



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº – MES DE 2008

“RECURSOS DE LA CIENCIA EN SECUNDARIA”

AUTORÍA OLGA ZARZA CORTES
TEMÁTICA EDUCACIÓN
ETAPA ESO

Resumen

Este artículo trata sobre cómo enseñar las Ciencias en la Educación Secundaria. Trata sobre cómo enfocar y cómo proyectar a los alumnos los fundamentos objetivos de la ciencia experimental en el día a día de la enseñanza y el aprendizaje, con la aplicación de elementos científicos prácticos hasta llegar a realizar un informe dónde poder extraer nuestras conclusiones.

Palabras clave

- Adolescente
- Comunicación
- Información
- Ciencia
- Fórmulas
- Símbolos
- Ecuaciones matemáticas
- Gráficos.
- Tabla de valores.
- Informes científicos.

1. ASPECTOS DIDÁCTICOS: TÉCNICAS Y RECURSOS

1.1. LOS MEDIOS PARA EXPRESARNOS EN LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

Entendemos como Ciencia al proceso por el cual llega el hombre a conquistar los conocimientos científicos: todas las técnicas que el investigador emplea para descubrir los misterios del mundo material.

1.1.1. La Ciencia y los medios de expresión.

El hombre siempre ha utilizado para expresar sus pensamientos y sus sentimientos mediante símbolos. Pero si en vez de sentimientos y de pensamientos intenta comunicar una teoría científica o alguna hipótesis, el hombre utiliza la expresión verbal oral o escrita utilizando en vez de formas simbólicas, la Ciencia.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° – MES DE 2008

Cuando queremos expresarnos a través de la Ciencia, utilizamos también símbolos, ecuaciones, gráficas, modelos, imágenes, etc., que nos ayudan a comprender mejor que solamente con el lenguaje verbal.

Por ello es fundamental enseñar a los alumnos de secundaria a comunicarse a través de la Ciencia. Como por ejemplo, una gráfica o una fórmula permiten con pocos trazos dar a conocer con más rapidez y precisión las características de un objeto, un fenómeno o un sistema.

1.1.2. Términos del lenguaje coloquial y Vocabulario científico

Desde que el alumno se encuentra en primaria ya empieza a conocer vocabulario científico, como son las siguientes palabras: trabajo, energía, potencia, fuerza, etc.

En secundaria pretendemos que no solo los alumnos conozcan el lenguaje científico, sino también pretendemos que conozca el significado físico de estas palabras. Este nuevo conocimiento científico hace que el alumno enriquezca sus hábitos de expresión oral y escrita, lectura comprensiva, análisis y síntesis de texto leído, etc., con rigor científico.

Para ello se intenta que el profesor dialogue con el alumno para ver si esos conceptos han sido adquiridos.

1.1.3. Ecuaciones físicas

A lo largo de secundaria es cuando los alumnos es cuando deben de conocer este fenómeno científico. Conocer las leyes científicas, como puede ser conocer los fenómenos magnéticos o las leyes físicas.

Todos los fenómenos científicos se convierten en fórmulas, en una ecuación matemática en donde se relaciona sus variables. Podemos poner el ejemplo cuando estudiamos el calor producido en un conductor por el paso de la corriente eléctrica, cuya producción viene dada por la ley de Joule.

De esta fórmula enseñaremos a los alumnos a descomponerla y a ver que el calor producido depende de la intensidad de la corriente, de la resistencia y del tiempo y que aumenta cuando aumentan estas magnitudes, ya que son directamente proporcionales. También de conocer que la fórmula se representa de la siguiente manera:

$$Q = 0,24 I^2 R t$$

En donde:

- Q: cantidad de calor, expresada en calorías.
- I: intensidad de la corriente
- R: resistencia
- T: tiempo

En esta ecuación se observa que la influencia de la intensidad de la corriente en el calor desprendido es de un orden distinto de la ejercida por la resistencia y por el tiempo. Si la resistencia o el tiempo se



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° – MES DE 2008

duplican, se triplican o se reducen a la décima parte, el calor queda respectivamente duplicado, triplicado o dividido por diez.

En cambio, una modificación análoga aplicada a la intensidad, hace que el calor producido quede multiplicado por cuatro, nueve o una centésima: la cantidad de calor producido es directamente proporcional al cuadrado de la intensidad.

1.1.4. Símbolos, Fórmulas y Ecuaciones Químicas.

Los símbolos y las fórmulas representan un gran valor comprensivo en la Ciencia de la Química.

