismos de captación de energía y sólo pueden utilizar la almacenada en los compuestos orgánicos (alimentos) sintetizados por células autótrofas.

Los organismos unicelulares toman las sustancias que necesitan del medio en que viven, que normalmente es líquido, a través de la membrana celular. Pero en los seres pluricelulares se necesita un mecanismo para suministrar las sustancias a todas las células del organismo.

Este tipo de alimentación se da en los animales y hongos.

### Utilidad

En todos los casos, ya sean organismos autótrofos o heterótrofos, las células utilizan estas sustancias por dos motivos:

- Como materia prima, para construir nuevas estructuras y reponer las que se estropean.
- Como obtención de energía por medio de la respiración celular que consiste en romper los enlaces de las moléculas orgánicas por medio de reacciones químicas en las que interviene el oxígeno.

### 6.3.3.2. FUNCIÓN DE RELACIÓN

Es el conjunto de acciones y procesos por los que un ser vivo recibe estímulos del exterior o del interior de su organismo y reacciona en consecuencia.

### ☒ **En seres unicelulares**

Los seres unicelulares pueden reaccionar a los cambios que se producen en el medio (estímulos) de varias formas: desplazándose hacia el estímulo, o alejándose de él, tomando, o expulsando agua a través de su membrana, etc.

### ☒ **En plantas**

Los estímulos (luz, humedad, etc.) provocan respuestas tales como: cambios en la dirección del crecimiento, aceleración en la maduración de los frutos, etc. Estas respuestas se deben a unas sustancias que fabrica el propio organismo: **las hormonas vegetales**.

### ☒ **En animales**

La función de relación en animales es mucho más compleja. Existen dos sistemas de coordinación:

#### < **Sistema nervioso**

Los estímulos procedentes del exterior son recibidos por los órganos de **los sentidos (receptores)** y se transmiten por los **nervios** hasta los **centros nerviosos**. En ellos se elaboran las respuestas que son enviadas a través de otros nervios hasta los órganos encargados de ejecutarlas (**efectores**). Las respuestas, muy variadas, habitualmente consisten en el movimiento de algún músculo o secreción de alguna sustancia: hormonas, sudor, etc.

#### < **Sistema endocrino u hormonal**

Está formado por un conjunto de órganos llamados **glándulas** que fabrican **hormonas**, sustancias que van a la sangre y actúan estimulando o frenando el funcionamiento de distintos órganos.

Los dos sistemas están conectados entre sí y funcionan en común. Ambos funcionan de forma involuntaria.

### **6.3.3.3. FUNCIÓN DE REPRODUCCIÓN**

Es el conjunto de acciones y procesos mediante los cuales los seres vivos originan otros seres semejantes.

En los seres **pluricelulares** existen dos formas: **la reproducción sexual y la asexual**.

### ☒ **Reproducción sexual**

Se da cuando existen dos células reproductoras, llamadas gametos, que se unen mediante la fecundación, originando el cigoto; que es una célula cuyo núcleo resulta de la unión de los

núcleos de los dos gametos. Este cigoto empieza a dividirse dando nuevas células, iguales entre sí, que luego se desarrollarán formando el embrión y posteriormente, el nuevo individuo.

Según la procedencia de los gametos, los seres pueden ser:

< **Seres hermafroditas:**

Cuando los gametos están producidos por el mismo individuo.

< **Seres unisexuales:**

Cuando los gametos están producidos por individuos distintos, cada uno de un sexo diferente.

En las plantas los gametos masculinos están en los granos de polen y los femeninos en el óvulo.

En los animales, los gametos masculinos son los espermatozoides y los femeninos son los óvulos.

## ≡ **Reproducción asexual**

Se da cuando el nuevo individuo procede de una célula o fragmento del individuo progenitor. El nuevo individuo es una copia exacta de su progenitor. Más que de reproducción se trata de multiplicación del número de individuos, ya que la descendencia originada por reproducción debe tener una información genética combinación de la de sus progenitores y no idéntica a la de uno de ellos, como ocurre en la reproducción asexual.

Este tipo de reproducción es muy útil para aumentar rápidamente el número de individuos ya que no requiere de ningún tipo de especialización; por ello es frecuente en plantas y animales inferiores como corales y medusas, aunque todos ellos tienen también, reproducción sexual por medio de gametos.

## ≡ **Reproducción celular: mitosis**

Todas las células, ya sean de individuos pluricelulares o unicelulares, se reproducen. Hay varias formas, pero el proceso esencial en todas ellas es la **Mitosis** que consiste en hacer una copia de toda la información genética que hay en el núcleo y repartirla en dos partes iguales, dando dos células hijas cuyos núcleos serán idénticos entre sí e idénticos al de la célula progenitora.

## 7. CONCEPTOS MATEMÁTICOS DE INTERÉS

### 7.1. INTRODUCCIÓN

Es conveniente, para empezar el Ámbito Científico de este Programa de Diversificación Curricular, que primero aclaremos algunos conceptos en cuanto a la forma de expresar y tratar los números, sin entrar en demasiados detalles acerca de los tipos de números (naturales, enteros, etc) ni de las operaciones matemáticas y sus propiedades; puesto que estos temas los trataremos en profundidad más adelante.

Es asimismo interesante tener algunas nociones básicas del uso de la calculadora, que tanto nos tiene que ayudar en las operaciones matemáticas con números de varias cifras.

Y es, tal vez, menos importante para el buen desarrollo del curso, pero de bastante interés en la vida cotidiana, un pequeño análisis de los tipos de unidades que existen para medir ángulos.

### 7.2. DIFERENTES NOTACIONES DE UN NÚMERO Y USO DE LAS POTENCIAS DE 10

#### 7.2.1. FORMA O NOTACIÓN DECIMAL DE UN NÚMERO

Es el número expresado con todas sus cifras. Si es un número entero no tiene decimales.

**Ejemplos:** 45,43 ; 4537 ; 2 ; 0,345

#### 7.2.2. NOTACIÓN CIENTÍFICA

Se escribe el número con un sólo dígito antes de la coma; a continuación de la coma habrá varios dígitos (tantos como se desee); y todo irá multiplicado por una potencia de 10 con exponente positivo o negativo.

**Ejemplos:**  $4,453 \cdot 10^3$  ;  $9,00 \cdot 10$  ;  $5,43 \cdot 10^{-4}$

Cuando en la notación científica de un número la potencia de 10 tiene exponente negativo, el número es más pequeño que la unidad.

**Ejemplo:**  $7,45 \cdot 10^{-5} = 0,0000745$

Cuando en la notación científica de un número la potencia de 10 tiene exponente positivo, el número es mayor que 1.

**Ejemplo:**  $5,78 \cdot 10^4 = 57800$

**Nota importante:** El hecho de que un número se exprese con potencia de 10 con exponente negativo no significa que dicho número sea negativo.

## **7.2.3. DESARROLLO DE LAS POTENCIAS DE 10**

### **7.2.3.1. POTENCIAS DE 10 CON EXPONENTE POSITIVO**

El exponente indica el número de veces que se multiplica el 10 por sí mismo.

**Ejemplos:**  $10^1 = 10$  ;  $10^2 = 10 \cdot 10 = 100$  ;  $10^3 = 10 \cdot 10 \cdot 10 = 1000$  ; ...

**La conclusión** es que el desarrollo de una potencia de 10 con exponente positivo consiste en poner un 1 seguido de tantos ceros como indica el exponente.

### **7.2.3.2. POTENCIAS DE 10 CON EXPONENTE NEGATIVO**

El exponente negativo de una potencia indica la operación de 1 dividido por la misma potencia expresada con exponente positivo. ( esta regla es válida para cualquier potencia, no sólo para las de base 10).

**Ejemplo:**  $A^{-x} = 1 / A^x$  ;  $7^{-3} = 1 / 7^3$  ;  $10^{-2} = 1 / 10^2$

**En definitiva**, el exponente negativo de una potencia de 10 indica el número de veces que hay que dividir 1 entre 10:

**Ejemplos:**  $10^{-1} = 1 / 10 = 0,1$  ;  $10^{-2} = 1 / 10^2 = 1 / 10 \cdot 10 = 0,01$  ;  $10^{-3} = 1 / 10^3 = 1 / 10 \cdot 10 \cdot 10 = 0,001$  ; ...

**Conclusión:** El exponente negativo de una potencia de 10 indica el número de decimales a partir del cero coma, siendo todos ellos ceros excepto el último que es un uno.

