



Universidad de Valladolid

**MÁSTER EN FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE
EDUCACIÓN SECUNDARIA, BACHILLERATO, FP Y
ENSEÑANZA DE IDIOMAS.**

ESPECIALIDAD: FÍSICA Y QUÍMICA.

**TÍTULO: EXPERIMENTOS DE CÁTEDRA PARA LOS
CONTENIDOS DE FÍSICA Y QUÍMICA DE 4º DE E.S.O.**

AUTOR: ANTÍA CARMONA BALEA.

TUTOR: MANUEL BARDAJÍ LUNA.



ÍNDICE

RESÚMEN.....	10
INTRODUCCIÓN	11
ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS.....	11
Ciencias-letras	12
¿Cómo se puede avanzar hacia la “alfabetización científica”?	12
¿Cómo reducir este exceso de formalismo?	13
Factores que inciden en el interés del alumno adulto.....	13
OBJETIVOS Y PLAN DE TRABAJO.....	14
❖ OBJETIVOS	14
INFLUENCIA DE LAS EXPERIENCIAS DE CÁTEDRA EN EL ALUMNADO.....	15
• Fomentar el interés y la retención.....	15
• Desarrollo de las competencias básicas.....	17
❖ PLAN DE TRABAJO	19
METODOLOGÍA	19
TEMPORALIZACIÓN	20
ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.....	22
1. El movimiento rectilíneo	23
OBJETIVOS.....	23
2. El movimiento circular.....	23
OBJETIVOS.....	23
3. Las fuerzas.....	24
OBJETIVOS.....	24
4. Fuerzas y presiones en fluidos.....	24
OBJETIVOS.....	24
5. Astronomía y Gravitación Universal.....	24
OBJETIVOS.....	24
6. Trabajo y energía.....	25
OBJETIVOS.....	25
7. Calor y energía	25
OBJETIVOS.....	25
8. Las ondas.....	26

OBJETIVOS.....	26
9. Estructura del átomo y enlaces químicos	26
OBJETIVOS.....	26
10. Transformaciones químicas.....	26
OBJETIVOS.....	26
11. La química del carbono	27
OBJETIVOS.....	27
12. Compuestos del carbono	27
OBJETIVOS.....	27
EXPERIENCIAS DE CÁTEDRA PROPUESTAS	28
<i>Relación con el currículo</i>	28
<i>Material necesario</i>	28
<i>Construcción</i>	28
<i>Ayuda al profesor</i>	28
- <i>Fundamento teórico del experimento</i>	28
- <i>Posibles preguntas a realizar a los alumnos</i>	29
- <i>Consejos y variables a considerar</i>	29
1. FUERZAS MUY SANAS.....	29
<i>Relación con el currículo</i>	29
• El movimiento circular.....	29
• Las fuerzas.....	29
<i>Material necesario</i>	29
<i>Construcción</i>	29
<i>Ayuda al profesor</i>	30
- <i>Fundamento teórico del experimento</i>	30
- <i>Posibles preguntas a realizar a los alumnos</i>	30
- <i>Consejos en la construcción</i>	30
2. CARRERA DE GLOBOS.....	31
<i>Relación con el currículo</i>	31
• Las fuerzas.....	31
<i>Material necesario</i>	31
<i>Construcción</i>	31
<i>Ayuda al profesor</i>	31
- <i>Fundamento teórico del experimento</i>	31

-	<i>Posibles preguntas a realizar a los alumnos</i>	31
-	<i>Consejos y variables a considerar</i>	32
3.	EL MAR DE AIRE	32
	<i>Relación con el currículo</i>	32
•	Fuerzas y presiones en fluidos.....	32
	EXPERIENCIA 1.....	32
	<i>Material necesario</i>	32
	<i>Construcción</i>	32
	EXPERIENCIA 2.....	32
	<i>Material necesario</i>	32
	<i>Construcción</i>	33
	EXPERIENCIA 3.....	33
	<i>Material necesario</i>	33
	<i>Construcción</i>	33
	<i>Ayuda al profesor</i>	33
-	<i>Fundamento teórico del experimento</i>	33
-	<i>Posibles preguntas a realizar a los alumnos</i>	33
-	<i>Consejos y variables a considerar</i>	34
4.	EL LUDIÓN O DIABLILLO DE DESCARTES	34
	<i>Relación con el currículo</i>	34
•	Fuerzas y presiones en fluidos.....	34
	<i>Material necesario</i>	34
	<i>Construcción</i>	34
	<i>Ayuda al profesor</i>	35
-	<i>Fundamento teórico del experimento</i>	35
-	<i>Posibles preguntas a realizar a los alumnos</i>	35
-	<i>Consejos y variables a considerar</i>	35
5.	VELOCIDAD DE ESCAPE	35
	<i>Relación con el currículo</i>	35
•	Astronomía y Gravitación Universal.....	35
	<i>Material necesario</i>	36
	<i>Construcción</i>	36
	<i>Ayuda al profesor</i>	36
-	<i>Fundamento teórico del experimento</i>	36

