



Sala de la ciencia: cómo aproximar la ciencia a todos

**Manuel Mollá Chico de Guzmán,
M^a Dolores Bermúdez Bellido,
Javier Rodrigo, Emilio Verdú**

IES La Torreta, Elda

Presentación

Según el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria (E.S.O.) establecido en el Decreto 47/1992, de 30 de marzo, del Gobierno de la Comunidad Valenciana, la asignatura de Física y Química queda unida a la asignatura de Biología y Geología, tradicionalmente conocida como Ciencias Naturales,



bajo el epígrafe de Ciencias de la Naturaleza. Esta asignatura, Ciencias de la Naturaleza, como todos conocemos, es de carácter obligatorio en 1º, 2º y 3º de la E.S.O. Pero, por otro lado, en 4º curso de la E.S.O. los/as alumnos/as deben elegir dos asignaturas de una oferta de cinco, entre las que se encuentran Física y Química, Biología y Geología, Tecnología, Plástica y Música.

Por lo tanto, nos encontramos con un colectivo bastante numeroso de alumnos/as que pueden tener su último contacto con las Ciencias en 3º o 4º de E.S.O., ya sea que...

- ... no elijan en 4º curso asignaturas optativas relacionadas con las Ciencias
- ... posteriormente realicen estudios de Bachillerato en las modalidades de Artes plásticas o Humanidades-Ciencias Sociales
- ... cursen Ciclos Formativos no relacionados con las familias científico-tecnológicas.

Además, no hay que olvidar que, para muchos alumnos/as, decir Ciencia significa aburrimiento, operaciones matemáticas, algo que no tiene que ver con el mundo real, etc., lo que se traduce en un menor número de alumnos/as que en 4º de E.S.O. eligen Física y Química, ya que no se sienten atraídos por esta disciplina.

En nuestro centro, de los tres cursos de 4º de E.S.O., dos de ellos tienen Física y Química como una de las optativas de 4º curso, mientras que el otro curso, eligió Biología y Geología. Por otro lado, Astronomía, asignatura optativa de 2 horas semanales, ha sido elegida como optativa en dos de los tres cursos de 4º. También contamos con la modalidad de Bachillerato Tecnológico, así como distintos Ciclos formativos de nivel medio y superior de las Familias de Electricidad, Electrónica y Metal. Por lo tanto, aunque bastantes de nuestros alumnos/as eligen las Ciencias como materia de estudio, nos planteamos preparar y organizar, dentro de las actividades de la Semana Cultural, una exposición interactiva, a semejanza de los Museos y Casas de la Ciencia existentes en bastantes ciudades. Los objetivos que perseguíamos con esta actividad eran ambiciosos y numerosos:

- Dar una visión divertida y entretenida de las Ciencias
- Fomentar la curiosidad científica entre nuestros alumnos/as
- Aumentar la participación de nuestros alumnos/as y compañeros/as en actividades científicas
- Ejemplificar conceptos científicos estudiados en la E.S.O. y Bachillerato
- Mostrar trabajos realizados en la asignatura de Astronomía
- Incitar a los/as alumnos/as de 3º y 4º a elegir las Ciencias en estudios posteriores
- Fomentar la interdisciplinariedad. Entre los departamentos que han participado en esta actividad están los de Física y Química, Tecnología, Matemáticas y Electricidad y Electrónica (Ciclo Formativos)
- Acercar la Ciencia a todos los miembros del centro: alumnos/as y profesores/as.

Además, con esta actividad se cumplen algunos objetivos generales de etapa que los/as alumnos/as de la E.S.O. deben alcanzar a lo largo de la Secundaria, como son:



- Interpretar mensajes que utilicen códigos científicos y técnicos.
- 1. Identificación y resolución de problemas en los diversos campos del conocimiento y la experiencia.
- Analizar los mecanismos básicos que rigen el funcionamiento del medio físico.
- Conocer y valorar el desarrollo científico y tecnológico.

Y otros objetivos del área de Ciencias de la Naturaleza:

- Comprender mensajes científicos.
- Aplicar los conocimientos básicos de las Ciencias de la Naturaleza para elaborar una interpretación científica de los principales fenómenos naturales, así como para analizar y valorar algunos desarrollos y aplicaciones tecnológicas.
- Participar en la realización de actividades científicas.
- Reconocer y valorar las aportaciones de la ciencia para la mejora de las condiciones de existencia de los seres humanos y apreciar la importancia de la formación científica.
- Valorar el conocimiento científico como un proceso de construcción ligado a las características y necesidades de la sociedad.

