



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 19 – JUNIO DE 2009

“NOS VISITA EL MERCADILLO DE LA CIENCIA”

AUTORIA SILVIA GARCÍA SEPÚLVEDA
TEMÁTICA FÍSICA Y QUÍMICA
ETAPA BACHILLERATO

Resumen

A través de la presente actividad pretendemos acercar a nuestro alumnado al mundo de las Ciencias, y que vea éste como algo cotidiano y que con frecuencia entra a formar parte de nuestra vida cotidiana. Al tratarse de actividades experimentales muy llamativas, nos va a permitir despertar la curiosidad de nuestros alumnos y alumnas, por la materia de Física y Química, la que no siempre es del agrado de todos ellos.

Palabras clave

Mecánica, licuación, superconductividad, levitación, monómero, polímero, electrodo,...

1. INTRODUCCIÓN

El pasado mes de Marzo visitó nuestro centro el llamado *Mercadillo de la Ciencia*, constituido por estudiantes de los últimos cursos de estudios universitarios enfocados al mundo de las ciencias: Químicas, Biología, Física,...

A través de esta actividad que venimos realizando cada año pretendemos acercar las ciencias a nuestros alumnos y alumnas, y que ésta deje de tener la mala fama de asignatura difícil.

En cada salida del *Mercadillo de la Ciencia* realiza dos o tres actuaciones, cada una para 40-60 personas y de duración aproximada de hora y media. Cada representación consta de cuatro puestos temáticos que se realizan simultáneamente en distintas zonas del pabellón polideportivo de nuestro centro, cada uno para 10-15 personas. Cada 20 minutos se rota de puesto, pasando así por todos ellos.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS EXPERIENCIAS

2.1. Mecánica

Descubre que no todo es lo que parece, objetos que desafían la gravedad, telequinesia, el espacio, y una gran cantidad de increíbles sorpresas...



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 19 – JUNIO DE 2009

- ⊙ Desafío a Newton.
- ⊙ Telequinesia.
- ⊙ Vuelta Bisbal.
- ⊙ El Espacio.

a) Desafío a Newton

En 1983 cayó en el Yucatán (México) un gran meteorito, del que inmediatamente se recogieron muestras para ser analizadas. Partes de estas muestras llegaron a la Facultad de Ciencias de la Universidad de Madrid para determinar sus propiedades físicas y químicas. Y encontramos un hecho sorprendente... ¡El meteorito desafía la gravedad!

Con el material extraterrestre hemos fabricado un cono, que tiene un aspecto metálico. Para poder comparar su comportamiento con un material conocido, disponemos de un cono de acero convencional, de aspecto similar al del meteorito.

Si colocamos este último en lo alto de un plano inclinado naturalmente comenzará a rodar descendiendo. Sin embargo colocamos el material extraño en lo alto del plano y ... ¡Se queda quieto! Además, al colocarlo en la parte de abajo,... ¡Comienza a rodar ascendiendo por el plano inclinado!

Ahora colocamos una esfera de aleación, parte de acero convencional y parte de meteorito. Nos damos cuenta que dependiendo de donde la pongamos la bola desciende o asciende por el plano.

Acabamos de observar que cuando se trata de materiales extraterrestres, la ley de gravitación de Newton no se cumple. Pero... ¿No era Ley Universal de Gravitación?, ¿qué es lo que está pasando?

b) Telequinesia

En los demás puestos se ven cosas curiosas y simpáticas, pero aquí estamos con algo más serio. Aquí vamos a hacer auténtica magia... ¡¡La telequinesia es posible!!

La telequinesia consiste en aprovechar y encauzar el poder de la mente para poder mover objetos distantes a voluntad. En nuestro caso no utilizaremos materiales extraños, sino un simple globo en el interior de una botella con agua.

Para realizar esta demostración es necesario una gran concentración por parte de todos los asistentes. Un estudiante, entrenado en telequinesia, apunta hacia el globo con su dedo, proyectando de esta forma toda su energía. El agua, que es un buen conductor de esta energía, se la trasmite en gran cantidad al globo.