**Ejemplos:**  $10^{-4} = 0,0001$  ;  $10^{-7} = 0,0000001$

## **7.2.4. PASO DE NOTACIÓN CIENTÍFICA A NOTACIÓN DECIMAL**

### **7.2.4.1. SI EL EXPONENTE DE LA POTENCIA DE 10 ES POSITIVO**

Esto equivale a multiplicar el número por la potencia de 10; luego es lo mismo que multiplicar un número por la unidad seguida de ceros (tantos ceros como indique el exponente de la potencia de 10). La conclusión es que hay que correr la coma hacia la derecha tantos lugares como indique es exponente.



**Ejemplos:**  $3,547 \cdot 10^5 = 3,547 \cdot 100.000 = 354700$  ;  $2,57 \cdot 10^4 = 2,57 \cdot 10.000 = 25700$

### **7.2.4.2. SI EL EXPONENTE DE LA POTENCIA DE 10 ES NEGATIVO**

Esto equivale a dividir el número por la potencia de 10 con exponente positivo; es decir, a dividir el número entre la unidad seguida de ceros (tantos ceros como indique es exponente). La conclusión es que hay que correr la coma hacia la izquierda tantos lugares como indique el exponente.

**Ejemplo:**  $3,547 \cdot 10^{-5} = 3,547 / 10^5 = 3,547 / 100.000 = 0,00003547$

## **7.2.5. PASO DE NOTACIÓN DECIMAL A NOTACIÓN CIENTÍFICA**

### **7.2.5.1. SI EL NÚMERO ES MAYOR QUE UNO Y ENTERO**

Se cuenta el número de decimales que han aparecido y este número se pone como exponente positivo de la potencia de 10.

**Ejemplo:**  $327 = 3,27 \cdot 10^2$  ;  $578432 = 5,78432 \cdot 10^5$

**Explicación:** Al correr la coma x lugares hacia la izquierda estamos dividiendo el número por la unidad seguida de x ceros; para compensar esa operación hay que multiplicar por la unidad seguida de x ceros; que es lo mismo que multiplicar por 10 elevado a x.

**En definitiva,** cuando el número sea mayor que 1, aunque no sea entero, se cuenta el número de lugares que se ha corrido la coma hacia la izquierda; ese número será el exponente positivo de la potencia de 10.

**Ejemplo:**  $57433,25 = 5,743325 \cdot 10^4$

### **7.2.5.2. SI EL NÚMERO ES MENOR QUE 1**

Se cuenta el número de lugares que se ha corrido la coma hacia la derecha; y ese número se pone como exponente negativo de la potencia de 10. La explicación es la inversa que para el caso anterior.

**Ejemplos:**  $0,00347 = 3,47 \cdot 10^{-3}$  ;  $0,000000891 = 8,91 \cdot 10^{-7}$

## **7.2.6. DESARROLLO DE OTROS NÚMEROS CON POTENCIAS DE 10**

Aunque el número no esté expresado en notación científica, las reglas a aplicar son las mismas que las anteriores.

**Ejemplos:**  $342,57 \cdot 10^6 = 342.570.000$  ;  $7235,87 \cdot 10^4 = 723.58.700$  ;  $978 \cdot 10^{-5} = 0,00978$   
 ;  $0,03 \cdot 10^{-4} = 0,000003$

## 7.2.7. MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN DE NÚMEROS CON POTENCIAS DE 10

### 7.2.7.1. MULTIPLICACIÓN

se multiplica la parte decimal de ambos números y al final se multiplican las potencias de 10, aplicando la regla de multiplicar potencias de la misma base y distinto exponente; es decir, se pone la base y el exponente es la suma de los exponentes.

**Ejemplos:**  $3,45 \cdot 10^2 \cdot 4,21 \cdot 10^5 = 3,45 \cdot 4,21 \cdot 10^7$  ;  $3,45 \cdot 10^2 \cdot 4,21 \cdot 10^{-5} = 3,45 \cdot 4,21 \cdot 10^{-3}$

### 7.2.7.2. DIVISIÓN

Se divide el número decimal dividendo entre el número decimal divisor; y las potencias de 10 se dividen también aparte al final, utilizando la regla de dividir potencias de la misma base y distintos exponentes; es decir, se pone la misma base y se le resta al exponente de la potencia del dividendo el exponente de la potencia del divisor.

**Ejemplo:**  $4,27 \cdot 10^{-5} / 8,4 \cdot 10^4 = 4,27 / 8,4 \cdot 10^{-5-4} = 4,27 / 8,4 \cdot 10^{-9}$

**Nota importante:** Cualquier número elevado a 0 vale 1. Ejemplos:  $123.478.956^0 = 1$  ;  $0.0000000000000001^0 = 1$

## 7.3. USO DE LA CALCULADORA

### 7.3.1. ¿CÓMO EXPRESAR UNA POTENCIA DE 10?

Se pulsa la tecla 1, a continuación la tecla EXP (saldrán dos ceros pequeños en el ángulo superior derecho de la pantalla), por último se pulsa la (o las) tecla correspondiente al (o a los) número del exponente.

EJEMPLO:

$10^3 \Rightarrow$  1 EXP 3

**NOTA:** Si se pulsa directamente la tecla  $\boxed{\text{EXP}}$  no realiza esta función, sino que aparece en la pantalla el número  $\Pi = 3,1415\dots$

## 7.3.2. ¿CÓMO EXPRESAR UN NÚMERO MULTIPLICADO POR UNA POTENCIA DE 10?

### 7.3.2.1. SI EL EXPONENTE ES POSITIVO

Se teclea el número y a continuación (sin pulsar la tecla  $\boxed{\times}$ ) se pulsa la tecla  $\boxed{\text{EXP}}$  seguida del número del exponente.

#### ADVERTENCIAS:

Si se pulsa el número y antes de la tecla  $\boxed{\text{EXP}}$  se pulsa  $\boxed{\times}$ ; la operación que se efectuará será el producto del número por  $\Pi$ .

Si se pulsa el número y antes de la tecla  $\boxed{\text{EXP}}$  se pulsa  $\boxed{\times}$   $\boxed{10}$ , la operación realizada será:  $n^\circ \times 10 \cdot 10^{\text{exp}}$ .

Hay que tener en cuenta que la calculadora lleva incorporada en su memoria esta operación al pulsar la tecla  $\boxed{\text{EXP}}$ , que quiere decir: que el número que se ha tecleado anteriormente quede multiplicado por 10 elevado al exponente que se va a teclear.

**EJEMPLO:**  $19,24 \cdot 10^{12} \Rightarrow \boxed{1} \boxed{9} \boxed{.} \boxed{2} \boxed{4} \boxed{\text{EXP}} \boxed{1} \boxed{2}$

### 7.3.2.2. SI EL EXPONENTE ES NEGATIVO

Se hace todo igual que en el caso anterior y al final se pulsa la tecla que cambia de signo  $\boxed{+/-}$ .

**EJEMPLO:**  $7,15 \cdot 10^{-17} \Rightarrow \boxed{7} \boxed{.} \boxed{1} \boxed{5} \boxed{\text{EXP}} \boxed{1} \boxed{7} \boxed{+/-}$

## 7.3.3. COCIENTE CUYO DENOMINADOR ES, A SU VEZ, UN PRODUCTO

Se teclea el número del numerador, a continuación se pulsa la tecla de dividir, se teclea uno de los factores del denominador, a continuación la tecla de dividir (**nunca la tecla de multiplicar, que forzaría la operación a multiplicar el numerador por ese factor que está dividiendo**) después otro de los factores del denominador, y así sucesivamente.

**EJEMPLO:**  $\frac{8}{2 \cdot 4} \Rightarrow \boxed{8} \boxed{\div} \boxed{2} \boxed{\div} \boxed{4}$  . Al final siempre se pulsa la tecla  $\boxed{=}$  .

### 7.3.4. OPERACIONES MIXTAS: SUMAS (O RESTAS) Y PRODUCTOS (O COCIENTES)

Se teclea de forma secuencial la operación que se quiere realizar, sin pulsar la tecla  $\boxed{=}$  hasta el final de la operación.

**EJEMPLOS:**  $4 \cdot 5 - 3 \cdot 7 \Rightarrow \boxed{4} \boxed{\times} \boxed{5} \boxed{-} \boxed{3} \boxed{\times} \boxed{7} \boxed{=}$  .

$3(-7) - (-4) : 2 \Rightarrow \boxed{3} \boxed{\times} \boxed{7} \boxed{+/-} \boxed{-} \boxed{4} \boxed{+/-} \boxed{\div} \boxed{2} \boxed{=}$

### 7.3.5. NOTACIÓN CIENTÍFICA

Para transformar cualquier número a su notación científica, o que el resultado de cualquier operación venga expresado en dicha notación, hay que pulsar la tecla  $\boxed{\text{MODE}}$  seguida de la tecla  $\boxed{8}$  y seguida de la tecla correspondiente al número de dígitos que se desea aparezcan en la pantalla; si se desea que el número de dígitos sea el máximo hay que pulsar la tecla  $\boxed{0}$  . Mientras se esté operando de esta forma aparecerá en la pantalla SCL.

