

DESMONTANDO LA MAGIA A PARTIR DE CIENCIA

Dismantling magic from science

María José Marín Jiménez
mj93mj@hotmail.com
Universidad de Granada

Resumen.

A menudo nos dejamos impresionar por “magia” debido al desconocimiento de su fundamento, normalmente científico, que lo rige. En este artículo se pretende incentivar en el alumnado de 1º de Bachillerato su curiosidad por las situaciones que les asombran y motivarlos a investigar el “por qué” de cada una de ellas, a partir de trucos de magia hechos en clase cuyo fundamento pueda ser explicado en base al contenido asimilado en cada Unidad Didáctica.

También se plantea a modo ejemplo, cómo se podría llevar a cabo dicha idea de manera más exhaustiva tras la explicación de cada bloque de conceptos dentro de una Unidad Didáctica, lo cual tendría el inconveniente de la escasez de tiempo que a menudo tenemos para la explicación de la materia. Es por esto por lo que se recomienda llevar a cabo esta idea como cierre y profundización de cada Unidad Didáctica.

Esta planificación se plantea como un proyecto interdisciplinar en los que podrían participar departamentos como el de Lengua Castellana y Literatura, Idiomas, ...

Palabras clave: *Magia; Ciencia; Programación Didáctica; Proyecto Interdisciplinar.*

María José Marín Jiménez
mj93mj@hotmail.com
Universidad de Granada

Abstract.

Collaborative learning, both on-site and remote learning, is one of the didactic bets with greater presence in the university. This presence also is encouraged by the continued emergence of multiple collaborative digital tools. In this paper the benefits of collaborative learning and the benefits that to it brings the proper use of information and communications technology (ICT) are analyzed. Among its objectives it is to develop an innovative methodology based on collaborative learning techniques and the use of ICT. A case study is presented in which the study's sample is a group of Master Teacher Training Secondary Education specializing in Educational Guidance. The sample was not intentional probabilistic as it's a group of future counselors who don't have extensive knowledge of ICT. In the evaluation results obtained

it is observed the great valuation that students have for the collaborative work. They also highlight the contributions that ICT makes to this type of learning. The use of innovative methodologies in classrooms and ICT in schools should be two issues to encourage at educational institutions. It is therefore important to develop both themes in teachers from Initial Formation and to be updated through lifelong learning.

Key words: *Magic; Science; Educational Programming; Interdisciplinary Project.*

1 Introducción y estado de la cuestión

La magia es, de acuerdo a la definición de la Real Academia Española, un “arte o ciencia oculta con que se pretende producir, valiéndose de ciertos actos o palabras, o con la intervención de seres imaginables, resultados contrarios a las leyes naturales”; es de esta definición de la que se parte para el planteamiento de la presente planificación ya que dicho arte o ciencia oculta suele provocar interés e intriga entre el alumnado de Bachillerato y en la sociedad en general.

Aprovechando este interés por la misma, se plantea al alumnado preparar durante el curso académico un espectáculo de magia, en el que cada pareja (o agrupación de tres personas como máximo) interprete el papel de mago con todo lo que conlleva: preparación de un guion a seguir, preparación de coreografía a seguir para evitar que el público descubra a priori el truco de magia, estudio del organismo humano al presenciar un espectáculo de magia con el objetivo de provocar la mayor expectación posible y la preparación del truco de magia en sí.

Como cabe esperar, esta gran y laboriosa tarea, se plantea de manera interdisciplinar, con el objetivo de que todos los departamentos colaboren a partir de su temario con el alumnado, para obtener a final de curso un espectáculo de magia bien trabajado que se pueda publicitar por toda la ciudad o pueblo y poder cobrar una pequeña entrada al salón de actos del centro donde se llevaría a cabo la función.

Lo ideal sería poder ofrecerle al alumnado implicado un pequeño viaje de estudios costeadado con el dinero recaudado en la función (pudiendo ser varias funciones) para así lograr un mayor interés, rendimiento y dedicación por parte del alumnado al proyecto o tarea.

La presente planificación está planteada para el alumnado de 1º Bachillerato, pero podría ser adaptado para el alumnado de Secundaria, sin embargo, sería contraproducente adaptarlo para el alumnado de 2º de Bachillerato, puesto que finalizan su curso académico un mes antes del resto para la preparación de las Pruebas de Bachillerato para Acceder a la Universidad (PBAU).

También cabe destacar que esta planificación está planteada desde el punto de vista del departamento de Física y Química a modo de ejemplo para la elaboración de la planificación adaptada al proyecto del resto de materias.

2 Descripción de los trucos de magia a utilizar para el desarrollo de cada actividad

2.1 Actividades para todo el curso

- **Actividad 1: ¡Cómo cambian los gases!**

Esta actividad ha sido pensada para el repaso y finalización de la unidad didáctica referida a los aspectos cuantitativos de la química.

“LA MATERIA ¿DESAPARECE?”