De repente, el globo comienza a descender hasta el fondo sin que nadie lo toque. Entonces deseamos que ascienda, y que se quede en un punto medio sin moverse. Dicho y hecho, estamos controlando el globo a voluntad. Lo estamos moviendo con el grandioso poder de la mente, a distancia, ya hace lo que nosotros queramos.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 19 – JUNIO DE 2009

No todo el mundo posee cualidades para practicar la telequinesia. Además, para poder llegar a realizar esta demostración es necesario largas horas de entrenamiento mental. ¿De verdad? o ¿Se trata de un simple truco?

c) Vuelta Bisbal

Vale ya de meteoritos, trucos y magia. Ahora estudiaremos algo serio,... algo que hoy en día se podría decir que es imprescindible conocer... ¡¿Cómo hace David Bisbal para dar esas vueltas?!

No sólo comprenderemos el truco de Bisbal, sino también los giros de los patinadores sobre hielo, como cogen las motos las curvas, los giroscopios y peonzas, los pilotos automáticos de los aviones,...

Todo lo anterior se basa en una magnitud llamada momento angular, que es la cantidad de giro que tiene un cuerpo, y depende por tanto de la velocidad de giro y de la inercia del cuerpo. Resulta que si no hay rozamiento esta cantidad de giro se mantiene constante, así que podemos ir modificando la velocidad angular con tan sólo ir cambiando la inercia. ¡¡Es lo que hace Bisbal !!

Además también se mantiene constante la dirección del eje de giro del cuerpo. Esto hace que por ejemplo las motos no se caigan al coger las curvas.

Para poder entenderlo mejor giraremos nosotros, rotaremos, bailaremos, conduciremos, haremos equilibrios, y lo pasaremos bien...

d) El Espacio

Cada día escuchamos más noticias sobre el espacio: satélites y sondas que acaban de ser lanzados hacia la luna u otros planetas, astronautas flotando en la estación internacional, telescopios que sondan el Universo,...

Todo esto parece que nos queda bastante lejano cuando en realidad no es así. En la misma Universidad Complutense tenemos un grupo de estudiantes trabajando en varios proyectos de la *Agencia Espacial Europea (ESA)*.

Con el proyecto *SSETI* estudiantes de 12 países europeos trabajaron juntos desde el año 2000 diseñando, desarrollando y construyendo el satélite ESEO que fue lanzado a bordo del Ariane 5 en el 2005. En Madrid se realizaron todos los cálculos matemáticos y físicos de la nave, como su órbita, sus maniobras, y su cobertura.

Otro proyecto es el *Vuelo Parabólico*, donde se consigue ingravidez exactamente igual que los astronautas. Cada año los 30 mejores experimentos europeos son seleccionados por la ESA para realizarlos en cero gravedad. Flotar es una sensación inexplicable, así que mejor ver a estos estudiantes en un video del vuelo. En concreto, Madrid ha conseguido ser seleccionada los últimos tres años.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 19 – JUNIO DE 2009

La Ciencia es lo que se ve en clase, pero también lo es el *Mercadillo de la Ciencia*, o el poder experimentar la ingravidez en tu cuerpo. Quizás tú mismo seas el próximo protagonista de este grupo, la posibilidad existe y está en tu mano.

2.2. Bajas Temperaturas

Asómbrate de los sorprendentes efectos que se producen al trabajar con bajas Temperaturas, y aprende cómo cambian las propiedades de ciertos materiales, gracias a estos dos espectaculares montajes:

- ⊙ Nitrógeno Líquido
- ⊙ Tren de Levitación

a) Nitrógeno Líquido

Un líquido misterioso y humeante acaba de ser vertido desde una gran botella. Tras un primer vistazo observamos que se trata de un líquido hirviendo, pero... ¿está frío o caliente? Fácilmente lo comprobamos sumergiendo en él un cubito de agua, que en pocos instantes se congela. Ese misterioso líquido es Nitrógeno, el principal componente del aire que respiramos. Sin embargo, nosotros lo estamos viendo en estado líquido.

Esto es posible debido a que al enfriar lo suficiente un gas, éste se licua. Para el Nitrógeno ocurre a **196 grados bajo cero**, justo lo que tenemos delante de nuestros ojos. Para hacernos una idea, el más extremo frío polar no baja de 70 bajo cero.

Ahora nos surgen un montón de preguntas... ¿Por qué hierve?, ¿Por qué echa humo?, ¿Por qué el humo va hacia abajo?, ¿Por qué no desaparece rápidamente?

Pero no acaba aquí el experimento. ¿Qué ocurrirá si sumergimos distintos objetos en el Nitrógeno? Bien, pues lo mejor es comprobarlo y asombrarnos. Un globo hinchado con el aire de tus pulmones, una gominola, o una rosa, sufrirán espectaculares efectos debido a la baja temperatura. ¿Te atreverás a probar la gominola? ¿Y un huevo cocinado con nitrógeno? ¿La rosa sigue viva?