**EJEMPLO:** Si deseamos que el número 34578856 aparezca en notación científica, pero sólo con 4 decimales (como esto se corresponderá a 5 dígitos) habrá que hacerlo de la siguiente forma:  $\boxed{\text{MODE}} \boxed{8} \boxed{5}$  . El número aparecerá como:  $3,4579 \cdot 10^7$  .

Para anular lo anterior, es decir, para operar con la forma decimal de los números (y no con su notación científica) hay que pulsar la tecla  $\boxed{\text{MODE}}$  seguida de la tecla  $\boxed{9}$  . Observaremos que desaparece de la pantalla SCL.

**NOTA:** Si vemos en la pantalla las letras SD debemos eliminarlas pulsando la tecla  $\boxed{\text{MODE}}$  seguida de la tecla  $\boxed{0}$  .

Si vemos en la pantalla las letras FIX yendo esto acompañado con que los números se presentan siempre con decimales, lo quitaremos pulsando la tecla  $\boxed{\text{MODE}}$  seguida de la tecla  $\boxed{9}$  .

## 7.4. UNIDADES PARA MEDIR ÁNGULOS

### 7.4.1. GRADOS SEXAGESIMALES:

Si la circunferencia completa se divide en 360 cuñas iguales, a cada una de estas divisiones se le llama **grado sexagesimal**, o, simplemente grado. El grado se divide en 60 **minutos** y cada minuto en 60 **segundos**.

### 7.4.2. GRADOS DECIMALES

Si los grados de un determinado ángulo no fueran un número entero (sin decimales) y decidiéramos no expresarlos en minutos y segundos, sino dejarlos en decimal de grado, tendríamos la notación **grados decimales**.

### 7.4.3. GRADOS CENTESIMALES

Si la circunferencia completa se divide en 400 cuñas, tenemos **grados centesimales**, y cada grado se divide en 100 minutos y cada minuto en 100 segundos.

### 7.4.4. RADIANES

Si dividimos la circunferencia en  $2\pi$  trozos, cada uno de ellos se llama **radián**. Un radián es un ángulo cuyo arco es igual al radio de la circunferencia que lo ha trazado.

Tenemos, por tanto, las equivalencias:

$$\boxed{360^\circ = 400 \text{ G centesimales} = 2\pi \text{ radianes}}$$

## 8. EVALUACIÓN

Teniendo en cuenta los objetivos de la Unidad Didáctica, como método para evaluar específicamente (ya que los criterios de evaluación generales ya se incluyeron en la programación anual) se tendrá en cuenta si los alumnos son capaces de:

✿ Distinguir entre magnitudes y unidades de medida, así como trabajar correctamente con alguna de ellas, como longitud, masa superficie, volumen y densidad, sabiendo la unidades en que se expresan esas magnitudes. También, saber cambiar las unidades más usuales mediante el uso del Sistema Métrico Decimal.

✿ Medir experimentalmente algunas magnitudes sencillas, previo conocimiento del proceso de medida, en experiencias realizadas en el laboratorio de física.

✿ Deducir el error absoluto y relativo que acompaña a las mediciones experimentales, en algunos casos concretos, mediante un proceso algorítmico, introducido por la profesora. Asimismo, saber redondear los números que aparecen como resultado de operaciones, mediante el uso de la calculadora.

✿ Realizar operaciones combinadas de sumas y restas, multiplicaciones y divisiones, y potencias, de números, primero enteros y luego racionales.

✿ Distinguir entre los conceptos de materia, cuerpo y sustancia.

✿ Distinguir entre propiedades generales y específicas de la materia.

✿ Realizar problemas de situaciones sencillas en los que se relacionen masas con volúmenes y densidades, teniendo que calcular una de las tres magnitudes conociendo las otras dos.

✿ Conocer los tres estados de agregación de la materia. Saber que una misma sustancia puede encontrarse en cualquiera de los tres estados dependiendo de su estructura interna, esto, por supuesto de una manera muy intuitiva, y que los cambios de estado se producen por intercambios de calor o cambios de presión. También que la temperatura en los cambios de estado permanece constante.

✿ Distinguir, de una forma intuitiva, entre cambios físicos y cambios químicos, en un plan muy general. Y relacionado con ello, distinguir también en forma general, las sustancias puras de las mezclas. Distinguir, asimismo entre mezclas heterogéneas y homogéneas, sobre todo en casos en que resulte muy evidente.

✿ Conocer someramente las técnicas más comunes de separación de los componentes de las mezclas; y saber desenvolverse aplicando alguna de ellas en laboratorio de química.

✿ Identificar mezclas homogéneas con disoluciones. Conocer los aspectos más notables de las disoluciones, así como los nombres de sus componentes. Saber determinar la concentración de una disolución en tantos por ciento y en gramos por litro. Para ello, saber aplicar la “regla de tres”. Distinguir entre disolución diluida y disolución concentrada.

✿ Conocer un poco las teorías atómicas más sencillas, y sobre todo, saber que la materia está formada por átomos. Reconocer el átomo como partícula constitutiva de la materia, pero no como

partícula indivisible, dado que el átomo, a su vez está constituido por partículas elementales. Conocer las tres partículas elementales que, son además, partículas fundamentales.

✿ Saber la existencia de la ordenación periódica de los elementos y conocerla un poco. Aprender los símbolos químicos de algún elemento familiar en nuestro entorno, como el del oxígeno, hidrógeno, etc.

✿ Distinguir, de una forma intuitiva y general entre fenómeno físico y fenómeno químico; así como entre mezcla y compuesto. Sobre todo conocer algún ejemplo que responda a estas cuestiones.

✿ Conocer, de una forma superficial, los enlaces químicos; y también, identificar como reacciones químicas algunos procesos familiares de la vida cotidiana, como las combustiones, las oxidaciones, etc.

✿ Saber desenvolverse, más o menos, y con la ayuda de la profesora, en el laboratorio de química.

✿ Distinguir entre la materia viva y la materia inerte aún sabiendo que están formadas por los mismos principios. Detectar las funciones esenciales para la vida, asumiendo que aunque son funciones tan importantes (tan vitales) no dejan de ser reacciones químicas. Funciones tales como la función de reproducción, la función de nutrición y la función de relación.

✿ Conocer esas funciones vitales, sus tipos, su utilidad, etc.

✿ Conocer la partícula más pequeña que tiene vida, la célula.

✿ Conocer la gran diversidad de los seres vivos y algunos de los criterios que se utilizan para clasificarlos. Así como comparar las funciones vitales de los distintos grupos de seres vivos.

✿ Distinguir entre vegetales y animales, atendiendo a la diferencia entre sus células.

## FORMA DE EVALUAR

Como ya se apuntó en la programación general, la evaluación se llevará a cabo de diversas formas, dependiendo del tipo de contenidos a evaluar.

### Los contenidos conceptuales se evaluarán:

- ❖ mediante el control del trabajo mandado para casa.
- ❖ Mediante análisis de las preguntas realizadas por los alumnos, así como de cualquier otro tipo de intervenciones en clase cuando se realiza la puesta en común de las actividades, y de las respuestas a las preguntas formuladas por la profesora.
- ❖ Realizando controles escritos, e individuales, en los que los alumnos tendrán que responder, no sólo de los conceptos que han comprendido, sino también de los que han asimilado. Se procurará que en estos controles no prime la memoria virgen sino, la memoria acompañada de razonamiento, realizando las preguntas de una forma racional, mediante relaciones con otros conceptos.

### **Los contenidos procedimentales se evaluarán:**

- ❖ Mediante la resolución de ejercicios y problemas de planteamiento sencillo, en los que los procedimientos sean la parte importante. Se evaluará, por una parte, el día a día, controlando que esos ejercicios, incluidos en actividades de variedad de contenidos, que se mandan para resolver de forma individual y en casa.
- ❖ Y también la resolución de ejercicios, pero propuestos en controles realizados en clase, en donde el alumno deberá responder sin ayuda, para demostrar la adquisición de esos conocimientos procedimentales.
- ❖ Por otro lado está la forma de proceder en laboratorio, que se evaluará, por supuesto, en el laboratorio, tanto de física como de química. La profesora observará los procedimientos utilizados por el alumnado en las experiencias que se realicen.

### **Los contenidos actitudinales se evaluarán:**

- ❖ Mediante observación día a día por parte de la profesora. La profesora observará y evaluará en los alumnos:
- ❖ El respeto hacia el entorno y hacia los demás.
- ❖ La actitud positiva respecto a los hábitos de higiene y alimentación.
- ❖ La actitud abierta al conocimiento, al saber.
- ❖ Y, en definitiva, todos los contenidos actitudinales propuestos al comienzo.