-	<i>Posibles preguntas a realizar a los alumnos</i>	36
-	<i>Consejos y variables a considerar</i>	37
6.	BOTE LOCO.....	37
	<i>Relación con el currículo</i>	37
•	Trabajo y energía.....	37
	<i>Material necesario</i>	37
	<i>Construcción</i>	37
	<i>Ayuda al profesor</i>	38
-	<i>Fundamento teórico del experimento</i>	38
-	<i>Posibles preguntas a realizar a los alumnos</i>	38
-	<i>Consejos y variables a considerar</i>	38
7.	CONDUCTIVIDAD TÉRMICA DE LOS METALES	38
	<i>Relación con el currículo</i>	38
•	Calor y energía	38
	<i>Material necesario</i>	38
	<i>Construcción</i>	39
	<i>Ayuda al profesor</i>	39
-	<i>Fundamento teórico del experimento</i>	39
-	<i>Posibles preguntas a realizar a los alumnos</i>	40
-	<i>Consejos y variables a considerar</i>	40
8.	MÁQUINA DE ONDAS.....	40
	<i>Relación con el currículo</i>	40
•	Las ondas.....	40
	<i>Material necesario</i>	40
	<i>Construcción</i>	41
	<i>Ayuda al profesor</i>	41
-	<i>Fundamento teórico del experimento</i>	41
-	<i>Posibles preguntas a realizar a los alumnos</i>	41
-	<i>Consejos y variables a considerar</i>	41
9.	DE-FORMACIÓN DE LA IMAGEN.....	42
	EXPERIENCIA 1.....	42
	<i>Relación con el currículo</i>	42
•	Las ondas.....	42
	<i>Material necesario</i>	42

<i>Construcción</i>	42
<i>Ayuda al profesor</i>	43
- <i>Fundamento teórico del experimento</i>	43
- <i>Posibles preguntas a realizar a los alumnos</i>	43
- <i>Consejos y variables a considerar</i>	43
EXPERIENCIA 2	43
<i>Relación con el currículo</i>	43
• <i>Las ondas</i>	43
<i>Material necesario</i>	43
<i>Construcción</i>	44
<i>Ayuda al profesor</i>	44
- <i>Fundamento teórico del experimento</i>	44
10. UNA MONEDA QUE DESAPARECE	45
<i>Relación con el currículo</i>	45
• <i>Las ondas</i>	45
<i>Material necesario</i>	45
<i>Construcción</i>	45
<i>Ayuda al profesor</i>	46
- <i>Fundamento teórico del experimento</i>	46
- <i>Posibles preguntas a realizar a los alumnos</i>	46
- <i>Consejos y variables a considerar</i>	46
11. FUEGO DE COLORES	46
<i>Relación con el currículo</i>	46
• <i>Transformaciones químicas</i>	46
<i>Material necesario</i>	46
<i>Construcción</i>	47
<i>Ayuda al profesor</i>	47
- <i>Fundamento teórico del experimento</i>	47
- <i>Posibles preguntas a realizar a los alumnos</i>	48
- <i>Consejos y variables a considerar</i>	48
12. MÁS LENTO Y MÁS RÁPIDO	48
<i>Relación con el currículo</i>	46