Definimos los *símbolos* como una representación perceptible de una idea, con rasgos asociados por una convención socialmente aceptada. Es un signo sin semejanza ni contigüidad, que solamente posee un vínculo convencional entre su significante y su denotado, además de una clase intencional para su designado. Los símbolos son pictogramas con significado propio que se emplean para referirse a ese elemento o a un átomo mismo.

Por fórmulas matemáticas entendemos como una palabra, expresión o una cadena de caracteres generada según una gramática formal a partir de un alfabeto dado. Las fórmulas químicas hacen referencia a elementos o a compuestos, así como a sus moléculas, aunque también expresa aspectos cuantitativos pues indica la clase de átomos y el número de cada uno que forman la molécula de que se trata. Tienen un significado mucho más rico que la expresión verbal que designa la especie química a que se refieren.

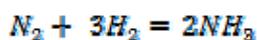
Por ejemplo, al nombrar verbalmente el butano, nos referimos a un gas inflamable, más denso que el aire, con un olor característico, y que se emplea como combustible.

La fórmula de este compuesto es C_4H_{10} , que, además de emplearse para referirnos al butano, nos informa acerca de la composición de su molécula, que consta de cuatro átomos de carbono y diez de oxígeno. Incluso, a partir de esta fórmula, es fácil calcular la composición centesimal del butano, el volumen que ocupa una determinada masa de butano a una presión y una temperatura dadas, etc.

Cuando utilizamos fórmulas químicas, las reacciones pueden expresarse mediante ecuaciones químicas, en las que también se dan interesantes relaciones cuantitativas entre las sustancias reaccionantes, entre los productos de la reacción y entre unas y otras.

Conocidas las leyes elementales de la combinación química, es muy sencillo leerlas con referencias a masas, a volúmenes, a número de moles, a intensidades, etc. Con ello, el significado que extraemos de una ecuación química se amplía notablemente.

Vamos a ver un ejemplo de cuál sería la ecuación química del amoníaco y las diferentes maneras de poder leerlo e interpretarlo:



- El nitrógeno se combina con el hidrógeno para producir amoníaco
- 1 Molécula de nitrógeno + 3 moléculas de hidrógeno producen dos moléculas de amoníaco.

- 1 Mol de nitrógeno y 3 moles de hidrógeno se combinan para dar dos moles de amoníaco.
- 28 Gramos de nitrógeno + 6 gramos de hidrógeno producen 34 gramos de amoníaco.
- 22,4 litros de nitrógeno + 67,2 litros de hidrógeno producen 44,8 litros de amoníaco.

1.1.5. Representaciones tabulares y gráficas

Como hemos visto en el ejemplo anterior, con estas expresiones matemáticas nos ayudan al alumno a una mejor comprensión de lo que es cada cosa y de la relación que existen entre ellos.

Las formas más usuales de representarlas son mediante tablas y gráficos. Vamos a estudiar cada una de ellas.

1.1.5.1. Tabla de valores

En las tablas de valores podemos diferenciar las columnas de las filas. Cada columna se encuentra encabezada con el nombre de una de las variables que se está utilizando, y a lo largo de la columna, se encuentran los valores de esa magnitud que se han obtenido de la experiencia.

Todos los números que se encuentran en la misma fila (horizontal) corresponden a los valores de las distintas variables en unas condiciones determinadas.

