



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 16 MARZO DE 2009

## “FÍSICA Y QUÍMICA: SALIDAS EXTRAESCOLARES”

AUTORÍA <b>MARÍA MORENO FERNÁNDEZ</b>
TEMÁTICA <b>FÍSICA Y QUÍMICA</b>
ETAPA <b>ESO</b>

### Resumen

Las actividades extraescolares que se organizan en torno a la materia de Física y Química tienen un papel doble; por un lado asistir a la aplicación de los conceptos que se tratan en el aula y por otro, aumentar la motivación ante una asignatura que a veces resulta ser abstracta. En el siguiente artículo se detallan posibles salidas extraescolares relacionadas con los contenidos que se abordan en 3º y 4º de Educación Secundaria Obligatoria.

### Palabras clave

- \_ Actividad extraescolar
- \_ Parque de las Ciencias y Planetario
- \_ Mercurio
- \_ Minas de Almadén
- \_ Residuos radiactivos
- \_ Aguas Residuales
- \_ Energía Solar
- \_ Normas de Seguridad

### 1. JUSTIFICACIÓN

Física y Química surge como una materia independiente en el segundo ciclo de la Educación Secundaria Obligatoria. En los dos primeros cursos de esta etapa, los alumnos/as cursan Ciencias de la Naturaleza, en la que se encuentran englobados también los contenidos propios de la materia de Biología y Geología.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 16 MARZO DE 2009

En 3º de ESO es una asignatura obligatoria, mientras que en 4º es optativa, es decir, sólo aquellos alumnos/as que realmente se sientan atraídos por ella, la cursarán. Se trata generalmente del alumnado, que en la educación postobligatoria, se decantará por un bachillerato de ciencias.

Debido a la complejidad de esta materia, es necesario programar gran variedad de actividades. En el aula, tienen especial importancia la resolución de problemas de tipo numérico o la interpretación correcta de fenómenos naturales o dispositivos tecnológicos. A menudo los contenidos explicados en clase se caracterizan por ser muy abstractos. Esto dificulta la comprensión por parte de los alumnos, que se encuentran con una serie de conceptos que no llegan a entender, por lo alcanzar los objetivos mínimos es, en algunos casos, realmente complicado.

Con el propósito de vencer esta dificultad, las salidas extraescolares permiten el acercamiento del alumnado a las realidades que se están estudiando diariamente en el aula. Se trata de observar “in situ” cómo se aprovechan o se ponen de manifiesto algunos de los conceptos teóricos, que a veces, tanto trabajo cuesta comprender. Además, ayudarán a los alumnos/as a aumentar la motivación y el interés, al descubrir aplicaciones y utilidades de la propia materia.

Para evitar que estas salidas se conviertan únicamente en una actividad lúdica, los chicos/as deben tener conocimiento del carácter evaluable de las mismas. Se trata de una actividad más de todas las propuestas y por tanto la obligatoriedad de su realización, salvo causa justificada. Por todo esto, cada salida del centro tendrá unos objetivos que cumplir, a través de unos contenidos que se tratan a lo largo de la jornada. Para evaluarlas, lo habitual es elaborar un trabajo monográfico donde los alumnos/as recojan por escrito, las actividades realizadas, experiencias vividas, contenidos tratados... además de la información recopilada por su parte.

A continuación, se aportan algunos lugares para visitar relacionados con la materia de Física y Química para los cursos de 3º y 4º de ESO.

## 2.- PARQUE DE LAS CIENCIAS DE GRANADA

Es la visita típica para esta materia y a estos niveles, pero no por ello menos importante. El Parque de las Ciencias no es un museo más, sino que se trata de un museo interactivo, por lo que los propios alumnos pueden ser partícipes de sus propios experimentos. Está dividido en varias salas, cada una de ellas relacionada con un aspecto científico. Destacaremos, entre todas ellas, la Sala Eureka, en la que la física es el eje central. En ella se puede observar, por ejemplo, un giroscopio, aparato inventado por Foucault consistente en un disco circular que gira sobre un eje libre y empleado para demostrar la rotación del globo terrestre. Además, están presentes módulos sobre Electricidad, Magnetismo, Calor y Temperatura, conceptos todos ellos tratados a lo largo de los dos cursos antes mencionados.

Uno de los atractivos turísticos de este museo es la entrada al planetario. Sobre una cúpula de 10 m de diámetro que hace las veces de bóveda celeste, se proyectan más de 7000 estrellas. Se trata de un viaje a través del universo, observando planetas, galaxias, cometas, eclipses... El alumnado de 4º de

**INNOVACIÓN  
Y  
EXPERIENCIAS  
EDUCATIVAS**

**ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 16 MARZO DE 2009**

ESO aborda estos contenidos en la unidad de Gravitación Universal, en la que destaca Isaac Newton gracias a su unificación de los cielos y la tierra, proponiendo que las fuerzas responsables de los fenómenos terrestres y celestes son de la misma naturaleza.