## **VALORACIÓN NUMÉRICA**

Para traducir unos criterios cualitativos en una nota con un valor numérico, además de las valoraciones numéricas que se le den en cada caso a los contenidos que se estén evaluando y de la forma que se esté haciendo, se ha tomado la determinación de darle un peso específico sobre la nota total, a cada uno de los contenidos, de un 33,3%.





b.  $(-3)\{-4 \cdot 5(-2+5)+4(-2)[-5+3(-2)(-3)]\} =$   
**(1,5 puntos)**

6. Sacar factor común si se puede: **(2 puntos)**

a.  $3,54 \times 2,23 \times 4,44 + 8,99 \times 3,25 \times 4,44 - 4,44 \times 2,55 \times 3,33 =$

b.  $4,55 \cdot 10^{-5} - 3,77 \cdot 4,55 \cdot 10^5 + 4,55 - 8,22 \cdot 4,55 \cdot 10^{-5} =$

c.  $2,3 \times 3,4 - 5,6 \times 2,3 + 2,3 - 6,7 \times 2,3 - 2,3 \times 4,5 =$

d.  $1,2 \times 3,4 - 6,7 \times 1,2 + 1,2 \times 2,3 + 1,2 \times 5,6 - 2,3 \times 4,5 =$

7. Expresa en notación científica: **(0,5 puntos)**

a.  $3456,23 =$

b.  $0,00345 =$

c.  $0,12 =$

d.  $0,00005 =$

## 8.2. EVALUACIÓN 2

# SEGUNDO CONTROL

**NOMBRE Y APELLIDOS:** .....

1. ¿Qué aparato de medida utilizarías para calcular la superficie de una habitación? ¿Qué medirías? ¿En qué unidades lo darías? ( **P 0,9 puntos**)
  
2. Si una regla está graduada en cm, ¿se puede dar el resultado en mm? ¿Por qué? ( **C 0,5 puntos**)
  
3. Define los siguientes conceptos: ( **C 1,5 puntos**)
  - a) **Materia**
  
  - b) **Sustancia**
  
  - c) **Sistema material**
  
4. Ordena de mayor a menor las siguientes medidas: ( **P 1 punto**)
  - a) 800m ; b) 5,001Km ; c) 3hm 4m 5dm ; d) 23,2cm
  
5. Explica la veracidad o falsedad de las siguientes frases:
  - a) Como la masa es una propiedad general de la materia, conociendo la masa de un sistema material podemos saber de qué material se trata. ( **C 1 punto**)

**b)** Sabiendo que la temperatura de ebullición del agua es  $100^{\circ}\text{C}$ , cualquier cantidad de agua hervirá a esa temperatura, independientemente de la cantidad. ( **C 1 punto**)

**c)** Por lo dicho en la frase anterior, podemos afirmar que la temperatura de ebullición es una propiedad general de la materia. ( **C 1 punto**)

**d)** Una magnitud física es cualquier propiedad de los cuerpos que no se puede medir. ( **C 1 punto**)

**e)** Metros, minutos, litros, son magnitudes cuyas unidades de medida son: longitud, tiempo, capacidad. ( **C 1 punto**)

**6.** Completa las siguientes frases:

Sabiendo que la densidad es una propiedad ..... de la materia, podemos deducir que: "sabiendo que la densidad del mercurio es  $13,600 \text{ Kg} / \text{m}^3$ , si tuviéramos en lugar de  $1 \text{ m}^3$  de mercurio,  $0,3 \text{ m}^3$  la densidad sería ..... (En este último espacio tienes que poner igual, menor, o mayor). ( **C 1 punto**)

**7.** Para medir el tiempo que tarda un nadador en hacer un ancho se utiliza un cronómetro que aprecia décimas de segundo. Se realizan 5 medidas (5 personas miden simultáneamente el mismo hecho, cada una de ellas con un cronómetro) obteniéndose los siguientes resultados:

t ( s )	17,8	18,2	19,3	16,5	17,7
---------	------	------	------	------	------

Contesta a las siguientes preguntas:

**a)** ¿Están bien expresados los datos? ¿Por qué? ¿Cuál es la imprecisión del aparato? ( **C 1 punto**)

**b)** ¿Tenemos la certeza de que alguno de esos valores sea el valor exacto? ( **C 1 punto**)

**c)** Si están bien expresados los datos pásate a la siguiente pregunta, pero si no es así, exprésalos correctamente. ( **P 0,1 punto**)

**d)** ¿Qué valor tomamos como representativo?. Calcúlalo. ( **P 1 punto**)

**e)** Calcula la dispersión y explica cómo lo haces. ( **P 1 punto**)

**f)** ¿Cuál es el error absoluto? Explica cómo has llegado a ese valor. ( **P 1 punto**)

**g)** Expresa correctamente el resultado de la medida e indica el intervalo de valores en el que está incluido el verdadero valor de la medida. ( **P 1 punto**)

**h)** Calcula la imprecisión relativa. Exprésala en tanto por cien. ( **P 1 punto**)

**8.** Realiza las siguientes operaciones: ( **P 3 puntos**)

**a)**  $(-4 - 5 + 9) - [ - (-4) + 4 - 2 - (-2 + 4) ] - \{ - (3 - 6 - 7) - [ 4 + 3 - (-8 + 7) ] \}$

**b)**  $7 + (-6) - [-5 - (2 + 3 + 4 - 5) + (-3)] - \{3 - (-5) - [-(6 - 5) + (-2)] - 5\}$

**c)**  $2 + (-7) - [-2 + (-3) - (-3 + 5 + 6 - 2)] - \{-(-8) - [2 - (-5) - 3] + (-6)\}$

### 8.3. EVALUACIÓN 3

## TERCER CONTROL

**NOMBRE Y APELLIDOS:** .....

1. Identifica y explica cada uno de los cambios de estado que se citan a continuación: **(C. 3 puntos)**

a) Las bolas de naftalina que se colocan en los armarios para proteger la ropa de la polilla impregnan de olor el armario y ellas van desapareciendo.

b) La lava de un volcán se endurece al enfriarse.

c) El agua de un charco se seca con el tiempo.

d) La sopa que está al fuego burbujea.

e) El azúcar se hace líquida al calentarla para fabricar caramelo.

f) Se abre la válvula de un mechero y sale el gas combustible.

2. Cuando un sistema material cambia de estado, ¿se modifica su masa? ¿Y su volumen?.  
Explica tus respuestas. **(Para ayudarte piensa en algún ejemplo). (C. 0,75 puntos).**

3. ¿Qué diferencias hay entre evaporación y ebullición? **(C. 0,75 puntos)**.
4. Cuando un sistema material líquido pasa a estado sólido, ¿incorpora calor o cede calor al entorno? ¿Por qué? (Esto último contéstalo explicando qué les pasa a las partículas, si están más ordenadas o menos, si están más unidas o menos). **(C. 2 puntos)**.
5. Cita dos propiedades de los sistemas materiales sólidos, dos de los líquidos y dos de los gaseosos. **(C. 1,5 puntos)**.
6. Cuando aumenta la temperatura de un sólido, aumenta ligeramente su volumen. ¿Quiere esto decir que al aumentar la temperatura aumenta el tamaño de sus partículas? ¿O, más bien se debe a otra causa que tú puedes explicar?. **(C. 1 punto)**.



7. Realiza las siguientes operaciones, **operando primero dentro de los paréntesis: (P 2,75 puntos).**

a)  $6 - 7 [ 2 ( - 4 ) + ( 2 - 8 ) - 5 \cdot 4 - 2 + 3 ( - 9 + 2 - 3 ) - 2 ] + 6 \cdot 3 + 4 =$

b)  $( 4 - 5 ) \cdot \{ 2 - 6 \cdot [ - ( - 3 ) + 4 \cdot 5 - 6 \cdot ( - 1 ) ] - 4 - ( - 5 ) \cdot [ - 3 \cdot ( - 2 + 5 ) \cdot ( 8 - 3 ) ] \}$

c)  $3 \cdot ( - 6 + 8 - 9 ) - 6 \cdot [ 4 - ( - 5 ) + 4 \cdot ( - 5 ) ] - \{ 3 - [ - ( - 3 ) \cdot 7 \cdot ( - 4 + 5 - 3 ) ] - 2 \}$

8. Utilizando las propiedades de la potenciación, reduce a una sola potencia: **(P 1 punto).**

a)  $( 2^3 )^2 \cdot ( 2^2 )^3 =$

b)  $( 2^5 )^4 \cdot ( 3^{10} )^2 \cdot ( 4^2 )^{10} \cdot 7^{20} 5^0 =$

c)  $\frac{4^5 \cdot 4^7 \cdot 4^{-8}}{4^6 \cdot 4^5 \cdot 4^{-2}} =$

d)  $\frac{3^2 \cdot 5^2 \cdot 7^2}{4^2 \cdot 6^2} =$

9. Expresa las siguientes medidas en las unidades que se indican: **(P 0,75 puntos).**

**A)**  $1,234 \text{ m}^2 \Rightarrow \text{Km}^2$  ; **B)**  $8,5 \text{ Kg} / \text{dm}^3 \Rightarrow \text{cg} / \text{hl}$  ; **C)**  $1,2 \text{ Kg} / \text{l} \Rightarrow \text{dag} / \text{cm}^3$

10. ¿Cuántos litros de un líquido cabrán en un recipiente prismático de dimensiones: 30 cm de largo, 20 cm de ancho y 40 cm de alto?. Si el líquido que se quiere envasar es aceite de densidad  $900 \text{ g / dm}^3$ , ¿qué masa, en gramos, de aceite cabrá en ese recipiente?(**P. 1,75 puntos, C. 0,5 puntos**).