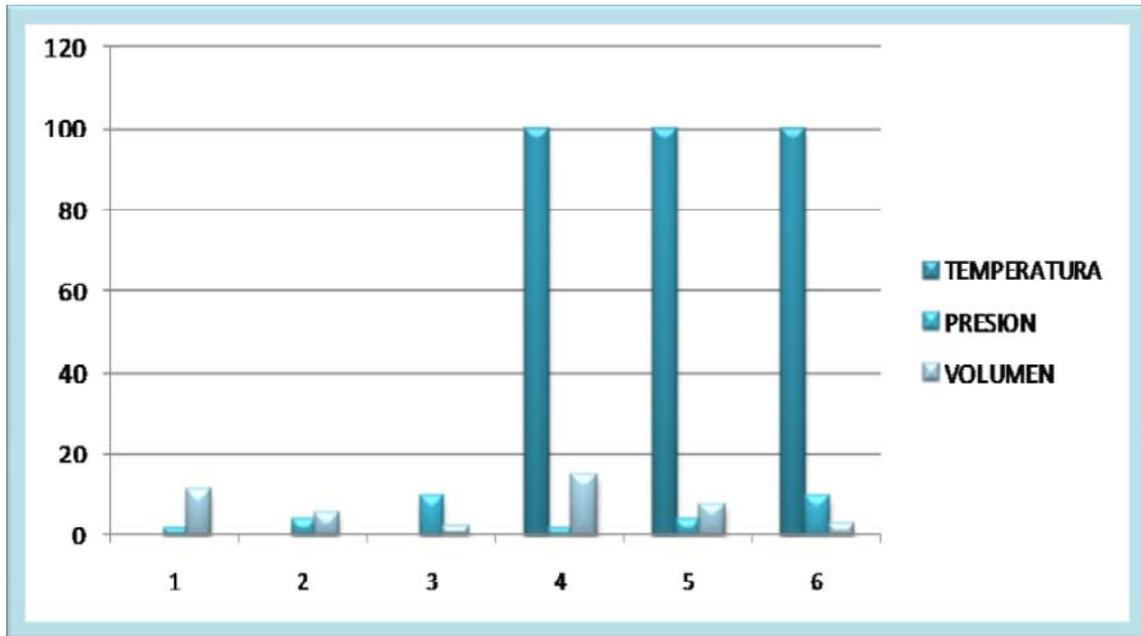
Vamos a ver un ejemplo de una tabla de valores en donde recoge una serie de variables. Estas variables son: la presión, el volumen y la temperatura.

TEMPERATURA	PRESION	VOLUMEN
0	2	11,1
0	4	5,5
0	10	2,23
100	2	15,2
100	4	7,6
100	10	3

1.1.5.2. Representaciones gráficas

Podemos utilizar varios tipos de coordenadas pero las que suelen emplearse son las coordenadas cartesianas. En el eje de abscisas se coloca la variable independiente y en el de ordenadas la función.

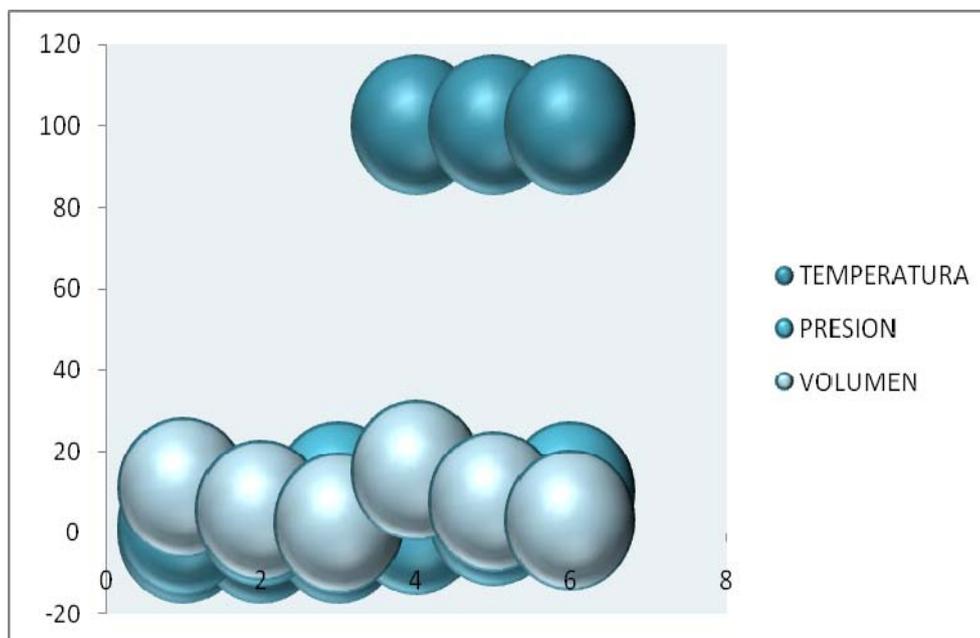
Vamos a ver una representación gráfica del ejemplo anterior, colocado los datos en un gráfico de barras.



Los sistemas de coordenadas en el plano pueden utilizarse para representar fenómenos científicos en los que podemos modificar dos o tres variables.

Si estamos en el caso en el que existen dos variables, cada una de ellas se toma en cada uno de los ejes. Pero si tenemos el caso de tres variables, la tercera variable permanece fija y sólo cambiarán las otras dos.