• Transformaciones químicas.....	48
EXPERIENCIA 1.....	48
<i>Material necesario</i>	48
<i>Construcción</i>	49
<i>Ayuda al profesor</i>	49
- <i>Fundamento teórico del experimento</i>	49
- <i>Posibles preguntas a realizar a los alumnos</i>	49
- <i>Consejos y variables a considerar</i>	49
EXPERIENCIA 2.....	49
<i>Material necesario</i>	49
<i>Construcción</i>	50
<i>Ayuda al profesor</i>	50
- <i>Fundamento teórico del experimento</i>	50
- <i>Consejos y variables a considerar</i>	50
13. GUERRA GASEOSA	50
<i>Relación con el currículo</i>	50
• Transformaciones químicas.....	50
<i>Material necesario</i>	51
<i>Construcción</i>	51
<i>Ayuda al profesor</i>	51
- <i>Fundamento teórico del experimento</i>	51
- <i>Posibles preguntas a realizar a los alumnos</i>	51
- <i>Consejos y variables a considerar</i>	52
EVALUACIÓN.....	52
PRESUPUESTO	53
1. FUERZAS MUY SANAS.....	53
2. CARRERA DE GLOBOS.....	53
3. EL MAR DE AIRE	54
EXPERIENCIA 1.....	54
EXPERIENCIA 2.....	54
EXPERIENCIA 3.....	54
4. EL LUDIÓN O DIABLILLO DE DESCARTES	54
5. VELOCIDAD DE ESCAPE	55
6. BOTE LOCO.....	55

7. CONDUCTIVIDAD TÉRMICA DE LOS METALES	56
8. MÁQUINA DE ONDAS.....	56
9. DE-FORMACIÓN DE LA IMAGEN.....	56
EXPERIENCIA 1.....	56
EXPERIENCIA 2.....	57
10. UNA MONEDA QUE DESAPARECE.....	57
11. FUEGO DE COLORES	58
12. MÁS LENTO Y MÁS RÁPIDO.....	58
EXPERIENCIA 1.....	58
EXPERIENCIA 2.....	59
13. GUERRA GASEOSA	59
CONCLUSIONES	60
BIBLIOGRAFÍA.....	61



RESÚMEN

Las experiencias de cátedra son experiencias que realiza el profesor en el aula buscando una mayor comprensión de la teoría y de su aplicación práctica por parte del alumnado.

En este trabajo se detallan 13 experimentos de cátedra para los contenidos de Física y Química de la asignatura de 4º de E.S.O.

La asignatura de Física y Química de 4º de la E.S.O es de carácter optativo por lo que en este trabajo se presupone que el alumnado este motivado respecto a las enseñanzas de ciencias, lo cual se refleja en el ambiente del aula, posibilitando un buen desarrollo de las mismas. Se busca en un segundo plano el contacto con el método científico mediante la observación el razonamiento, la propuesta hipótesis y conclusión en el aula.

En la introducción se explica la necesidad acuciante en nuestra sociedad de otorgar al alumnado “cultura científica” y el por qué de la elección de las experiencias de cátedra como herramienta didáctica para dicho fin, a continuación se exponen los objetivos que se persiguen en esta etapa y asignatura, así como la contribución a la adquisición de las competencias básicas.

Se realiza una propuesta del plan de trabajo a seguir incluyendo la metodología y la temporalización, en se realización me baso en los contenido y objetivos de la asignatura que aparecen en el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad de Castilla y León, centrándome también en la atención a la diversidad.

Seguidamente pasan a detallarse las experiencias: primero se relaciona con el currículo, segundo se enumera el material necesario y se detalla su construcción, a continuación se encuentra el apartado de ayuda al profesor, en el que se incluye el fundamento teórico, posibles preguntas a realizar a los alumnos y algún consejo o variable a considerar en la realización.

Se realiza un estudio del material empleado y su coste, encontrándose que la mayor parte de los experimentos propuestos tienen gasto ínfimo. Finalmente se detalla la evaluación, se exponen las conclusiones y la bibliografía y recursos web manejados.

INTRODUCCIÓN

ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS.

La comisión Europea encargó a Michel Rocard, realizar un estudio sobre la enseñanza de las ciencias en Europa.

El informe Rocard¹ alerta sobre el hecho de la disminución de los jóvenes europeos que estudian ciencias y el peligro que esto supone para el futuro de Europa, ya que obstaculiza el logro de una economía del conocimiento, que era uno de los objetivos de la estrategia de Lisboa².