¿Qué es lo que queremos hacer? Comprobar cómo al mezclar dos líquidos diferentes, el volumen es inferior a la suma de los volúmenes iniciales.

Materiales:

- Dos probetas
- Agua destilada
- Etanol

¿Cómo lo haremos? Vertemos una cantidad de agua en una probeta y otra cantidad igual de etanol en la otra. Introducción y estado de la cuestión. Para que el resultado sea lo suficientemente cuantificable es necesario utilizar unas cantidades de líquidos no pequeñas (por ejemplo, unos 50 ml de cada líquido). Anotaremos cada volumen y mezclaremos ambos. Y lo que sucede es...

El resultado obtenido es... El volumen final de la mezcla es inferior a la suma de los volúmenes parciales.

Explicación. Ha tenido lugar no una pérdida de masa (comprobable si utilizamos la balanza) sino una contracción de volumen. La razón de esta contracción radica en las intensas fuerzas de cohesión existentes entre las moléculas de agua y las de etanol, que provocan un mayor acercamiento de las mismas y, por tanto, un menor volumen a nivel macroscópico. Siempre sorprende a nuestro “sentido común” que la cantidad final sea inferior a la suma de los volúmenes parciales. Es una sencilla, pero ilustrativa experiencia que apoya la Teoría de la discontinuidad de la materia. El mismo objetivo puede conseguirse al comparar el volumen de una cierta cantidad de agua antes y después de disolver en ella una cucharada de sal o azúcar. Si la cantidad utilizada de agua es bastante grande en comparación a la del soluto, se observa que no hay diferencias entre ambos volúmenes.

ABOLLAR UNA BOTELLA SIN TOCARLA

¿Qué es lo que queremos hacer? Comprobar cómo al vaciar una botella de plástico llena de agua caliente y cerrarla, ésta se abolla por la diferencia de presión entre el interior de la botella y el exterior.

Materiales:

- Una botella de agua.
- Agua.
- Estufa o calentador para agua.

¿Cómo lo haremos? Calentamos una cantidad de agua igual a la que cabe en la botella, vertemos el agua dentro de la botella, esperamos a que ésta se caliente y vaciamos y cerramos la botella. Y lo que sucede es...

El resultado obtenido es... La botella de plástico se abolla sin tocarla.

Explicación. El agua caliente calienta el aire dentro de la botella haciendo que la presión atmosférica sea mayor dentro de la botella. Al quitar el agua y tapar la botella, el aire dentro se enfría nuevamente haciendo que la presión del aire de fuera sea mayor produciendo que la botella se abolle.

- **Actividad 2: ¡Ha convertido el agua en vino!**

Esta actividad ha sido pensada para el repaso y finalización de la unidad didáctica referida a las reacciones químicas.

CONVERSIÓN DE AGUA EN VINO

¿Qué es lo que queremos hacer? Comprobar cómo funciona un indicador de ácido base.

Materiales:

- Un vaso o copa.
- Una botella.
- Fenolftaleína.
- Disolución diluida de hidróxido de sodio.

¿Cómo lo haremos? Llenamos una botella con la solución de hidróxido de sodio, la cual hará de agua. Añadimos unas gotas de fenolftaleína al vaso o copa. Posteriormente añadimos el contenido de la botella al vaso. Al mover un poco el vaso o la copa, veremos convertida el agua en "vino".

El resultado obtenido es... El agua incolora se ha convertido en vino tinto.

Explicación. La fenolftaleína es un indicador de pH cuyo viraje o cambio se produce en el rango de pH de 8,2 a 10. Esto quiere decir que la fenolftaleína a pH inferior a 8,2 es incolora y a pH superior a 10 es morada.

- **Actividad 3: ¡Hay niebla en el bote!**

Esta actividad ha sido pensada para el repaso y finalización de la unidad didáctica referida a la termodinámica química.

CÁMARA DE NIEBLA

¿Qué es lo que queremos hacer? Simular la producción de niebla. Al modificar la presión en el interior del recipiente, se modifica la temperatura y el vapor de agua condensa.

Materiales:

- Un bote de cristal de 5L.
- 100 mL de agua.
- Una cerilla.
- Un guante de goma.
- Un trozo de papel o cartón.
- Una linterna.

¿Cómo lo haremos? Cubrimos el fondo del recipiente con agua y esperamos un tiempo para que parte del agua se evapore. Se enciende un trozo de papel con ayuda de una cerilla y lo dejamos caer sobre el agua. A continuación, colocamos el guante en la boca del bote, metemos la mano en el guante y la abrimos y cerramos. Para ver mejor lo que ocurre apagamos la luz e iluminamos el bote con una linterna.

El resultado obtenido es... Se forma niebla en el interior del tarro.

Explicación. Al subir la mano y cerrar el puño se reduce la presión y baja la temperatura, lo cual provoca la condensación del vapor de agua alrededor de las partículas de humo. Así, aparece una ligera niebla, que al volver la mano a la posición inicial desaparece.