Como los científicos tenemos fama de torpes, ¿Qué pasa si se nos cae un poco al suelo? Y lo que pudiera parecer aún peor... ¿Si lo derramamos encima nuestro? Comprobaremos en directo todas estas cosas.

b) Tren de Levitación

¿Podemos hacer levitar un objeto? Sí. ¿Pero hay truco oculto o levita de verdad? No hay hilos, ni trucos ocultos... ¡levita! Si no te lo crees, en el *Mercadillo de la Ciencia* podrás comprobarlo con un tren. Ahora bien, ¿Esto ocurre con todos materiales? Y, ¿Por qué sucede y en qué situaciones?



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 19 – JUNIO DE 2009

¿Te imaginas las posibilidades que ofrece?... viajar en un *vehículo que levita* no presenta rozamiento alguno.

La levitación que estamos viendo es posible gracias a lo que se llama **superconductividad**. Resulta que ciertos materiales presentan unas propiedades sorprendentes cuando se someten a bajas temperaturas. De hecho nosotros enfriamos unas cerámicas especiales hasta una temperatura de 196 grados bajo cero para obtener un espectacular efecto.

Un material superconductor, en presencia de un campo magnético, genera en su interior otro campo igual pero de polaridad opuesta, de modo que se repelen, y el material ¡levita! ¡Esto quiere decir que un vehículo construido de este material no tendría ninguna clase de rozamiento! Pero si sólo fuese esto no habríamos avanzado nada, pues bastaría con utilizar imanes convencionales.

Sin embargo, la propiedad más interesante, es que si le damos la textura adecuada a nuestro superconductor, podemos 'engancharlo' en el campo magnético. Si intentamos retirarlo, el campo ejerce resistencia. De esta manera conseguimos una extraordinaria estabilidad además de un rozamiento nulo.

2.3. Gases

El aire nos rodea, lo respiramos continuamente, y sin embargo... ¿Cuántas veces has jugado con él? Pues aquí tienes la oportunidad:

- ⊙ Jugando con Vacío
- ⊙ ¡Marioneta Parlantes!

a) Jugando con Vacío

Resulta que en este puesto tenemos varios problemillas, y necesitaremos de tu ayuda para solucionarlos. Lo único que tendrás que hacer es pensar un poco, ¡Y te ganarás un premio!

Por ejemplo, acabamos de inflar un globo y después de anudarlo nos damos cuenta que es demasiado pequeño... ¿Cómo podríamos agrandarlo? Y si hacemos lo mismo con una gominola, ¿Obtendremos una gominola gigante? ¡Veámoslo!

Nosotros podemos hacer también vacío caseramente. Ponemos una lata de refresco con tan solo dos dedos de agua al fuego y preparamos un plato con agua muy fría. Cuando el agua del interior de la lata hierve con fuerza volcamos la lata sobre el plato. ¿Qué está pasando con la lata?, ¿Y con el agua del plato?, ¿Por qué?



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 19 – JUNIO DE 2009

Pero esto del vacío no es algo nuevo, de hecho nuestras abuelas ya lo utilizaban al hacer conservas. Aquí lo que haremos será pues jugar con el aire que nos rodea y que respiramos continuamente, y así entender mejor lo que es la presión y el vacío.

b) ¡Marioneta Parlantes

Seguro que muchas veces te has reído al oír hablar a los muñecos de Barrio Sésamo o a los Fraggles. Tienen una voz aguda y divertida que nos hacen reír a todos. Aquí haremos que al hablar tu voz sea así de graciosa, sin forzarla en absoluto. ¿Podrás cantar sin desternillarte de risa al oír tu propia voz? Y, ¿podríamos conseguir el efecto contrario y sacar una voz muy grave? Todo esto es posible, pero... ¿Cómo? y ¿Porqué?

Cuando hablamos, las cuerdas vocales vibran generando sonidos. En su camino estos sonidos deben cruzar la laringe y la boca. Precisamente es la geometría de estas partes la que filtra el sonido haciéndole resonar más agudo o más grave. Pero está claro que nosotros no podemos cambiar nuestras anatomía, así que... ¿Cómo conseguiremos que usted hable más agudo o más grave?