“Considerando la importante función desempeñada por la investigación y el desarrollo en la generación de crecimiento económico, empleo y cohesión social, la Unión debe trabajar para lograr los objetivos recogidos en la Comunicación de la Comisión "Hacia un espacio europeo de investigación". Para que sean tan eficaces e innovadoras como sea posible, y garantizar que Europa ofrece perspectivas atractivas a sus mejores cerebros, las actividades investigadoras a nivel nacional y de la Unión deben integrarse y coordinarse en mayor medida. Deben aprovecharse plenamente los instrumentos del Tratado y todos los demás medios adecuados, incluidos los acuerdos voluntarios, para alcanzar dicho objetivo de forma flexible, descentralizada y no burocrática. Al mismo tiempo, deben recompensarse adecuadamente la innovación y las ideas dentro de la nueva economía basada en el conocimiento, especialmente mediante la protección de patentes”

De entre todas las ciencias, la física y la química, son las que peor posición ocupan. Para comprobar que sucede en nuestro país basta con ver los datos de matriculación de la PAU, que ponen de manifiesto que desde el año 1997 la matriculación en física de 2º bachillerato ha disminuido un 43%, en química un 39%.

El problema principal de la enseñanza de la física y la química es, que no tiene en cuenta el desinterés del alumnado y se centra en los aspectos más conceptuales y propedéuticos. En consecuencia, ignora algunos aspectos que, según la investigación en didáctica, podrían contribuir a incrementar el interés hacia estas asignaturas, como es realizar un tratamiento

¹ <http://www.eesc.europa.eu/?i=portal.en.iso-observatory-documents-background-documents.9003>

² http://www.europarl.europa.eu/summits/lis1_es.htm#a

más cualitativo de los contenidos y mostrar relaciones con la vida cotidiana y la forma de trabajo de las ciencias.

Este desinterés hay que cortarlo de raíz en los cursos de la ESO, ya que la ciencia es una actividad que tiene como fin estudiar todos, absolutamente todos, los objetos y fenómenos que existen y se producen en la naturaleza, hay que “educar en la ciencia” para inculcar a cuantos más mejor la idea de que la ciencia no es una disciplina de conocimiento extraña, un objeto o actividad arcana, oscura, al alcance de unos pocos. Para que puedan intentar ser ciudadanos de pleno derecho en este complicado y globalizado mundo. Un mundo en el que la ciencia está presente en todas las acciones cotidianas, es decir para que los alumnos adquieran “cultura científica”.

Ciencias-letras

A juicio de los expertos³, la educación en España procura una escasa “alfabetización científica”, con una enseñanza no universitaria enfocada a aspectos técnicos y teóricos que preparan a los futuros estudiantes de carreras técnicas. La práctica educativa habitual en las aulas ha tenido siempre como eje central la exposición por parte del profesor y los contenidos conceptuales de los libros de texto, dejando postergados aspectos como la deducción, la indagación, la intuición o la capacidad de interrogarse, habiendo un exceso de formalismo en el currículo de las ciencias.

¿Cómo se puede avanzar hacia la “alfabetización científica”?

El fin último la alfabetización científica sería la consecución de una sociedad más culta y, por tanto, más libre y menos manipulable.

Frensham y Harlen (1999) indican que la selección de actuaciones para conseguir esto, se regirá por cinco criterios:

- Relevancia para las situaciones cotidianas.
- Relevancia para la próxima década o más.
- Relevancia para situaciones sociales en las que existen aspectos científicos.
- Contenidos conceptuales asociados a procedimentales implicados.
- Relevancia para la vida en general y no sólo para la vida general.

³ El CSIC en la escuela: investigación sobre la enseñanza de la ciencia en el aula. Serie de 12 libros.

¿Cómo reducir este exceso de formalismo?

Actualmente si analizamos el currículo parece que no se puede enseñar física y química sin fórmulas... pero sin embargo sí que se enseña sin experimentación.

Ramón y Cajal, describió con estas palabras, lo que había disfrutado la primera vez que vio con el microscopio:

”La observación suministra además de los datos empíricos con los cuáles hemos de formar el juicio, ciertos factores sentimentales insustituibles: la sorpresa, el entusiasmo, la emoción agradable que son fuerzas propulsoras de la imaginación constructiva. La emoción enciende la máquina cerebral, que adquiere por ella el calor necesario para la forja de intuiciones favorables....”

Un factor muy importante en el aprendizaje es el interés que tiene el alumno por su propio aprendizaje o por las actividades que le conducen a él. El interés se puede adquirir, mantener o aumentar en función de elementos intrínsecos y extrínsecos. Hay que distinguirlo de lo que tradicionalmente se ha venido llamando en las aulas motivación, que no es más que lo que el profesor hace para que los alumnos se motiven.