- **Actividad 4: ¿Por qué bota la cola?**

Esta actividad ha sido pensada para el repaso y finalización de la unidad didáctica referida a la química del carbono.

LA COLA QUE BOTA

¿Qué es lo que queremos hacer? Formar un polímero vistoso.

Materiales:

- Un envase de cola fría.
- Anilina o colorante.
- Guantes.
- Varilla de agitación o cuchara.
- Vaso de precipitado.

- Bolsa de plástico.
- Agua.
- Solución de bórax.

¿Cómo lo haremos? En un vaso de precipitado vertemos 40mL de cola fría, a continuación agregamos 3mL de agua y 10mL de solución bórax. Una vez que estén estas tres sustancias agregadas, añadimos el colorante y mezclamos hasta que espese. Cuando esté espeso, nos ponemos los guantes, estrujamos la mezcla y empezamos a amasar una pelota. Finalmente podremos botar la pelota de cola.

El resultado obtenido es... Una pelota de cola.

Explicación. La cola puede botar debido a las nuevas propiedades adquiridas al polimerizarse (suceso ocurrido al mezclarla con agua y bórax).

• Actividad 5: ¿Por qué no cae la canica?

Esta actividad ha sido pensada para el repaso y finalización de la unidad didáctica referida a la cinemática.

LA CANICA INGRÁVIDA

¿Qué es lo que queremos hacer? Observar como un objeto puede girar sin caerse, aun cuando su soporte esté boca abajo.

Materiales:

- Eje de rotación.
- Varilla.
- Cubilete.
- Papel cello.
- Canica o moneda
- Solución de bórax.

¿Cómo lo haremos? Cogemos un cubilete (puede servir una funda de carrete de fotos) y mediante cello lo pegaremos a una varilla que acoplaremos a un eje de rotación horizontal. La varilla podrá girar entonces en un plano vertical. El cubilete, sin la tapa, debe pegarse de manera que cuando pase, al girar, por la zona superior debe estar abierto boca abajo. Pues bien, introduciremos la canica en el cubilete y daremos un impulso a éste como si fuera una ruleta vertical.

El resultado obtenido es... La canica no caerá aun cuando pase por el punto superior, en el que no está apoyada a nada que la sostenga. Poco a poco y cuando la ruleta, por el rozamiento, vaya más lenta, si iremos oyendo unos golpecitos y, finalmente, caerá.

Explicación. Esta es la conocida experiencia de "rizar el rizo": para que se produzca, la velocidad y el radio de giro de la canica han de ser tales que el

valor de la aceleración centrípeta de su movimiento sea, al menos, igual al de la gravedad. Esto último puede comprobarse poniendo dos cubiletes con diferente radio de giro: la canica del cubilete más cercano al centro permanecerá menos tiempo sin caerse, o lo que es lo mismo, “necesitará” comparativamente una mayor velocidad para efectuar el rizo.

- **ACTIVIDAD 6: ¿Por qué va hacia arriba la botella?**

Esta actividad ha sido pensada para el repaso y finalización de la unidad didáctica referida a la dinámica.

LA BOTELLA QUE VA CUESTA ARRIBA EN LUGAR DE CUESTA ABAJO

¿Qué es lo que queremos hacer? Observar como un cilindro puede caer hacia arriba en una rampa.

Materiales:

- Cilindro hueco.
- Plastilina.
- Rampa.
- Papel cello.

¿Cómo lo haremos? Cogemos un cilindro hueco y le pegaremos una cantidad de plastilina suficiente para que pese a una única zona del cilindro. Colocaremos el cilindro en mitad de la rampa teniendo la precaución de colocar el cilindro de tal manera que la zona del mismo en el que está pegada la plastilina quede hacia arriba.

El resultado obtenido es... El cilindro rotará hacia arriba sobre la rampa en lugar de hacia abajo como cabría esperar.

Explicación. Al pegar plastilina sobre una única zona del cilindro estamos modificando su centro de fuerzas, el cual busca estar lo más abajo posible, por lo que bajará su centro de fuerzas subiendo sobre la rampa.

- **ACTIVIDAD 7: ¿Por qué el imán no cae?**

Esta actividad ha sido pensada para el repaso y finalización de la unidad didáctica referida a las fuerzas de la naturaleza.

EL IMÁN INGRÁVIDO

¿Qué es lo que queremos hacer? Conseguir que un imán “flote” en el aire.

Materiales:

- Un tubo de ensayo.
- Un tapón de corcho.

- Dos imanes cilíndricos.

¿Cómo lo haremos? Introduciremos los dos imanes en el tubo de ensayo, “enfrentados” por sus bases y entonces, tendremos el 50% de posibilidades de que...

El resultado obtenido es... El imán superior queda “levitando” sobre el superior, flotando en el aire, pese a que la densidad de éste es miles de veces inferior al del hierro.