También podemos realizar una representación gráfica del ejemplo anterior, colocando los datos en un gráfico de burbujas.



Además de todo esto debemos de tener en cuenta los posibles errores, es decir, nunca coincidirán por completo los valores teóricos de los prácticos, y esto es debido a una serie de causas, como pueden ser: a la falta de precisión de los aparatos de medida que se han empleado, a diferencias del material utilizado, a errores cometidos por el experimentador, a variables físicas que influyen en el fenómeno y no se han tenido en cuenta, etc.

1.1.5.3. Saber interpretar datos experimentales.

El dato numérico obtenido podemos obtenerlo de:

- Porque se ha realizado el experimento y se ha recogido los datos.
- Porque se ha trabajado con un programa informático de simulación y se han recogido los datos del experimento simulado.
- A través del profesor, que ha narrado un experimento y ha ofrecido a sus alumnos los datos numéricos correspondientes.

Los datos tenemos que ordenarlos, tabularlos y representarlos en sistema de coordenadas sin importarme cual es su origen.

1.1.6. Informes científicos.

Una vez que hayamos recogido todos los datos de una actividad científica, hayamos reflexionado sobre ella y extraído una serie de conclusiones, es el momento de elaborar un informe sobre dicha actividad.

Mediante un informe científico podemos guardar nuestro trabajo de forma más estructurado, nos permite redactar todas nuestras observaciones o ideas de un modo más personal.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº – MES DE 2008

Los alumnos pueden realizar informes de: experimentos, visitas al campo, a fábricas, a museos o a otros lugares de interés científico, cultivos de plantas, etc.

A continuación vamos a ver las partes de que consta un informe científico:

- Tipo de actividad. Puede consistir en el título del trabajo.
- Datos que complementan lo indicado en el título y facilitan la identificación: lugar, fecha, duración, nombre de los participantes, etc.
- Objetivos que se pretendían con la actividad.
- Descripción de la actividad, tal y como transcurrió. Si se cree conveniente, se incluirán dibujos, esquemas, tablas, gráficas, fotografías, etc.
- Conclusiones.
- Relación con la teoría correspondiente.
- Apreciaciones y consideraciones personales.

Para calificar el trabajo de un alumno si ha captado las ideas, si ha sabido comunicarlas, su rigor, su objetividad, etc. Aunque el trabajo esté muy bien presentado, sin estas cualidades el trabajo carecería de valor.

También debemos de valorar:

- Línea argumental lógica.
- Ortografía.
- Pulcritud.
- Caligrafía clara.
- Distribución estética de epígrafes, texto y dibujos, etc.

El alumno también puede hacer uso de símbolos, fórmulas y ecuaciones, con la utilización de:

- Empleo de unidades físicas adecuadas en cada caso y, siempre que sea posible, las del Sistema Internacional.
- Representación de las distintas unidades físicas con las siglas convenidas por los organismos internacionales, cuidando especialmente el empleo de mayúsculas y minúsculas como están convenidas.
- Para el caso de la Química, se deberá de emplear la nomenclatura y la formulación establecida internacionalmente. A estos requisitos se añadirían los de pulcritud y distribución estética antes indicados.
- Respecto a las gráficas y tablas de valores:
 - Expresión clara de las magnitudes y unidades que se representan en cada eje de coordenadas o en cada columna de la tabla.
 - Adecuación, en la expresión de las unidades, a las normas internacionales.
 - En las gráficas, empleo de escalas adecuadas al intervalo a que se hacen referencia, para que la representación sea clara e intuitiva.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº – MES DE 2008

- La calidad de la confección material del modelo.
- El uso de colores, rótulos, etc., que hagan más intuitiva su comprensión.
- El empleo de material suficientemente sólido para garantizar la duración del modelo y su uso en los momentos previstos.
- Y, como en casos anteriores, pulcritud y estética.

2. BIBLIOGRAFÍA

- Luis del Carmen. (1997). “La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en la educación secundaria”. Horsori Editorial, S.L.
- Reid J. David y Derek Hodson. (1996) “Ciencia para todos en secundaria”. Narcea Ediciones
- Rosalind Driver. (1999) “Dando sentido a la ciencia en secundaria: investigaciones sobre las ideas de los niños”. Visor Autoría

- Nombre y Apellidos: Olga Zarza Cortés
- Centro, localidad, provincia: Córdoba
- E-mail: olgazarza@hotmail.com