Los alumnos que se inician en esta materia aprenden las primeras nociones de la relatividad del movimiento. Aprovechando esta circunstancia, es especialmente útil que visiten un espacio dedicado a Albert Einstein. En realidad, es una invitación a leer sobre sus descubrimientos y logros científicos, tan importantes para la física moderna.

Son muchos los centros que realizan pequeños proyectos o experimentos con los alumnos de ciencias. Existe una semana en el que todos estos institutos se reúnen en el Parque de las Ciencias para hacer una puesta en común. Sería, por tanto, muy interesante hacer coincidir esta visita con esta exposición. De esta manera, nuestros adolescentes aprenden que existen experiencias científicas sencillas, que no requieren un material sofisticado y que por tanto pueden llevarlas ellos mismos a cabo.

### **3.- MINAS DE ALMADÉN, CIUDAD REAL**

Se trata de una actividad extraescolar con carácter interdisciplinar con la materia de Geografía e Historia. En estos cursos de la Educación Secundaria Obligatoria, los estudiantes comienzan el estudio de los elementos químicos, sus procesos de obtención, su clasificación en la Tabla Periódica, los compuestos inorgánicos y orgánicos a los que dan lugar, etc. Dichos elementos se clasifican en metales, no metales y semimetales, todos ellos con características perfectamente definidas. Entre todos ellos existe una excepción clara, el mercurio. A pesar de ser un metal, presenta propiedades altamente anómalas.

Pues bien, las minas de Almadén son el mayor yacimiento de cinabrio, mineral del que se obtiene el mercurio. Este entorno tiene varios atractivos:

\_ Bajada al interior de una mina: En un ascensor especialmente preparado, los estudiantes pueden bajar hasta una profundidad de 50 metros bajo tierra. Una vez allí, pueden observarse minas que datan del siglo XVI al siglo XVIII.

\_ Visita al Museo del Mercurio: En la sala dedicada a las Ciencias del Mercurio se pueden apreciar las características de este metal, el único líquido, más denso que el hierro y el plomo. Además, es posible visitar una sala de hornos, donde se explica mediante maquetas a escala, la evolución a lo largo de la Historia, de los hornos de mercurio.

\_ Conferencia medioambiental: No hay que olvidar el tratamiento de temas transversales en Física y Química. De todos los establecidos por la Ley, es el de educación medioambiental el que se aborda con una mayor frecuencia. De acuerdo con esto, las Minas de Almadén mantienen un compromiso medioambiental basado principalmente en la disminución del impacto de su actividad. Es evidente que la explotación de una mina genera gran cantidad de residuos, que en el caso de estas minas alcanza un volumen de 3.5 millones de toneladas (Escombrera del Cerco de San Teodoro).



En el año 2006, las minas de cinabrio (combinación de mercurio y azufre) fueron abiertas al público. El Parque Minero de Almadén ha sido designado Premio Turismo Activo Aire Libre Fitur`09 en la modalidad de cultura.

#### **4.- ALMACÉN DE RESIDUOS RADIATIVOS, EL CABRIL (CÓRDOBA)**

En 4º de ESO, al terminar la unidad de Trabajo y Energía, se explican las fuentes de energía existentes en la actualidad, los problemas del uso de cada una de ellas, así como el problema energético que vive nuestro planeta hoy en día. Entre las fuentes de energía no renovables destaca la energía nuclear, como una de las más eficientes. Su obtención, en las centrales nucleares, se lleva a cabo a través de reacciones de fisión entre los núcleos de uranio enriquecido. Como ya hemos comentado, se trata de la fuente más eficiente, pues a partir de cantidades mínimas de uranio, pueden obtenerse valores de energía muy altos. Sin embargo, se trata de una energía que está sometida continuamente a debate. El motivo son dos de los principales inconvenientes que presenta:

\_ Accidente nuclear: En el caso de producirse, se liberan al medio dosis altas de radiactividad, muy nociva para los seres vivos que habitan en las proximidades del lugar del accidente. Estas radiaciones perduran durante periodos de tiempo y producen efectos peligrosos sobre los seres vivos que las reciben.

\_Almacenamiento de residuos radiactivos: Tras las reacciones de fisión se producen otros elementos y compuestos activos desde el punto de vista radiactivo. Su gestión y almacenamiento es uno de los principales inconvenientes pues son muchos los años, durante los cuales, estos productos emiten radiación.