Explicación. Si la disposición de los imanes es enfrentándolos por los polos idénticos, la fuerza de repulsión es suficiente como para neutralizar el peso. En consecuencia, el imán superior se colocará a la distancia justa del primero como para que la fuerza de repulsión sea exactamente igual en valor al del peso del imán flotante. Las fuerzas magnéticas, al igual que las eléctricas, dependen inversamente de la distancia entre los imanes actuantes.

Los dos imanes han de tener sus polos en sus bases, un diámetro inferior al del tubo y una longitud suficiente como para que cada imán adopte una posición vertical. Una vez terminado el ensayo, se tapa el tubo con el tapón y se invierte: nuevamente se reproducirá una levitación, sólo que llevada a cabo ahora por el imán que antes estaba posado en el tubo.

La experiencia puede completarse con un tercer imán: la presencia de éste provoca un nuevo equilibrio con una distancia entre imanes distinta a la anterior al haberse introducido unas nuevas fuerzas en juego.

Otros equilibrios magnéticos pueden conseguirse de muchas maneras. Como ejemplo, puede cogerse un clip ligado a un cordel y suspendido de un punto. Al aproximar un imán –sin que haya contacto- podemos hacer que el clip se mueva tras la “estela” del imán y hacer que se mantenga en equilibrio, en múltiples posiciones, sin que lo sostenga el hilo.

- **ACTIVIDAD 8: ¿Por qué flota la pelota?**

Esta actividad ha sido pensada para el repaso y finalización de la unidad didáctica referida a trabajo y energía.

LA PELOTA FLOTANTE

¿Qué es lo que queremos hacer? Conseguir que una pelota “flote” en el aire.

Materiales:

- Un secador.
- Una pequeña pelota.

¿Cómo lo haremos? Colocamos con cuidado una pequeña pelota, de poco peso, encima de un secador de pelo observando que se mantiene flotando sobre el chorro de aire. Es capaz de soportar incluso pequeños empujones laterales.

El resultado obtenido es... La pelota flota sobre el secador.

Explicación. Por sorprendente que pueda parecer, al aumentar la velocidad de un fluido (líquido o gas) disminuye su presión. Este hecho descubierto por Bernoulli es una consecuencia de la conservación de la energía.

A medida que nos separamos del centro del chorro de aire su velocidad disminuye y como consecuencia aumenta su presión. Cuando la pelota se mueve ligeramente hacia los lados, el aire a mayor presión la hace regresar hacia el centro.

2.2 Actividades para la Unidad Didáctica referida a las reacciones químicas

• ACTIVIDAD 1. ¿Qué reacciona? ¿Para qué?

Esta actividad ha sido pensada para afianzar los conceptos referidos a reacción química y a las sustancias que intervienen en la misma.

• ACTIVIDAD 2: ¿Qué pasaría si...?

Esta actividad ha sido pensada para afianzar los conceptos referidos a reactivos limitantes, reactivos impuros y rendimiento de una reacción.

Para estas dos actividades servirá el mismo truco de magia:

EL VOLCÁN VERDE

¿Qué es lo que queremos hacer? Simular la erupción de un volcán, aparentando que de su interior surge una gran cantidad de materia.

Materiales:

- Rejilla de amianto
- Espátula
- Cerillas
- Dicromato amonico
- Cinta de magnesio o acetona

¿Cómo lo haremos? Sobre la rejilla de amianto colocaremos el dicromato amonico (es sólido y de color naranja) dándole forma de una pequeña montaña con ayuda de una espátula simulando, así, un volcán. Para que el

volcán prenda y “entre en erupción” podemos bien humedecer su cumbre con unas gotas de acetona o bien utilizar una cinta de magnesio a modo de mecha. Se prende y...

El resultado obtenido es... Una fantástica y voluminosa masa verde surgirá de la masa del volcán, ocupando un volumen mayor al inicial.

Explicación. Se ha producido la descomposición del dicromato en óxido crómico (de color verde), nitrógeno y vapor de agua. Estas dos últimas sustancias, gaseosas, provocan una textura esponjosa –y por tanto más voluminosa- a los productos de la reacción. Como en todas las reacciones en que se utiliza fuego y hay descomposiciones térmicas violentas habrá que efectuar la experiencia en la campana de gases y con los típicos instrumentos y medidas de seguridad. El resultado es espectacular pues la diferencia de volumen es muy notable.

- **ACTIVIDAD 3: ¿Quién hay ahí?**

Esta actividad ha sido pensada para afianzar los conceptos referidos a las reacciones que se dan en los procesos industriales.

- **ACTIVIDAD 4: ¿Cómo funciona la siderurgia?**

Esta actividad ha sido pensada para afianzar los conceptos referidos a los productos obtenidos en la siderurgia y sus aplicaciones.