11. ¿Qué volumen de aire cabe en una habitación de dimensiones: 3 m x 4 m x 2,5 m ¿Qué masa tiene ese aire? DATO: Densidad del aire =  $0,0013 \text{ g / cm}^3$ . ¿Te parece que la densidad del aire es grande o pequeña? ¿Por qué? (**P 1,5 punto , C. 0,5 puntos**).

12. Efectúa las siguientes operaciones, teniendo en cuenta las reglas de jerarquización para operaciones combinadas: (**P 2,25 puntos**).

a)  $3 - 4 \cdot 20 / 5 - [ + 2 + 3 ( - 3 ) ]^2 : 7 - 3 \cdot 6 - 2 ( - 18 + 8 )^4 / 103$

b)  $( - 3 )^2 : ( 4 - 1 ) - 5 ( - 32 ) : ( 5 - 2 )^2 - ( - 4 ) : ( 18 - 14 )$

c)  $( 23 + 11 \cdot 2 ) : ( 34 - 11 \cdot 6 ) - 2 \cdot ( - 3 ) - 2 \cdot ( 4 - 1 )^3$

## 8.4. EVALUACIÓN 4

# CUARTO CONTROL

**NOMBRE Y APELLIDOS:** .....

1. Realiza las siguientes operaciones, **operando primero dentro de los paréntesis (esto quiere decir que hay que resolver primero todas las operaciones de dentro de los paréntesis, luego los corchetes se convierten en paréntesis y se hace lo mismo, etc):**

a)  $[(7 - 3) + 4 - (5 \cdot 2 - 8) - 4 \cdot 2(-3 + 1)] \cdot [-4(-2 - 3)(6 - 9)]$

b)  $4 - 7\{-3 - (8 - 6 \cdot 2) + 2 - 4[-3 + 4 \cdot 5 - 6(-4 - 3 \cdot 2) - 2 \cdot (-1)] - (6 - 8) \cdot 2\}$

2. Efectúa las siguientes operaciones, pero **quitando los paréntesis antes de operar en ellos (es lo contrario a lo anterior, ahora hay que quitar paréntesis adecuadamente, teniendo en cuenta la operación o el signo que hay delante de ellos, sin hacer las operaciones primero):**

a)  $3^3 - 2 \cdot (-3) - 5(-2 + 4 + 1 - 6 - 8) - (-3 + 5) - [-3(3 - 6 - 7 + 5) + (3 - 2)]$

$$\text{b) } 4 - 5 \{ - (-6 + 8) - 2^4 - 3 [ - (1 - 3 + 5) - 5 (8 - 6 + 4) ] - 4 (-2) - [ - (-8 + 5) ] \}$$

3. Efectúa las siguientes operaciones, **teniendo en cuenta las reglas de jerarquización para operaciones combinadas, ( o sea que primero se realizan las potencias, luego multiplicaciones y divisiones, etc):**

$$\text{a) } 2^2 (-3) / 2 - (4 \cdot 5 - 2^2)^2 : 2^4 - (3 \cdot 5 - 5) : 10$$

$$\text{b) } (5^2 \cdot 3 - 5 \cdot 10) : 5 - (-17 + 7)^3 / 10^2 + 3^2 (5 - 2)^3$$

4. Utilizando las propiedades de la potenciación, reduce a una sola potencia (**no tienes que resolverlo, sino dejarlo como una sola base elevada a un sólo exponente**):

$$\text{a) } (5^4)^5 \cdot (5^2)^{12} \cdot (5^5)^2 \cdot (5^3)^4$$

$$\text{b) } (2^6)^4 \cdot (5^8)^3 \cdot (3^3)^8 \cdot (6^2)^{12} \cdot 8^0$$

$$\text{c) } \frac{5^{-4} \cdot 5^7 \cdot 5^5}{5^6 \cdot 5^{-4} \cdot 5^{-2}}$$

$$\text{d) } \frac{5^6 \cdot 3^6 \cdot 2^6}{4^6 \cdot 6^6}$$

## 8.5. EVALUACIÓN 5

# QUINTO CONTROL

**NOMBRE Y APELLIDOS:** .....

1. Realiza las siguientes operaciones:

a) (0,25 puntos)  $(8z - 2x)^2 =$

b) (0,25 puntos)  $(3e - 4a)(3e + 4a) =$

c) (0,25 puntos)  $(7a - 3b)^2 =$

d) (0,25 puntos)  $(8n + 3m)(8n - 3m) =$

e) (0,25 puntos)  $(6a - 4b)(6a - 4b) =$

2. Simplifica de las siguientes fracciones las que se puedan (**lleva cuidado, hay alguna que no se puede**):

a) (0,5 puntos)  $\frac{1340}{1650} =$

b) (0,5 puntos)  $\frac{280}{58800} =$

c) (0,5 puntos)  $\frac{2a + 3b}{25a} =$

d) (0,5 puntos)  $\frac{2x \cdot 3y \cdot 4z}{2x(-3y)(-4z)} =$

3. Realiza las siguientes operaciones:

a) (1,25 puntos)  $-\frac{1}{2} \left\{ -\frac{3}{5} - \left( -\frac{1}{5} + \frac{2}{3} \right) (-2) - \left[ -\frac{7}{5} \cdot \frac{4}{3} + \frac{1}{15} - \frac{1}{3} \cdot \frac{9}{5} \right] - \frac{2}{3} \cdot \frac{5}{4} \right\} =$

**b) (1,4 puntos)**  $\left(-\frac{1}{3}\right)^3 - \left\{ -\left(-\frac{3}{5}\right)^2 - \left(\frac{2}{5} - \frac{4}{3}\right) : 5 - \left[ -\frac{2}{5} : \frac{3}{6} - \frac{7}{25} + \frac{2}{5} \cdot \frac{4}{3} \right] \right\} =$

**c) (1,45 puntos)**

$$(5 - 7) \left\{ -\frac{4}{3} \left( \frac{5}{4} - \frac{40}{10} \right) - \left( \frac{1}{2} - \frac{2}{3} \right) \left[ \frac{3^5 + 7}{5^3} + 7^{-3} (10^3 - 5^4 - 2^5) \right] + \left( \frac{2}{7} - 3 \right) \right\} =$$

**d) (1,25 puntos)**  $\frac{\frac{4}{5} - \frac{3}{2} - \left(4 \frac{5}{10}\right)}{\frac{2}{3} - \left(-\frac{1}{5} + \frac{4}{3}\right)} =$

**e) (1,4 puntos)**  $\frac{\frac{2}{5} - \frac{\left(3 - \frac{1}{3}\right) : \left(1 - \frac{11}{3}\right)}{\frac{1}{2} - 5}}{3 - \left(\frac{2}{5} - \frac{5}{2}\right)} =$



6. Si la concentración de una disolución de ácido nítrico en agua es del 45 g / l, para tener 50 g de ácido nítrico, ¿qué volumen de disolución necesitamos? **(1 punto)**.
7. ¿Cuál será la concentración en tanto por ciento de una disolución de yodo en agua obtenida al mezclar 30 g de yodo con 90 g de agua? **(1,25 puntos)**.
8. ¿Cuál será la concentración en g / l de una disolución de alcohol en agua preparada al mezclar 15 g de alcohol con 600 ml de agua? **(1 punto)**.
9. ¿Qué masa tendrá una canica de acero de 0,5 cm de radio, si sabemos que la densidad del acero es 7800 Kg / m<sup>3</sup>? **(1 punto)**.
10. Determina el volumen de un dado (un cuerpo cúbico) de cobre de masa 7 g, sabiendo que la densidad del cobre es 8.900 Kg / m<sup>3</sup>. ¿Cuál será el lado del cubo? **(1,25 puntos)**.