Precisamente la central que existe en el Cabril (Córdoba) almacena residuos radiactivos de baja y media actividad procedentes no sólo de centrales nucleares, sino también de hospitales, laboratorios industriales... Durante la visita, los estudiantes escucharán los procedimientos que se siguen en el tratamiento y gestión de residuos. Para el caso de los de media y baja actividad, el primer paso es someterlos a un control de calidad exhaustivo. A continuación se introducen en grandes contenedores de hormigón que, posteriormente se compactan e inmovilizan con cemento. Seguidamente se colocan en nuevas estructuras de hormigón que se impermeabilizan. Si el residuo que se recibe tiene una actividad más alta de lo normal, el procedimiento comienza en la propia central nuclear, pues allí mismo se almacenan en piscinas especiales.

Además, es posible que los alumnos/as asistan a una charla-coloquio donde se les expliquen los campos en los que se está investigando actualmente para la conservación de todos estos residuos. Se les planteará la posibilidad el enterramiento profundo en terrenos geológicos estables o bien la reducción de la actividad de los propios residuos mediante reacciones nucleares.



## **5.- PLANTA DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES:**

El Real Decreto 1631/2006 divide los contenidos de Física y Química para 4º de ESO, en cinco bloques temáticos:

- 1.- Contenidos Comunes.
- 2.- Fuerzas y Movimientos.
- 3.- Profundización en el estudio de los cambios.
- 4.- Estudio y propiedades de la materia. Inicio al estudio de la química orgánica.

5.- Contribución de la ciencia a un futuro sostenible.

Precisamente es el último de estos cinco bloques el que se trata en esta salida extraescolar. Con esta visita se pretende que los alumnos/as tomen conciencia de la necesidad de conservar el medio ambiente. Se les explicará que cuando un agua residual sin tratar llega a un cauce, puede producir en él gran cantidad de efectos adversos: aumento de la contaminación, acumulación de residuos sólidos, aparición de malos olores, incremento de la eutrofización...

En estas plantas, los estudiantes pueden asistir “in situ” a cada uno de los procesos que se realizan con las aguas residuales. De un modo resumido, son los siguientes:

a) Pretratamiento: Consiste en retirar los cuerpos de mayor tamaño que llegan flotando o en suspensión. En este tratamiento inicial suelen aparecer tres etapas:

\_ Desbaste: Eliminación de los cuerpos más voluminosos.

\_ Desarenado: Eliminación de las partículas de mayor tamaño gracias a un filtro por el que circula el agua.

\_ Desgrasado: Retirada de aceites, grasas y más material oleaginoso.

b) Tratamiento primario: Se trata de separar, mediante procedimientos físicos, las partículas que no han sido retiradas en el pretratamiento.

c) Tratamiento secundario: Consiste en reducir la cantidad de materia orgánica presente en el agua. Para ello se realiza un proceso biológico aerobio.

d) Tratamiento terciario. Una vez completados los pasos anteriores, es normal que el agua siga teniendo una concentración bastante alta en nutrientes inorgánicos, especialmente nitratos y fosfatos. Para disminuir estos niveles se realizan una serie de procesos físico-químicos que constituyen este último tratamiento.



## 6.-. PLATAFORMA SOLAR DE ALMERÍA

El problema de la energía se aborda con bastante frecuencia a lo largo de 3º y 4º de ESO. Los estudiantes aprenden cómo el uso abusivo de los combustibles fósiles provoca grandes alteraciones en el medio ambiente. Efecto invernadero, lluvia ácida, cambio climático son varios de los fenómenos que

**INNOVACIÓN**  
**Y**  
**EXPERIENCIAS**  
**EDUCATIVAS**

**ISSN 1988-6047    DEP. LEGAL: GR 2922/2007    Nº 16 MARZO DE 2009**

se tratan en las aulas de física y química. Contaminantes como el  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{SO}_2$  o  $\text{SO}_3$  pueden reducirse notablemente empleando otro tipo de fuentes de energía.

Las fuentes de energía renovables aparecen como una alternativa al problema energético actual. Entre todas ellas, la energía solar se afianza como una de las más rentables para el futuro. Por todos estos motivos, conocer la Plataforma Solar de Almería puede resultar bastante interesante para el alumnado ya que se trata del mayor centro de investigación de energía solar en Europa.