La exposición se situó en el Laboratorio de Física, distribuyendo las experiencias por las bancadas, mesas y paredes (Figura 1). Cada experiencia llevaba el título correspondiente, así como las indicaciones necesarias para realizarla y una explicación sobre el fenómeno observado. Siempre estaba presente al menos un profesor/a.

Los materiales básicos utilizados fueron los que podemos encontrar en los laboratorios de Física y Química de cualquier centro de Enseñanza Secundaria.

Las experiencias establecidas en la sala de la Ciencia son las siguientes, agrupadas por materias.

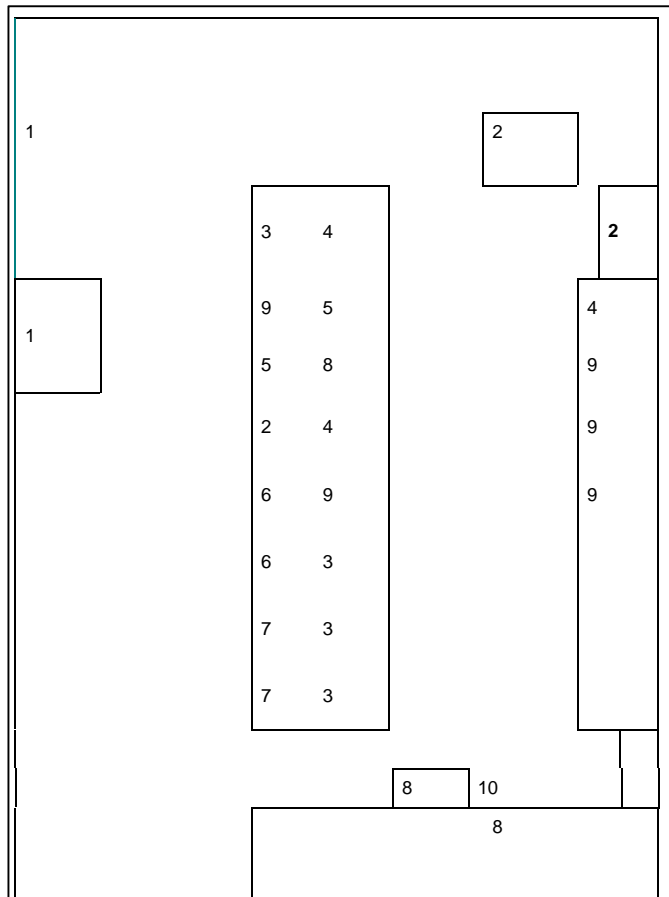


Fig.1: Distribución de experiencias en la Sala de la Ciencia. 1) Astronomía. 2) Dinámica. 3) Mecánica de fluidos. 4) Energía. 5) Termología. 6) Electricidad y magnetismo. 7) Sonido. 8) Óptica. 9) Propiedades de la materia. 10) Curiosidades.



1) Astronomía

- *Exposición de cinco tipos de brújulas*, desde las más sencillas de los equipos de electricidad a las utilizadas en salidas de campo.
- *Plinctor de Ptolomeo*, para medir los ángulos de culminación del sol, construido por un alumno/a de la asignatura de Astronomía.
- *Mapa del Hemisferio Norte celeste*.
- *Teodolito*, para medir ángulos de acimut y culminación de los astros, utilizado en las clases de Astronomía.
- *Planisferios*, varios modelos, desde el planisferio que regala un coleccionable hasta el construido por los/as alumnos/as del centro.
- *Murales de distintas constelaciones*, construidos también por los/as alumnos/as de Astronomía.

2) Dinámica

- *Principio de acción y reacción*. Cuantificación de las fuerzas de acción y reacción utilizando dos dinamómetros y un móvil.
- *Efecto del rozamiento sobre el movimiento de un móvil en un plano inclinado*. La experiencia consiste en dejar caer dos móviles a la vez por sendos planos inclinados con la misma longitud e inclinación, uno muy pulido y en otro con una superficie rugosa, y observar la diferencia de tiempos con la que llegan los móviles al final de los planos.
- *Manipulación de varias centrifugadoras manuales*. Con esta experiencia los/as alumnos/as pueden constatar la dinámica del movimiento circular y su aplicación como método de separación de sustancias de distinta densidad. Para ello se disponían dos tubos con una mezcla de agua y arena, los/as alumnos/as hacían girar la centrifugadora, separándose las dos sustancias.