Basta llenar un globo con Helio gas, tomar una gran bocanada de gas del globo y, justo después de inhalarlo, hablar alto y claro. El Helio no modifica las cuerdas vocales ni nos permite hablar más rápido, sólo aumenta la frecuencia de nuestra voz sin perjudicar las vías respiratorias. Es decir, hablaremos de forma mucho más aguda y divertida. Ahora bien, ¿Por qué cambia la frecuencia?

Sabemos que el sonido es una onda, así que para propagarse necesita un medio, que normalmente es el aire. Ahora hemos cambiado ese aire por Helio, que es menos denso, y así la velocidad de propagación del sonido es mayor, y también lo es la frecuencia ¡¡Habla como marionetas!!

2.4. Química

Gracias a la Química nos maravillaremos descubriendo la base de muchas cosas que utilizamos diariamente divirtiéndonos con las más graciosas aplicaciones:

- ⊙ ¿Hilo Líquido?
- ⊙ Despertador de Limón.
- ⊙ Fábrica de Flubbers.
- ⊙ ¡Decídete ya!

a) ¿Hilo Líquido?

¿Es posible que de un vaso donde sólo hay lo que parece un líquido, saquemos una bobina de hilo de varias decenas de metros de longitud? Parece increíble pero no es magia es Química. Pero ¿qué es ese hilo tan raro?; ¿por qué se forma? Pues resulta que ese extraño y larguísimo filamento no es otra cosa sino nylon, el cual acaba de sintetizarse de forma sorprendente delante de nuestros ojos.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 19 – JUNIO DE 2009

El nylon es un polímero, es decir, está formado por una cadena larguísima de unidades iguales, monómeros, puestas una detrás de otra. Para que nos hagamos una idea, en nuestra vida diaria encontramos cadenas de monómeros por todos lados. El poliéster, el teflón, el algodón son algunos ejemplos.

En el vaso nosotros hemos puestos los reactivos necesarios para la síntesis de nylon, y hemos favorecido las condiciones para que la reacción se dé. Así lo que conseguimos es que se vaya formando una cadena sin interrupción. La reacción continúa hasta que la cantidad de reactivos no es suficiente y entonces deja de salir hilo de nylon. Sin embargo hemos conseguido *una bobina de hilo a partir de “un vaso con líquido”*.

Llegados a este punto resulta muy interesante percatarse de que los polímeros tienen muy distintas propiedades. Pueden ser bellos tejidos para jerseys, o impermeables para chubasqueros, o antiadherentes para sartenes. Y esto depende de cómo varían y de cómo se unen los monómeros.

b) Despertador de Limón

¿Te imaginas que un reloj, o una radio pueda funcionar sin pilas? Si no te lo cree aquí te lo vamos a demostrar. ¿Qué pensarías si te dijera que haremos funcionar el reloj con un limón? En vez de pilas utilizaremos... ¡limones! Aunque parezca mentira no estamos del todo locos, pues esto es posible gracias a la química, tal y como podrás ver en directo en la actuación.

La pregunta es simple... ¿Por qué funciona el reloj? Está claro que lo único que hemos hecho ha sido sustituir la pila por el zumo de limón, así que como te puedes imaginar, el zumo está realizando el mismo efecto que la pila. Es decir, lo que hacemos es crear nosotros una pila con los limones.

El zumo de limón tiene electrones (cargas negativas) que son transferidos al metal, produciéndose así una corriente eléctrica que pasa a través del reloj y hace que funcione. Es muy similar a lo que sucede en nuestras casas cuando encendemos una luz. Allí los electrones circulan por los cables transportando la energía eléctrica y haciendo que la lámpara luzca. Aquí somos nosotros los que con el zumo y el metal unidos hacemos correr a los electrones.

Al igual que con el reloj, podemos hacer lo mismo con una radio. Sin embargo, para objetos que necesiten una corriente mayor, no es posible hacerlos funcionar. Por mucho zumo de limón que utilicemos, en principio no podríamos poner a funcionar un ordenador.

c) Fábrica de Flubbers.

Es el cumpleaños de nuestro hermano pequeño, y como siempre no sabemos que regalarle y no le hemos comprado nada. ¡¡Pues no preocuparse, que la Química viene en nuestra ayuda!!