## 8.7. EVALUACIÓN 7

# SÉPTIMO CONTROL

**NOMBRE Y APELLIDOS:** .....

1. Di si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones, pero explicando el por qué:

- a) En una disolución el soluto es el componente que se encuentra en mayor proporción. **(0,25 puntos)**.
  
- b) Una disolución será tanto más diluida cuanto mayor la proporción de disolvente. **(0,25 puntos)**.
  
- c) Como cuando se oxida un clavo de hierro cambia la naturaleza de la sustancia (en este caso el hierro), se trata de un cambio físico. **(0,4 puntos)**.
  
- d) Al calentar el hierro hasta su temperatura de fusión, se funde, pero si se deja enfriar vuelve a estado sólido; por tanto el proceso de fusión es un cambio físico. **(0,4 puntos)**.
  
- e) Todos los sistemas homogéneos son sustancias puras. **(0,25 puntos)**.
  
- f) Todas las sustancias puras son compuestos. **(0,3 puntos)**.
  
- g) Compuesto es una sustancia pura que se puede descomponer en otras sustancias puras. **(0,3 puntos)**

2. ¿Qué idea se tenía acerca de la materia antes de 1800? ¿Recuerdas alguna experiencia que contradijese esa concepción? **(0,3 puntos)**.

3. Un elemento químico es: **(de las tres afirmaciones siguientes, elige la correcta)**. **(0,3 puntos)**

- a) Una sustancia pura formada por átomos diferentes.
- b) Una mezcla homogénea.
- c) Una sustancia pura constituida por átomos iguales, con el mismo número atómico.

4. Como la fórmula del oxígeno es  $O_2$ , esto quiere decir: **(de las tres opciones anteriores escoge la correcta, o las correctas)**. **(0,6 puntos)**.

- a) Que el oxígeno es un compuesto.
- b) Que el oxígeno está formado por moléculas constituidas por dos átomos de oxígeno.
- c) Que la partícula constitutiva del gas oxígeno es la molécula de oxígeno y no el átomo de oxígeno.

5. Describe, brevemente, cómo es el átomo según Rutherford. **(0,75 puntos)**.

6. Completa las siguientes frases: “En el átomo distinguimos dos partes: corteza y .....” “El núcleo es la parte..... del átomo y contiene ..... que tienen carga eléctrica .....y ..... que ..... tienen carga eléctrica” “ La corteza es la parte ..... del átomo, en ella se encuentran los ....., que tienen carga .....” **(1 punto)**.

7. ¿Qué indica el número másico de un elemento? ¿Cómo se representa? **(0,3 puntos)**.

8. Representa mediante la notación  ${}^A_ZX$  los siguientes elementos: oxígeno, de número atómico 8 y número másico 17; sodio, de número másico 23 y número atómico 11; y cobre, de número atómico 29 y número másico 63. **(0,75 puntos)**.

9. Completa la siguiente tabla, fijándote en el ejemplo: **(1 punto)**.

ELEMENTO	NÚMERO PROTONES	NÚMERO NEUTRONES	NÚMERO ATÓMICO	NÚMERO MÁSCICO
Nitrógeno (N)	7	7	7	14
Flúor (F)	9			19
Bromo (Br)		45	35	
Aluminio (Al)	13	14		
Hierro (Fe)			26	56
Cobalto (Co)	27			59

10. Razona si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas (**pero recuerda que razonar es dar una razón, no sólo decir si es verdad o falso**):

- a) En el enlace iónico los átomos comparten electrones. **(0,5 puntos)**
- b) En el enlace iónico se forman dos iones positivos, que por tener igual carga eléctrica, se repelen alejándose entre sí. **(0,5 puntos)**.
- c) En el enlace covalente los átomos unidos comparten pares de electrones. **(0,5 puntos)**.
- d) El enlace iónico se da entre átomos de diferente tendencia electrónica, uno de ellos tiene tendencia a ceder electrones y el otro a ganar. **(0,5 puntos)**.
- e) El enlace covalente se da entre átomos que no tienen, ninguno de ellos, tendencia a captar electrones. **(0,5 puntos)**.

11. Describe el enlace metálico y di entre qué átomos se forma. **(0,5 puntos)**.

## 8.8. EVALUACIÓN 8

# OCTAVO CONTROL

**NOMBRE Y APELLIDOS:** .....

1. ¿Cuál es la diferencia más importante entre la materia inerte y los seres vivos? **(0,5 puntos)**
2. ¿Quién demostró esto tan importante que acabas de contestar y contra qué teoría atentó, existente hasta el siglo XIX? **(0,5 puntos)**
3. Todas las actividades que realizan los seres vivos, y que se llaman .....  
..... responden a dos objetivos, uno es la autoconservación, y el otro  
..... **(0,5 puntos)**
4. Los seres vivos se pueden clasificar de muchas formas pero existe una clasificación sencilla y muy importante basada en los criterios organización corporal y nutrición. Expón esa clasificación. **(1 punto)**
5. Los bioelementos, como su nombre indica son los elementos que constituyen la vida. ¿Son los mismos elementos que forman la materia inerte o son otros especiales? **(0,5 puntos)**
6. ¿Qué es la célula? **(0,5 puntos)**
7. ¿Cuáles son las tres partes esenciales de una célula? Cita, además tres orgánulos explicando cuál es su función. **(1,5 puntos)**

8. En los seres unicelulares una sola célula realiza todas las funciones vitales, pero en los seres pluricelulares, que son la mayoría, ¿qué ocurre? ¿cómo se organizan las células para realizar las funciones? **(0,5puntos)**
9. ¿Mediante qué función vital la célula forma nuevas estructuras, repone materiales y obtiene energía? ¿Qué dos tipos hay según la forma de obtener dicha energía? Explícalas brevemente. **(1 punto)**
10. Para la función de relación en los animales existen dos sistemas de coordinación, uno es el sistema nervioso, explica cómo funciona y qué órganos forman parte de él. **(1 punto)**
11. Explica la reproducción sexual, y di cómo se llaman las células reproductoras y el organismo que se forman cuando ellas se unen. **(1,5 puntos)**
12. Explica qué es la mitosis **(1 punto)**

## **9. LIBRETA**

Para que la libreta se convierta en un estupendo archivo personalizado, diferenciaremos cuatro partes, perfectamente separadas:

### **9.1. DESARROLLO CONTENIDOS CONCEPTUALES**

Para cada proyecto o unidad temática, esta parte se empezará con un título; se seguirá de un guión; y por último, y en una hoja aparte, se desarrollarán los nuevos conceptos adquiridos, mediante la toma de apuntes. Estos apuntes podrán ser recogidos de alguna de las actividades propuestas anteriormente, o sacados de algún libro de la clase, y dictados por la profesora o por algún alumno (después de haberlos debatido), con el fin de que estén perfectamente organizados y sin errores.

### **9.2. ACTIVIDADES A**

Esta será una parte práctica que comprenderá ejercicios, ejemplos, problemas, cuestionarios, textos sacados de libros o enciclopedias, propuestos a modo de actividades para ayudar en el desarrollo del proyecto; o para centrar el propio proyecto.

### **9.3. ACTIVIDADES B**

Este tipo de actividades será sólo resolución de ejercicios numéricos.

### **9.4. CONCEPTOS MATEMÁTICOS DE INTERÉS**

Esta parte consistirá en apuntar al dictado, o copiado directamente desde algunas actividades, ciertas explicaciones matemáticas necesarias para la realización de algún ejercicio. De modo que al final se dispondrá de un registro de contenidos matemáticos.