A lo largo de la jornada se explicará a los estudiantes las principales aplicaciones de la energía solar actualmente y su proyección en el futuro. Dicha visita se caracteriza por ser teórica y práctica. Con respecto a la primera característica, se proyectará, al inicio de la excursión por las instalaciones, un vídeo explicativo donde pueden escucharse, entre otras cosas, las ventajas e inconvenientes del uso de este tipo de energía. De un modo resumido, citaremos las siguientes:

\_ Ventajas

a) Es una fuente inagotable que produce una energía limpia, pues no genera ruidos ni sustancias contaminantes.

b) Su mantenimiento es barato, y permite que llegue la electricidad a zonas aisladas.

\_ Inconvenientes:

a) Su disponibilidad varía en función de diferentes factores, como la latitud, estaciones, nubosidad.

b) No se puede almacenar, sino que debe ser transformada de inmediato en otro tipo de energía, como la eléctrica.

c) Su utilización a gran escala necesita de sistemas de captación que ocupan grandes extensiones de terreno, que quedan inutilizadas para otros usos.

El carácter práctico de la visita se pone de manifiesto con una serie de demostraciones interactivas que los alumnos/as pueden observar "in situ". Como ejemplo citaremos la existencia de una cocina solar o bien, un kit demostrativo de energía fotovoltaica.





ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 16 MARZO DE 2009

## 7.- LABORATORIOS QUÍMICOS DE LA UNIVERSIDAD DE JAÉN

En 3º de ESO, los estudiantes se adentran en el mundo de la química estudiando la formulación y nomenclatura de los compuestos inorgánicos. Se trata de un primer paso que sienta las bases y que les permitirá representar los compuestos más representativos. Son éstos unos contenidos que les cuesta trabajo asimilar, pues son la primera toma de contacto con esta disciplina. A medida que transcurre el curso, estudian los estados de agregación de la materia diferenciando las propiedades de los sólidos, líquidos y gases. Se introduce, por primera vez, el concepto de enlace, distinguiendo los tres tipos que existen (iónico, covalente y metálico), para poder predecir la unión que se establece dados dos elementos. Igualmente, contenidos como el mol, molécula, átomo... son explicados en este nivel.

En 4º de ESO los estudios que se realizan son lógicamente más profundos. Se realizan los primeros problemas numéricos sobre concentraciones de disoluciones y sobre estequiometría. Se pretende, que al finalizar este curso, los alumnos/as sean capaces de ajustar una reacción química entre dos compuestos y realizar cálculos estequiométricos sobre cantidades que se forman o desaparecen, siempre partiendo del principio de conservación de la masa. Además, si el tiempo y la planificación lo permiten, se inicia el estudio de la química orgánica, centrándonos en la formulación y nomenclatura. Se explican los grupos funcionales más sencillos, pues el grueso de esta formulación se aborda en 1º de Bachillerato.

Pues bien, una vez hecho un breve recorrido por los principales conceptos químicos que se estudian en el segundo ciclo de la ESO, la visita a un laboratorio universitario permite experimentar con algunos de ellos. De este modo, los estudiantes pueden observar los compuestos inorgánicos y orgánicos que han aprendido a formular en las aulas. De acuerdo con esto, pueden analizar sus propiedades dependientes del tipo de enlace y sus códigos R y S, que advierten de las precauciones que deben tomarse cuando se manipula dicha sustancia.

Además, se puede contemplar el material típico de un laboratorio y los principales montajes que con él se pueden realizar.

Se hará especial hincapié en la posición de las salidas de emergencia, duchas, botiquín, extintores... para que en caso de accidente minimizar las consecuencias del mismo. Los alumnos/as deben tomar conciencia de las principales normas de seguridad cuando se trabaja en este tipo de instalaciones y la obligatoriedad de cumplirlas estrictamente.



## 8.- CONCLUSIÓN

Las visitas que anteriormente hemos detallado tratan de acercar los contenidos que se tratan en el aula a los propios alumnos. La gran mayoría de ellas destacan por ser interactivas, de modo que el propio alumnado es el protagonista de las mismas. Se favorece así un incremento de la motivación y el interés ante la materia.

## 9.- BIBLIOGRAFÍA

- \_ Vidal M., Sanz P., y Prada F. (2008). *Física y Química*. Sevilla: Santillana, Proyecto La Casa del Saber.
- \_ Madrid M., Meléndez I., Montes M., Blanco M., y Vidal E. (2008). *Ciencias de la Naturaleza*. Madrid: Santillana, Proyecto La Casa del Saber.
- \_ España J., López V., Morales J., y Arribas C. (1999). *Física y Química*. Madrid: Edelvives.

Autoría

---

- Nombre y Apellidos: María Moreno Fernández
- Centro, localidad, provincia: IES Andrés de Vandelvira, Baeza, Jaén.
- E-mail: mmofe22@hotmail.com