¿Qué le va a gustar más que una cosa verde y asquerosa? Nada, así que le regalaremos un flubber, el antiguo blandi-blú.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 19 – JUNIO DE 2009

Mezclando los componentes adecuados obtenemos un gel de textura pastosa. La estructura de gel es una especie de disolución 'al revés', en la que es el agua la que queda atrapada en la estructura del polímero que se ha entrecruzado mediante la adición de una sal.

Y... ¡Tenemos un blandi-blú! Lo podemos coger con la mano pues no tiene sustancias irritantes, pero no se puede llevar a la boca. Al principio suelta humedad, pero sólo es agua, y al cabo del rato va adquiriendo más consistencia. Ya podemos envolverlo y regalárselo... seguro que le encanta.

d) ¡Decídete ya!

¡¡¡Vamos a suspender las prácticas de química!!! Debíamos preparar una disolución de color ámbar-naranja, y ahora nos sale,... y ahora no, ahora nos sale,... y ahora no, ahora nos sale,... y ahora no.

Pero... ¡qué me estás contando! La sustancia cambia alternativamente de color sin que nosotros hagamos nada. ¿Qué es lo que está pasando? ¿Suspenderé las prácticas, volaré el laboratorio, he descubierto algo nuevo, o es que me han tomado el pelo?

Resulta que algunas reacciones químicas se producen en varios pasos, de forma que el producto de un paso intermedio es el reactivo del paso siguiente. Además, si el reactivo de partida se va consumiendo y produciendo de manera alternativa, tenemos una **reacción oscilante**.

Esto es lo que está ocurriendo en nuestra disolución, y como consecuencia *cambia de color alternativamente* de ambar-naranja a morada, oscilando por tanto entre estos colores. En concreto, esta reacción es debida a la aparición de iones y su reacción con otros elementos en cada uno de los pasos intermedios.

El periodo de oscilación depende de las concentraciones de los reactivos en cada caso. Cuando el sistema alcanza el equilibrio químico queda una sustancia de color Coca-cola, incluso con espuma.

Estos procesos se emplean para la detección de escapes de contaminantes.

3. EVALUACIÓN

La evaluación de la actividad consistirá en la presentación, de forma individual, de un informe donde queden recogidos los aspectos más destacados de los vistos en cada stand:

- Relación de las experiencias presentadas con las anteriormente vistas en clase, en el transcurso de las diferentes Unidades didácticas.
- Actividades experimentales alternativas, que también sirvan para poner de manifiesto el fenómeno descrito en cada stand.

4. CONCLUSIONES



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 19 – JUNIO DE 2009

Después de evaluar esta actividad hemos llegado a las siguientes consideraciones:

- La actividad resultó bastante positiva tanto para los alumnos y alumnas participantes como para los asistentes y consideramos que es conveniente continuar con su realización.
- En esta jornada hemos contado con más alumnos y alumnas por stand o puesto, para que los alumnos y alumnas que desarrollan la actividad puedan turnarse para descansar y para participar en las actividades realizadas en los otros stands.
- Consideramos la posibilidad de realizar la actividad en el nuevo polideportivo del centro, de esta forma podría montarse con más antelación y su duración también podría aumentarse, para que pudieran visitarla los alumnos y alumnas de otros centro o los padres y madres del alumnado.
- Respecto al grupo de trabajo los profesores y profesoras de nuestro centro que han participado en él consideramos que ha sido de gran interés y creemos conveniente seguir manteniéndolo durante el próximo curso.

BIBLIOGRAFÍA

ALLIER, R. ; CASTILO, A. ; FUSE, L. y MORENO, E. (1994). *La magia de la física y de la química*. Ediciones Pedagógicas, S. A. México, D. F.

CABALLER, M.; FURIÓ, C.; GÓMEZ, M.; JIMÉNEZ, M; JORBA, J.; OÑORBE, A.; PEDRINACI, E.; POZO, J.; SAN MARTI, N.; VILCHES, A. (1997) *La enseñanza de las ciencias de la naturaleza en la educación secundaria*. Editorial: Horsori. Barcelona, España.

COTTON, A.; DARLINGTON, L. y LYNCH, L. (1976). *Química. Una introducción a la investigación*. Publicaciones Cultural S. A. México, D. F.

NAVAS, M^a DEL S. y VALVERDE, M. *Química: un enfoque práctico*. Editorial Géminis, S.A. Primera edición. Panamá.

Autoría

-
- Nombre y Apellidos SILVIA GARCÍA SEPÚLVEDA
 - Centro, localidad, provincia CÓRDOBA
 - E-MAIL: silgarsep@hotmail.com