Para estas dos actividades servirá el mismo truco de magia:

LA ELECTRIFICACIÓN DEL HIERRO

¿Qué es lo que queremos hacer? En ocasiones parece que no se cumple el principio de Lavoisier (“la masa de los reactivos es igual a la de los productos” (1678)) En concreto, en este experimento de combustión, la balanza va marcando más masa según transcurre la reacción. Cuando se analiza con ojo científico se concluye que sí se cumple si se tiene en cuenta el gas invisible (oxígeno) que reacciona con el hierro y hace que haya aumento de masa. Antiguamente se pensaba que las cosas ardían porque tenían “flogisto” y que lo perdían cuando ardían. Pero con este experimento demostramos la falsedad de esta teoría porque el hierro quemado en vez de perder peso (el supuesto flogisto) lo gana.

Además, se muestra que una combustión consiste en la reacción con un gas (oxígeno) presente en el aire.

Materiales:

- Lana de hierro fina.
- Cristalizador o cápsula.

- Pila de 9 V.
- Balanza de monoplato de precisión.

¿Cómo lo haremos? Se pone encima de una balanza que aprecie centésimas de gramo un cristalizador con un poco de lana de hierro muy fina, y por tanto, con gran resistencia eléctrica. Cuando se conecta una pila, de al menos 9 V, se observa que el hierro comienza a arder.

El resultado obtenido es... La combustión del hierro.

Explicación. Al hacer pasar una corriente eléctrica por la lana de hierro, produce la suficiente temperatura para iniciar la combustión del hierro. La reacción química entre la lana de acero y el oxígeno del aire produce óxido de hierro. La velocidad de una reacción química depende de la superficie de contacto de los reactivos, en este caso, el hierro arde por tener mucha superficie de contacto con el oxígeno del aire.

- **ACTIVIDAD 5: ¿Nuevos materiales, nuevos trucos de magia?**

Esta actividad ha sido pensada para afianzar los conceptos referidos al futuro de la magia y de la ciencia a partir de los nuevos materiales.

SMILE CON EL SLIME

¿Qué es lo que queremos hacer? elaborar Slime (también conocido com Blandy Blue, baba, etc) para mostrar y modelizar reacciones de formación de polímeros (polimerización) elásticos (elastómeros). Se elaboran slime con cola blanca y bórax. Se preparan slime coloreados con colorantes alimentarios y slime con propiedades especiales como propiedades magnéticas o fluorescentes.

Materiales:

- Vasos de plástico.
- Bolsas de plástico de autocierre.
- Baritas de madera para agitar.
- Probetas u otros recipientes graduados para medir los volúmenes.
- Cola blanca.
- Bórax.
- Colorantes alimentarios.
- Solución de fluoresceína sódica.
- Hierro en polvo muy fino.

¿Cómo lo haremos? Preparamos una disolución de bórax (tetraborato de sodio) al 4% y una disolución al 4% de alcohol polivinílico de elevado PM. Para la solución de bórax, disolvemos 4 g de bórax en 96 mL de agua y agitamos; para la solución de alcohol polivinílico pesamos 4 g de alcohol polivinílico y vamos añadiendo hasta 96 mL de agua y finalmente agitamos. Una vez preparadas estas dos disoluciones, añadimos 10 mL de solución de bórax y 2 mL de la solución de alcohol polivinílico y agitamos en un recipiente o en una bolsa autocierre. Cuando se forma el slime lo sacamos del recipiente. Para el

slime magnético añadimos hierro en polvo, con lo que conseguimos que nuestro slime se sienta atraído por imanes e imanes de neodimio.

Por otro lado, para el slime fluorescente, una vez hecha la bola, añadimos 1 mL de disolución de fluoresceína sódica.

El resultado obtenido es... Dos slimes diferentes, uno magnético y otro fluorescente.

Explicación. La formación del slime es una polimerización.

3 Producto final deseado y secuencia de actividades del curso completo

Progresión conocimiento	Progresión demanda	Relación de los objetivos de aprendizaje de la UD competencial	Relación de las actividades diseñadas para conseguir los objetivos de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> La materia está regida por leyes, especialmente los gases. 	Observar. Interpretar. Explicar.	Conocer la teoría atómica de Dalton así como las leyes básicas asociadas a su establecimiento y las leyes de los gases.	ACT.1. ¡Cómo cambian los gases! A partir de los trucos de magia "La materia ¿desaparece?" y "abollar una botella sin tocarla" plantear/proponer posibles explicaciones según lo aprendido en clase.
<ul style="list-style-type: none"> Hay diversos tipos de reacciones químicas que se dan en la naturaleza. 	Observar. Interpretar. Explicar.	Identificar la/s reacción/es implicada/s en situaciones reales.	ACT.2. ¡Ha convertido el agua en vino! A partir del truco de magia dado proponer la reacción implicada y explicarla.
<ul style="list-style-type: none"> Las reacciones pueden ser analizadas de manera termodinámica. 	Observar. Interpretar. Explicar.	Interpretar termodinámicament e reacciones químicas.	ACT.3. ¡Hay niebla en el bote! A partir del truco de magia dado y de lo aprendido en clase, proponer y explicar lo ocurrido en el bote en términos termoquímicos.
<ul style="list-style-type: none"> El carbono es el elemento de la vida y se presenta en la naturaleza de 	Observar. Interpretar. Explicar.	Valorar la versatilidad de la química del carbono.	ACT.4. ¿Por qué bota la cola? A partir del truco de magia dado y de lo aprendido en clase,