3) Mecánica de fluidos

- *Principio de Arquímedes*. Medida del empuje que sufre un tapón de corcho sumergido en agua, mediante una balanza.
 - *Sopla, sopla las esferas*. Se dispusieron dos esferas de corcho blanco colgando de sendos hilos, situadas a la misma altura y separadas entre 5 y 10 cm. Los/as alumnos/as, al soplar entre las dos esferas, observan como se juntan, como consecuencia del principio de Bernoulli.
 - *Sopla el carrete*. Se dispuso un carrete de hilo con un disco de papel en la parte inferior. Al soplar por el extremo superior del carrete, el papel en vez de caer queda sujeto al carrete debido a la diferencia de presión entre el exterior e interior. Es otra aplicación del principio de Bernoulli.
1. *Cómo introducir agua en un vaso sin tocarlo*. (Constatación de la presión atmosférica). En un plato hondo, con el fondo lleno de agua, se coloca un corcho con varias cerillas; el alumno/a enciende las cerillas y



rápidamente tapa el corcho con un vaso, se observa como la presión atmosférica, "empuja" el agua hacia el interior del vaso.

4) Energía

- Maqueta de motor de combustión.
- Cómo hacer girar 2 aviones gracias a un motor alimentado con energía solar. Se ha utilizado el material de un kit de energía solar.
- Cómo hacer girar un molinete gracias a un motor alimentado con energía solar. Se ha utilizado el material de un kit de energía solar.
- Medida con un amperímetro/voltímetro de la corriente eléctrica generada con una placa solar. Material de electricidad.

5) Termología

- *Conducción del calor según los materiales.* Se ha utilizado un dispositivo con varillas de distintos materiales (Al, Cu, acero, etc.) unidas por uno de sus extremos a una pieza que es calentada con un mechero de gas. Este dispositivo se encuentra en las maletas de termología. Cada varilla lleva en el otro extremo un poco de parafina, que según sea el coeficiente de transmisión de calor del material se fundirá antes o después. Esta experiencia se ha realizado bajo la supervisión de un/a profesor/a.
- *Cocción de un huevo en una bolsa de plástico.* Se demuestra con esta experiencia que, sin fuego directo en el agua que rodea al huevo, el calor se puede transmitir hasta éste, llegando a cocerlo. Esta actividad se ha realizado bajo la supervisión de un/a profesor/a.

6) Electricidad y magnetismo

- *Observación de las líneas de campo magnético.* Los/as alumnos/as sitúan dos imanes con los polos del mismo signo encarados (repulsión) y dos imanes con los polos de distintos signo encarados (atracción). Se cubren los imanes con un folio, y los/as alumnos/as espolvorean el folio con limaduras de hierro, formándose las líneas. Esta experiencia ha sido una de las que más han gustado.
- *Generador de electricidad estática de Van de Graaf.*

7) Sonido

- *Visualización de la curva de respuesta de la voz humana.* (Dispositivo con osciloscopio y micrófono). Esta experiencia fue diseñada y montada por los alumnos de 2º Curso del Ciclo Formativo de Equipos Electrónicos de Consumo.
- *Diapasones.* Se utilizan dos diapasones, uno de 440 Hz y otro de 1000 Hz y una caja de resonancia.



8) Óptica

1. *Ilusiones ópticas.* Se dispusieron murales con distintos dibujos de ilusiones ópticas.
2. *Visualización de un insecto mediante un lupa binocular.* Esta actividad ha sido una de las que más ha gustado.
3. *Demostración Láser.* Esta actividad consistió en una demostración de varias experiencias por parte del profesor de Tecnología:
 - Aprender a hacer visible un haz de luz láser cuando se propaga en un medio.
 - Observación de las leyes de reflexión en un espejo plano.
 - Cambio de dirección que sufre un rayo al pasar de un medio a otro con distinto índice de refracción.
 - Observación de la reflexión total.
 - Construcción de una guía de luz.
 - Estudio del carácter ondulatorio de la luz. Interferencias producidas por un doble orificio.