## 9.5. FORMA

Para que la libreta sea útil se deberán tener en cuenta las siguientes “normas”:

- A)** La libreta debe guardar limpieza, orden y buena presentación.
- B)** Se tiene que copiar el enunciado de todos los ejercicios.
- C)** Las cuestiones se contestarán de una forma razonada o explicada. Es decir, no se contestará sólo **si** o **no**, **esto** o **aquello**,..., sino que además habrá que explicar por qué.
- D)** En los ejercicios numéricos, inmediatamente después del enunciado, y a la izquierda, se tomarán los datos correctamente. Ejemplo, cuando en el problema nos digan que la masa vale 5 Kg, pondremos : **m =5 Kg** (eme minúscula, no M). Cundo nos digan que el volumen ocupado es 5 dm<sup>3</sup>, pondremos : **V =5 dm<sup>3</sup>**, etc. La incógnita (lo que nos piden que calculemos) la pondremos con un interrogante, por ejemplo, si nos piden que calculemos la densidad, pondremos : **d ?**
- m =5 Kg**  
**V =5 dm<sup>3</sup>**  
**d?**
- E)** En los ejercicios numéricos las soluciones se meterán en un recuadro, teniendo en cuenta que no sólo se expresa el valor numérico (con sus unidades) de la incógnita sino también la propia incógnita. Es decir, si nos piden que calculemos una densidad, pondremos :  $d = 1Kg / dm^3$ . Es incorrecto hacerlo así :  $1Kg / dm^3$ .
- F)** En los ejercicios numéricos, aunque la resolución sea numérica, se pondrán notas explicativas que aclaren el procedimiento que se está utilizando, sobre todo cuando no se haya entendido bien el problema en casa, o cuando estemos al principio de una parte nueva.
- G)** Los ejercicios se corregirán en clase, aclarando (o especificando) que se ha corregido. Para ello, lo mejor es, o bien corregir en un color distinto al habitual, o poner la palabra CORREGIDO. Si el ejercicio estaba bien hecho en casa, esto no será necesario.
- H)** Se fechará todo el trabajo que se realice, tanto en clase como en casa, y en todas las partes de la libreta que se utilicen.
- I)** Se pondrá el número de página al final de cada una de ellas.

## 10. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- ❑ FÍSICA Y QUÍMICA. 3º EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA. Equipo Edebé. Editorial EDEBÉ, 1995
- ❑ FÍSICA Y QUÍMICA. 3º EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA. J. M. Dou. M. M.D. Masjuan. N. Pfeiffer. Editorial CASALS, 1997.
- ❑ Ciencias de la Naturaleza. FÍSICA Y QUÍMICA. 3º EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA. G. Ontañón Palomero. E. Ontañón Lorente. Editorial Bruño, 1998.
- ❑ Ciencias de la Naturaleza. FÍSICA Y QUÍMICA 3º EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA. SERIE NUESTRO MUNDO. J. Satoca Valero. J. J. Visquet. Editorial ANAYA, 1998.
- ❑ NEWTON. FÍSICA Y QUÍMICA. 3º ESO. J. Puente. J. A. Viguerra. P. Gonzalo. Editorial SM, 1998.
- ❑ MATEMÁTICAS. 3º EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA. SERIE NUESTRO MUNDO. J. Colera. J. E. García. I. Gaztelu. Mª. J. Oliveira. Editorial ANAYA, 1998.
- ❑ CIENCIAS NATURALES. GAIA. 1º B.U.P. M. A. Fernández. Mª. J. Gullón. B. Mingo. R. Rodríguez. Mª. E. De la Rubia. Mª. D. Torres. Editorial Vicens Vives, 1995.
- ❑ BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA. 1º BACHILLERATO LOGSE. Enriqueta Muñiz. Rosario Lunar. Mª. Jesús Jiménez. Marta R. Inciarte. Editorial Mc Graw Hill, 1998.
- ❑ CIENCIAS NATURALES. 3º B.U.P. Menchu Ortiz de Lanzagorta. Editorial Akal, 1989.
- ❑ PROGRAMA DE DIVERSIFICACIÓN CURRICULAR. ÁMBITO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO. 4º ESO. Carmen Cortés. Antonio Alférez Mejías. Editorial Santillana, 2000.
- ❑ PROGRAMA DE DIVERSIFICACIÓN CURRICULAR. ÁMBITO CIENTÍFICO- TECNOLÓGICO. 2º ciclo de ESO. M. Blanco. M. Carreto. J.M. González. Editorial Ediciones de la Torre, 1997.





# ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN: OBJETIVOS</b> .....	<b>3</b>
<b>2. GUIÓN</b> .....	<b>3</b>
<b>3. CLASIFICACIÓN DE LOS CONTENIDOS</b> .....	<b>3</b>
<b>4. REALIZACIÓN DEL PROYECTO</b> .....	<b>3</b>
<b>5. ACTIVIDADES</b> .....	<b>3</b>
<b>6. DESARROLLO DE CONTENIDOS CONCEPTUALES</b> .....	<b>3</b>
<b>7. CONCEPTOS MATEMÁTICOS DE INTERÉS</b> .....	<b>3</b>
<b>8. EVALUACIÓN</b> .....	<b>3</b>
<b>9. LIBRETA</b> .....	<b>3</b>
<b>10. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>3</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN: OBJETIVOS</b> .....	<b>4</b>
<b>2. GUIÓN</b> .....	<b>7</b>
<b>2.1. MATERIA: DIVERSIDAD Y ESTRUCTURA</b> .....	<b>7</b>
<b>2.1.1. MAGNITUD FÍSICA Y UNIDADES DE MEDIDA</b> .....	<b>7</b>
2.1.1.1. DIFERENTES UNIDADES DE MEDIDA.....	<b>7</b>
2.1.1.2. PROCESO DE MEDIR EXPERIMENTALMENTE: ERRORES.....	<b>7</b>
2.1.1.3. NÚMEROS ENTEROS .....	<b>7</b>
2.1.1.4. NÚMEROS RACIONALES .....	<b>7</b>
<b>2.1.2. PROPIEDADES DE LA MATERIA</b> .....	<b>7</b>
2.1.2.1. PROPIEDADES COMUNES O GENERALES .....	<b>7</b>

2.1.2.2.	PROPIEDADES CARACTERÍSTICAS O ESPECÍFICAS .....	7
2.1.3.	ESTADOS DE AGREGACIÓN DE LA MATERIA .....	7
2.1.3.1.	CONSTITUCIÓN DE LA MATERIA.....	7
2.1.3.2.	ESTADOS GASEOSO, LÍQUIDO Y SÓLIDO.....	7
2.1.3.3.	CAMBIOS DE ESTADO.....	7
<b>2.2.</b>	<b>CAMBIOS DE LA MATERIA: TEORÍA ATÓMICA .....</b>	<b>8</b>
2.2.1.	SUSTANCIAS PURAS Y MEZCLAS.....	8
2.2.1.1.	CAMBIOS FÍSICOS Y CAMBIOS QUÍMICOS .....	8
2.2.1.2.	MEZCLAS: MEZCLAS HOMOGÉNEAS Y MEZCLAS HETEROGÉNEAS .....	8
2.2.1.3.	MEZCLAS HOMOGÉNEAS: DISOLUCIONES .....	8
♦	Tipos de disoluciones .....	8
2.2.2.	ÁTOMOS. TEORÍA ATÓMICA: TEORÍA ATÓMICA DE DALTON.....	8
2.2.2.1.	SUSTANCIAS SIMPLES: ELEMENTO QUÍMICO .....	8
2.2.2.2.	SUSTANCIAS COMPUESTAS: COMPUESTOS.....	8
2.2.2.3.	PARTÍCULAS FUNDAMENTALES: MODELO ATÓMICO DE RUTHERFORD.....	8
2.2.2.4.	CAMBIOS QUÍMICOS: REACCIÓN QUÍMICA .....	8
<b>2.3.</b>	<b>LOS SERES VIVOS .....</b>	<b>9</b>
2.3.1.	DIVERSIDAD Y CLASIFICACIÓN DE LOS SERES VIVOS .....	9
2.3.1.1.	DIFERENCIAS ENTRE LOS SERES VIVOS Y LA MATERIA INERTE .....	9
2.3.1.2.	DIVERSIDAD: CLASIFICACIÓN .....	9
2.3.2.	COMPOSICIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LOS SERES VIVOS.....	9
2.3.2.1.	BIOELEMENTOS Y BIOMOLÉCULAS .....	9
2.3.2.2.	CÉLULA: UNIDAD ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL DE LOS SERES VIVOS .....	9
2.3.3.	FUNCIONES VITALES .....	10
2.3.3.1.	FUNCIÓN DE NUTRICIÓN .....	10
2.3.3.2.	FUNCIÓN DE RELACIÓN.....	10
2.3.3.3.	FUNCIÓN DE REPRODUCCIÓN .....	11
<b>3.</b>	<b>CLASIFICACIÓN DE CONTENIDOS .....</b>	<b>12</b>
<b>3.1.</b>	<b>CONCEPTUALES: .....</b>	<b>12</b>
<b>3.2.</b>	<b>PROCEDIMENTALES: .....</b>	<b>13</b>
<b>3.3.</b>	<b>ACTITUDINALES:.....</b>	<b>15</b>
<b>4.</b>	<b>REALIZACIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>17</b>