<p>muchas maneras diferentes.</p>			<p>proponer una hipótesis sobre lo ocurrido con la cola.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Los movimientos circulares son analizables de una manera dinámica y atractiva. 	<p>Observar. Interpretar. Explicar.</p>	<p>Llevar a la práctica los conocimientos en movimiento circular.</p>	<p>ACT.5. ¿Por qué no se cae la canica?</p> <p>A partir del truco de magia dado y de lo aprendido en clase, proponer una hipótesis sobre la velocidad y aceleraciones necesarias para que la canica no caiga.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Las fuerzas que actúan sobre un cuerpo actúan de diferente manera según el centro de las mismas. 	<p>Observar. Interpretar. Explicar.</p>	<p>Interpretar las fuerzas que actúan sobre un cuerpo.</p>	<p>ACT.6. ¿Por qué la botella va hacia arriba en la cuesta?</p> <p>A partir del truco de magia dado y de lo aprendido en clase, proponer un esquema de fuerzas sobre cómo sería posible que se dé el truco.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Las fuerzas existen también en movimientos circulares. 	<p>Observar. Interpretar. Explicar.</p>	<p>Justificar la necesidad de que existan fuerzas para que se produzca un movimiento circular.</p>	<p>ACT.7. ¿Por qué el imán no cae?</p> <p>A partir del truco de magia dado y de lo aprendido en clase, proponer un esquema de fuerzas sobre cómo sería posible que se dé el truco.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Existen sistemas conservativos en los que es posible relacionar una energía potencial además de relacionar la energía con el trabajo. 	<p>Observar. Interpretar. Explicar.</p>	<p>Reconocer sistemas conservativos como aquellos para los que es posible asociar una energía potencial y representar la relación entre trabajo y energía.</p>	<p>ACT.8. ¿Por qué flota la pelota?</p> <p>A partir del truco de magia dado y de lo aprendido en clase, proponer una hipótesis sobre el motivo de que la pelota flote.</p>
<ul style="list-style-type: none"> La ciencia está presente en nuestras vidas cotidianas. 	<p>Inventar. Investigar. Explicar. Reflexionar.</p>	<p>Comprobar que la física y la química no magia, sino que es gracias a la química (y más generalmente la</p>	<p>TAREA. Magos por un día.</p> <p>A partir de todo lo aprendido en la parte de química del curso de 1º de Bachillerato, presentación</p>

	Interpretar.	ciencia) que existe la magia.	de un truco de magia en grupos de dos personas tomando el rol de magos para posteriormente explicar su fundamento químico.
<ul style="list-style-type: none"> Además de estar presente, juega un papel fundamental en la vida cotidiana. 		Comprobar la importancia de la física y la química en la vida cotidiana.	

4 Producto final deseado y secuencia de actividades de la unidad didáctica referida a reacciones químicas

Progresión conocimiento	Progresión demanda	Relación de los objetivos de aprendizaje de la UD competencial	Relación de las actividades diseñadas para conseguir los objetivos de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> En una reacción química intervienen diferentes sustancias. 	Observar. Reconocer. Recordar.	Formular y nombrar correctamente las sustancias que intervienen en una reacción química dada.	ACT.1. ¿Qué reacciona? ¿Para qué? A partir del truco de magia "El volcán verde" reconocer cada sustancia implicada en la "reacción mágica".
<ul style="list-style-type: none"> En función de la cantidad de cada sustancia aportada a una reacción, ésta se produce en mayor o menor medida. 	Medir. Interpretar.	Interpretar las reacciones químicas y resolver problemas en los que intervengan reactivos limitantes, reactivos impuros y cuyo rendimiento no sea completo.	ACT.2. ¿Qué pasaría si...? A partir del truco de magia anterior interpretar a modo debate lo que sucedería al modificar tanto la cantidad de los reactivos como la pureza de los mismos.
<ul style="list-style-type: none"> En los procesos industriales se utilizan diferentes tipos de reacciones químicas. 	Relacionar. Identificar.	Identificar las reacciones químicas implicadas en la obtención de diferentes compuestos inorgánicos relacionados con procesos industriales.	ACT.3. ¿Quién hay ahí? A partir del truco de magia "La electrificación del hierro" Identificar las reacciones implicadas y relacionar cada compuesto implicado con la reacción correspondiente.