9) Propiedades de la materia

- *¿Qué burbuja es la más rápida?* Esta experiencia se realizó para demostrar qué es la *viscosidad*, concepto que muchos alumnos/as confunden con la densidad, siendo un error conceptual difícil de corregir. Consiste en tres tubos, llenos de agua, aceite y líquido lavavajillas, en los que se ha introducido una burbuja de aire. Los tubos están tapados y sujetos a una placa vertical que se puede girar. Al hacerla girar, los/as alumnos/as observan que las velocidades de las tres burbujas son distintas.
- *¿Qué sustancia es la más densa?* Para demostrar las distintas *densidades* de las sustancias, se dispusieron en tubo de ensayo tapado las siguientes sustancias: Hg, Cu, agua coloreada, aceite y aire.
- *Experiencia de Plateau.* En un vaso se coloca un crisol lleno de aceite, el vaso se llena con alcohol hasta que tape al crisol. Poco a poco se va añadiendo agua al alcohol hasta que el aceite asciende por la mezcla agua+alcohol en forma de gran gota. Esta experiencia es realizada por el profesor/a. Con esta experiencia se aprecia cómo al cambiar la relación de *densidades* entre el aceite y el alcohol, y posteriormente entre el aceite y la mezcla agua+alcohol, el aceite cambia su posición.
- *Determinación de la masa de un objeto utilizando distintos tipos de balanzas.* Se utilizaron granatarios de un plato, de dos platos y una balanza electrónica.
- *Esta sustancia, ¿es ácida o es básica?* El/la alumno/a disponía de diversas disoluciones y papel indicador, para determinar qué sustancias eran ácidas y cuáles básicas.



10) Curiosidades: Murales explicativos

- ¿Por qué sentimos fresco cuando nos abanicamos?
- ¿Qué pasaría si nos cayésemos por un túnel practicado en la Tierra de un lado a otro?

Visitas posteriores

Además de las visitas realizadas a la Sala de la Ciencia durante la Semana Cultural, posteriormente se llevaron a cabo visitas con alumnos/as que no la habían visitado, por estar realizando otras actividades de las programadas en la Semana Cultural.

Conclusiones

Las conclusiones extraídas después de las distintas visitas a la Sala de la Ciencia son las siguientes:

- ✓ A los/as alumnos/as les gustó la interactividad de las experiencias.
- ✓ Otros profesores también visitaron la Sala de la Ciencia, y “recordaron” conceptos que algunos tenían olvidados.
- ✓ Los/as alumnos/as que habían realizado los murales y otras maquetas expuestas se mostraban orgullosos que sus trabajos fuesen vistos por tantos compañeros.
- ✓ Se hizo llegar a todos, alumnos/as de las asignaturas de ciencias y a los que no lo son, que la ciencia puede ser divertida y atractiva.
- ✓ Aconsejamos que otros centros creen su Sala de la Ciencia, de forma temporal o permanente, según la disponibilidad de espacios.

Bibliografía

BARRIO, J., BALLESTERO, M., LAVIÑA, A. Y JANDRAQUE, M., *Taller de Astronomía*, Ediciones Laberinto, 1998, 1ª ed.

DECRETO 47/1992, del 30 de Marzo, del Gobierno Valenciano. D.O.G.V. 6 de Abril de 1992.

ENOSA, *Manuales de material de Laboratorio de Mecánica, Óptica y Termología*.

FIDALGO, J.A. Y FERNÁNDEZ, M., *Física General*, Everest, 1992, 5ª ed.

MANDEL, M., *Física recreativa*, Colección Aficiones, Santillana, 1963 2ª ed.

MULLIN, V.L., *Química recreativa*, Colección Aficiones, Santillana, 1963, 2ª ed.

NUFFIELD, *Física Básica Nuffield. Guía de Experimentos III y IV*. Ed. Reverté.



OSUNA, L.; TRIVES, M.; MOLINA, J.; MARTÍNEZ, C.R. Y SOGORB, A., *Astronomía E.S.O.*, Ed. Aguaclara, 1998, 1ª ed.

PERELMAN, Y., *Física recreativa*. Libros 1 y 2. Ed. Mir, 1987, 5ª reimpression.

PHYWE, *Manuales de material de Laboratorio*.