<b>5. ACTIVIDADES.....</b>	<b>19</b>
<b>5.1. ACTIVIDAD 1.....</b>	<b>19</b>
<b>5.2. ACTIVIDAD 2.....</b>	<b>20</b>
<b>5.3. ACTIVIDAD 3ª.....</b>	<b>22</b>
<b>5.4. ACTIVIDAD 4ª.....</b>	<b>23</b>
<b>5.5. ACTIVIDAD 5ª.....</b>	<b>24</b>
<b>5.6. ACTIVIDAD 6ª.....</b>	<b>25</b>
<b>5.7. ACTIVIDAD 7ª.....</b>	<b>32</b>
<b>5.8. ACTIVIDAD 8ª.....</b>	<b>35</b>
<b>5.9. ACTIVIDAD 9ª.....</b>	<b>37</b>
<b>5.10. ACTIVIDAD 10ª.....</b>	<b>41</b>
<b>5.11. ACTIVIDAD 11ª.....</b>	<b>50</b>
<b>5.12. ACTIVIDAD 12ª.....</b>	<b>55</b>
<b>5.13. ACTIVIDAD 13ª.....</b>	<b>60</b>
<b>5.14. ACTIVIDAD 14ª.....</b>	<b>61</b>
<b>5.15. ACTIVIDAD 15ª.....</b>	<b>67</b>
<b>6. DESARROLLO CONTENIDOS CONCEPTUALES .....</b>	<b>70</b>
<b>6.1. MATERIA: DIVERSIDAD Y ESTRUCTURA .....</b>	<b>70</b>
6.1.1. MAGNITUD FÍSICA Y UNIDADES DE MEDIDA.....	70
6.1.1.1. DIFERENTES UNIDADES DE MEDIDA.....	70
6.1.1.2. PROCESO DE MEDIR EXPERIMENTALMENTE: ERRORES.....	71
6.1.2. PROPIEDADES DE LA MATERIA.....	73
6.1.2.1. PROPIEDADES COMUNES O GENERALES .....	74
6.1.2.2. PROPIEDADES CARACTERÍSTICAS O ESPECÍFICAS .....	74

6.1.3.	ESTADOS DE AGREGACIÓN DE LA MATERIA .....	75
6.1.3.1.	CONSTITUCIÓN DE LA MATERIA.....	75
6.1.3.2.	ESTADOS GASEOSO, LÍQUIDO Y SÓLIDO.....	75
6.1.3.3.	CAMBIOS DE ESTADO.....	76
<b>6.2.</b>	<b>CAMBIOS DE LA MATERIA: TEORÍA ATÓMICA .....</b>	<b>79</b>
6.2.1.	SUSTANCIAS PURAS Y MEZCLAS.....	79
6.2.1.1.	CAMBIOS FÍSICOS Y CAMBIOS QUÍMICOS .....	79
6.2.1.2.	MEZCLAS HOMOGÉNEAS Y MEZCLAS HETEROGÉNEAS .....	79
6.2.1.3.	MEZCLAS HOMOGÉNEAS: DISOLUCIONES .....	80
6.2.2.	ÁTOMOS. TEORÍA ATÓMICA DE DALTON.....	82
6.2.2.1.	SUSTANCIAS SIMPLES: ELEMENTO QUÍMICO .....	83
6.2.2.2.	sUSTANCIAS COMPUESTAS: COMPUESTOS .....	83
6.2.2.3.	PARTÍCULAS FUNDAMENTALES: MODELO ATÓMICO DE RUTHERFORD .....	84
6.2.2.4.	CAMBIOS QUÍMICOS: REACCIÓN QUÍMICA .....	85
<b>6.3.</b>	<b>LOS SERES VIVOS.....</b>	<b>87</b>
6.3.1.	DIVERSIDAD Y CLASIFICACIÓN DE LOS SERES VIVOS .....	87
6.3.1.1.	DIFERENCIAS ENTRE LOS SERES VIVOS Y LA MATERIA INERTE .....	87
6.3.1.2.	DIVERSIDAD: CLASIFICACIÓN .....	87
6.3.2.	COMPOSICIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LOS SERES VIVOS.....	88
6.3.2.1.	BIOELEMENTOS Y BIOMOLÉCULAS .....	88
6.3.2.2.	CÉLULA: UNIDAD ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL DE LOS SERES VIVOS .....	89
6.3.3.	FUNCIONES VITALES .....	91
6.3.3.1.	FUNCIÓN DE NUTRICIÓN.....	91
6.3.3.2.	FUNCIÓN DE RELACIÓN.....	92
6.3.3.3.	FUNCIÓN DE REPRODUCCIÓN.....	93
<b>7.</b>	<b>CONCEPTOS MATEMÁTICOS DE INTERÉS .....</b>	<b>95</b>
<b>7.1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>95</b>
<b>7.2.</b>	<b>DIFERENTES NOTACIONES DE UN NÚMERO Y USO DE LAS POTENCIAS DE 10.....</b>	<b>95</b>
7.2.1.	FORMA O NOTACIÓN DECIMAL DE UN NÚMERO .....	95
7.2.2.	NOTACIÓN CIENTÍFICA.....	95
7.2.3.	DESARROLLO DE LAS POTENCIAS DE 10 .....	96
7.2.3.1.	POTENCIAS DE 10 CON EXPONENTE POSITIVO.....	96
7.2.3.2.	POTENCIAS DE 10 CON EXPONENTE NEGATIVO .....	96
7.2.4.	PASO DE NOTACIÓN CIENTÍFICA A NOTACIÓN DECIMAL .....	96
7.2.4.1.	SI EL EXPONENTE DE LA POTENCIA DE 10 ES POSITIVO.....	96
7.2.4.2.	SI EL EXPONENTE DE LA POTENCIA DE 10 ES NEGATIVO .....	97

7.2.5.	PASO DE NOTACIÓN DECIMAL A NOTACIÓN CIENTÍFICA .....	97
7.2.5.1.	SI EL NÚMERO ES MAYOR QUE UNO Y ENTERO.....	97
7.2.5.2.	SI EL NÚMERO ES MENOR QUE 1 .....	97
7.2.6.	DESARROLLO DE OTROS NÚMEROS CON POTENCIAS DE 10.....	97
7.2.7.	MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN DE NÚMEROS CON POTENCIAS DE 10.....	98
7.2.7.1.	MULTIPLICACIÓN.....	98
7.2.7.2.	DIVISIÓN.....	98
<b>7.3.</b>	<b>USO DE LA CALCULADORA.....</b>	<b>98</b>
7.3.1.	¿CÓMO EXPRESAR UNA POTENCIA DE 10?.....	98
7.3.2.	¿CÓMO EXPRESAR UN NÚMERO MULTIPLICADO POR UNA POTENCIA DE 10?.....	99
7.3.2.1.	SI EL EXPONENTE ES POSITIVO .....	99
7.3.2.2.	SI EL EXPONENTE ES NEGATIVO.....	99
7.3.3.	COCIENTE CUYO DENOMINADOR ES, A SU VEZ, UN PRODUCTO .....	99
7.3.4.	OPERACIONES MIXTAS: SUMAS (O RESTAS) Y PRODUCTOS (O COCIENTES).....	100
7.3.5.	NOTACIÓN CIENTÍFICA.....	100
<b>7.4.</b>	<b>UNIDADES PARA MEDIR ÁNGULOS.....</b>	<b>100</b>
7.4.1.	GRADOS SEXAGESIMALES: .....	101
7.4.2.	GRADOS DECIMALES .....	101
7.4.3.	GRADOS CENTESIMALES .....	101
7.4.4.	RADIANES .....	101
<b>8.</b>	<b>EVALUACIÓN.....</b>	<b>102</b>
<b>8.1.</b>	<b>EVALUACIÓN 1.....</b>	<b>105</b>
<b>8.2.</b>	<b>EVALUACIÓN 2.....</b>	<b>107</b>
<b>8.3.</b>	<b>EVALUACIÓN 3.....</b>	<b>111</b>
<b>8.4.</b>	<b>EVALUACIÓN 4.....</b>	<b>115</b>
<b>8.5.</b>	<b>EVALUACIÓN 5.....</b>	<b>117</b>
<b>8.6.</b>	<b>EVALUACIÓN 6.....</b>	<b>119</b>
<b>8.7.</b>	<b>EVALUACIÓN 7.....</b>	<b>121</b>
<b>8.8.</b>	<b>EVALUACIÓN 8.....</b>	<b>124</b>

<b>9. LIBRETA</b> .....	<b>126</b>
<b>9.1. DESARROLLO CONTENIDOS CONCEPTUALES</b> .....	<b>126</b>
<b>9.2. ACTIVIDADES A</b> .....	<b>126</b>
<b>9.3. ACTIVIDADES B</b> .....	<b>126</b>
<b>9.4. CONCEPTOS MATEMÁTICOS DE INTERÉS</b> .....	<b>126</b>
<b>9.5. FORMA</b> .....	<b>127</b>
<b>10. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA</b> .....	<b>128</b>