<ul style="list-style-type: none"> Más concretamente en la siderurgia se utilizan unos procesos determinados que dan lugar a productos con muchas aplicaciones. 	<p>Distinguir. Analizar. Explicar.</p>	<p>Analizar los procesos básicos de la siderurgia así como las aplicaciones de los productos resultantes.</p>	<p>ACT.4. ¿Cómo funciona la siderurgia?</p> <p>A partir del “truco de magia” anterior analizar los procesos siderúrgicos y las utilidades de los productos obtenidos.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Las reacciones químicas que conocemos son una pequeña parte de las que quedan aún por descubrir para la obtención de materiales con mejores aplicaciones. 	<p>Sintetizar. Reflexionar.</p>	<p>Valorar la importancia de la investigación científica en el desarrollo de nuevos materiales con aplicaciones que mejoren la calidad de vida.</p>	<p>ACT.5. ¿Nuevos materiales, nuevos trucos de magia?</p> <p>A partir del truco de magia “Smile con el slime” reflexionar sobre su origen y sobre posibles trucos de magia futuros a partir de la obtención de nuevos materiales.</p>

5 Contexto y justificación de la tarea

A menudo, el alumnado tiene la idea preconcebida de que la ciencia es magia por ser incomprensible para ellos. Es por esto que con estas actividades y tarea de simulación se pretende que el alumnado relacione los contenidos de cada unidad didáctica estudiados en el curso de 1º de Bachillerato en la asignatura de Física y Química con trucos de magia que normalmente los dejarían asombrados por no ser capaces de pensar en su fundamento científico.

6 Competencias que se trabajan

6.1 Competencias que se trabajan en las actividades para desarrollar a lo largo del curso

COMPETENCIA/ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	TAREA
Matemática	Si								
Digital	Si								
Social y cívica	Si								
Comunicación lingüística	Si								
Aprender a aprender	Si								
Iniciativa y espíritu emprendedor	No	Si							
Conciencia y expresiones culturales	Si								

6.2 Competencias que se trabajan en las actividades para desarrollar a lo largo de la Unidad Didáctica referida a reacciones química

COMPETENCIA/ACTIVIDAD	1	2	3	4	5
Matemática	Si	Si	Si	Si	Si
Digital	Si	Si	Si	Si	Si
Social y cívica	Si	Si	Si	Si	Si
Comunicación lingüística	Si	Si	Si	Si	Si
Aprender a aprender	No	No	No	No	Si
Iniciativa y espíritu emprendedor	No	No	No	No	No
Conciencia y expresiones culturales	Si	Si	No	Si	Si

7 Referencia a las áreas de conocimiento y sus contribuciones a la tarea final

En este documento se desarrolla las contribuciones de la asignatura de Física y Química al proyecto interdisciplinar denominado "Desmontando la magia a partir de la ciencia", pero está pensado que cada asignatura o área del conocimiento relacione de alguna manera su temario y contribuya al desarrollo de la tarea propuesta:

- **Lengua Castellana y Literatura y lengua/s extranjera/s:** Estas asignaturas contribuirían al proyecto colaborando en el guion que el alumnado deberá confeccionar para captar la atención del público al presentar el truco de magia.
- **Matemáticas:** Esta asignatura junto con Física y Química contribuiría en los cálculos necesarios para conocer las cantidades necesarias para que el truco salga de la manera más vistosa posible.

- **Biología y Geología:** Esta materia contribuiría al proyecto con el estudio de la misma aplicando las reacciones bioquímicas que se pueden producir en nuestro organismo durante un espectáculo de magia.
- **Filosofía:** Esta materia podría contribuir aplicando la magia a su temario con respecto a la evolución de la misma.
- **Educación Física:** Esta materia contribuiría pudiendo desarrollar pequeñas coreografías que permitan el desarrollo de trucos de magia sin que se vea dónde está el truco.

8 Tipos de agrupamientos

A continuación se describen los tipos de agrupamientos que se llevarán a cabo para el desarrollo de las actividades secuenciadas anteriormente:

Código	Descripción corta	Descripción larga
GHET	Grupos heterogéneos	El grupo se forma en un momento dado con personas que tienen, perfiles, características e intereses distintos para afrontar una situación, problema o demanda.
GGRU	Gran grupo	El grupo-aula al completo.
GFIJ	Grupos fijos	Grupos que se mantienen durante un tiempo más dilatado (no más de 6 semanas) para afrontar distintos tipos de problemas o demandas. En nuestro caso los grupos variarán para el desarrollo de cada UD.
TIND	Trabajo individual	El individuo afronta las situaciones-problema sin ayuda de otro.

9 Materiales que se necesitan

9.1 Espacios

Las actividades propuestas y secuenciadas en esta planificación se llevarán a cabo en el aula siempre que sea posible en base a la viabilidad de transportar los materiales necesarios al aula. En los casos en los que no sea posible, las actividades se llevarán a cabo en el laboratorio.

9.2 Materiales y recursos necesarios

Los materiales y recursos necesarios para cada truco han sido descritos en el primer apartado junto con la descripción de cada truco. Además de los descritos también cabría emplear un sombrero propio de mago para facilitar al alumnado la introducción en la escena mágica.

10 Temporalización

Los trucos de magia aquí descritos son planteados con la finalidad de ser desarrollados al finalizar cada unidad didáctica o punto de la unidad didáctica descrita.

11 Indicadores de éxito

CONTENIDOS	LOGROS DE APRENDIZAJE		
	Nivel bajo	Nivel medio	Nivel alto
Teoría atómica de Dalton, las leyes básicas asociadas a su establecimiento y las leyes de los gases.	Comprende el fundamento del truco de magia.	Comprende y explica el fundamento del truco de magia.	Comprende, explica y representa lo que ocurre en el truco de magia que parece mágico.
Reacción/es química/s implicada/s en situaciones reales.	Comprende el fundamento del truco de magia.	Comprende y explica el fundamento del truco de magia.	Comprende, explica y representa lo que ocurre en el truco de magia que parece mágico.
Termodinámica de las reacciones químicas.	Comprende el fundamento del truco de magia.	Comprende y explica el fundamento del truco de magia.	Comprende, explica y representa lo que ocurre en el truco de magia que parece mágico.
Versatilidad de la química del carbono.	Comprende el fundamento del truco de magia.	Comprende y explica el fundamento del truco de magia.	Comprende, explica y representa lo que ocurre en el truco de magia que parece mágico.
Movimiento circular.	Comprende el fundamento del truco de magia.	Comprende y explica el fundamento del truco de magia.	Comprende, explica y representa lo que ocurre en el truco de magia que parece mágico.
Las fuerzas que actúan sobre un cuerpo.	Comprende el fundamento del truco de magia.	Comprende y explica el fundamento del truco de magia.	Comprende, explica y representa lo que ocurre en el truco de magia que parece mágico.
Fuerzas presentes en un movimiento circular.	Comprende el fundamento del truco de magia.	Comprende y explica el fundamento	Comprende, explica y representa lo que ocurre en el truco de magia que parece mágico.

		del truco de magia.	
Sistemas conservativos con energía potencial y relación entre trabajo y energía.	Comprende el fundamento del truco de magia.	Comprende y explica el fundamento del truco de magia.	Comprende, explica y representa lo que ocurre en el truco de magia que parece mágico.
Las sustancias que intervienen en una reacción química dada.	Reconoce algunos reactivos o algunos productos.	Reconoce todos los reactivos o todos los productos.	Reconoce todos los reactivos y todos los productos.
Reactivo limitante (RL), reactivo impuro (RI) y rendimiento de una reacción.	Explica cuál sería el RL, el RI y el rendimiento de la reacción en cada supuesto planteado.	Explica el efecto del RL, del RI y del rendimiento de la reacción en cada supuesto dado.	Plantea nuevos casos y los explica razonadamente.
Las reacciones químicas implicadas en la obtención de diferentes compuestos inorgánicos relacionados con procesos industriales.	Identifica las sustancias implicadas en la reacción.	Identifica las sustancias y reacciones implicadas en la reacción.	Identifica las sustancias y reacciones implicadas en la reacción y explica las aplicaciones del producto de la reacción.
Los procesos básicos de la siderurgia y las aplicaciones de los productos resultantes.	Enumera los materiales obtenidos de la siderurgia.	Describe las aplicaciones de algunos productos siderúrgicos.	Describe el truco de magia dado como un posible paso de un proceso siderúrgico.
La importancia de la investigación científica en el desarrollo de nuevos materiales con aplicaciones que mejoren la calidad de vida.	Identifica el slime con un material novedoso y reconoce las sustancias implicadas en su creación.	Describe el proceso de obtención y modificación del slime.	Describe las propiedades adquiridas del slime al agregarle otras sustancias y explica la importancia de la investigación científica en base a ello.
Importancia de la física y la química en la vida cotidiana y en el mundo de la magia.	Realiza un truco de magia sin explicar su fundamento.	Realiza un truco de magia explicando su fundamento.	Realiza un truco de magia explicando su fundamento interpretando el rol de mago y planteando posibles modificaciones al truco.

13 Referencias Bibliográficas

- Ciencia en Acción. (s.f.). Recuperado el 19 de marzo de 2017.
<http://www.cienciaenaccion.org/es/2017/home.html>
- Espaço CIÊNCIA VIVA. (1987). Recuperado el 19 de marzo de 2017.
<http://www.cienciaviva.org.br/>
- I.E.S. Victoria Kent. (2011). La ciencia de la magia. *El rincón de la Ciencia*, 59.
<http://rincondelaciencia.educa.madrid.org/Numeros/num-59.html>
- Junta de Andalucía. *100 Experimentos sencillos de Física y Química*. Andalucía.
Real Academia Española. Recuperado el 29 de marzo de 2017.
<http://www.rae.es>
- Uno Para Todo. (s.f.), Donde aprender y divertirse van de la mano.
Recuperado el 19 de marzo de 2017.
<http://unoparatodo.com.ar/category/ciencia-magica>