Factores que inciden en el interés del alumno adulto

El entusiasmo del profesor, el clima que reina en la clase, las buenas relaciones entre los miembros de la clase, así sean alumnos o profesores repercuten en el gusto por acudir a clase,

El profesor influye, positiva o negativamente, se ha estudiado que realizar referenciaa a lo real, relacionar lo que se enseña con el mundo real, tener en cuenta los hechos y experiencias de los alumnos, el reconocimiento del esfuerzo que desarrollan los alumnos, evitando la censura o animando a la mejora, promueve una mayor atención e interés en lo visto en el aula.

La capacidad de atención de un estudiante en el aula se va reduciendo a medida que pasa el tiempo. Los psicólogos opinan que, en ningún caso, el tiempo óptimo de atención excede los veinte minutos, incluso en los alumnos de niveles universitarios, sin duda mucho menos tratándose de alumnos de Secundaria.

Por eso propongo en este trabajo una serie de experiencias sencillas que se pueden hacer en el aula y que sirven para cambiar de actividad y para desarrollar la capacidad de los alumnos

para aprender a observar y a expresarse, consiguiéndose que los conceptos que queremos que aprendan sean significativos.

OBJETIVOS Y PLAN DE TRABAJO.

En cuarto curso, se pretende que ⁴los alumnos alcancen una preparación científica más general y cultural para desenvolverse de manera adecuada en el mundo del siglo XXI. El currículo de Física engloba los conceptos y aplicaciones de fuerzas y movimientos, estudiándose además las energías mecánica, calorífica y ondulatoria. La Química aborda, sobre todo, los cambios químicos, así como una introducción de los compuestos del carbono.

En lo referente a la metodología, es importante transmitir la idea de que la Ciencia es una actividad en permanente construcción y revisión con implicaciones con la tecnología y con la sociedad; plantear cuestiones, tanto teóricas como prácticas, a través de las cuales el alumno comprenda que uno de los objetivos de la ciencia es dar explicaciones científicas de aquello que nos rodea.

La realización de actividades prácticas adaptadas, mediante las 13 experiencias de cátedra presentes en este trabajo, pondrá al alumno frente al desarrollo real de alguna de las fases del método científico, la observación, la realización de hipótesis y el debate en el aula.

Cabe incidir en el hecho de que todas las experiencias han sido realizadas y su funcionamiento es correcto, así como la aceptación de las mismas por parte del alumnado, que alcanzó y en algunos casos sobrepasó los objetivos a conseguir con las mismas.

❖ OBJETIVOS⁵

1. Comprender y expresar mensajes con contenido científico utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad, así como comunicar a otros argumentaciones y explicaciones en el

⁴ DECRETO 52/2007, del 17 de Mayo, por el que se establece el currículo de la ESO en CYL.

ámbito de la ciencia. Interpretar y construir, a partir de datos experimentales, mapas, diagramas, graficas, tablas y otros modelos de representación, así como formular conclusiones.

2. Utilizar la terminología y la notación científica. Interpretar y formular los enunciados de las leyes de la naturaleza, así como los principios físicos y químicos.

3. Comprender y utilizar las estrategias y conceptos básicos de las ciencias de la naturaleza para interpretar los fenómenos naturales.

4. Discusión del interés de los problemas planteados, la formulación de hipótesis, la elaboración de estrategias de resolución y de diseños experimentales, el análisis de resultados, la consideración de aplicaciones y repercusiones del estudio realizado.

5. Descubrir, reforzar y profundizar en los contenidos teóricos mediante la realización de actividades prácticas relacionadas con ellos.

6. Obtener información sobre temas científicos utilizando las tecnologías de la información y la comunicación y otros medios y emplearla, valorando su contenido, para fundamentar y orientar los trabajos sobre temas científicos.

7. Adoptar actitudes críticas fundamentadas en el conocimiento para analizar, individualmente o en grupo, cuestiones científicas y tecnológicas.

9. Comprender la importancia de utilizar los conocimientos provenientes de las ciencias de la naturaleza para satisfacer las necesidades humanas y participar en la necesaria toma de decisiones en torno a problemas locales y globales a los que nos enfrentamos.

10. Conocer y valorar las interacciones de la ciencia y la tecnología con la sociedad y el medio ambiente, con atención particular a los problemas a los que se enfrenta hoy la humanidad, y la necesidad de búsqueda y aplicación de soluciones, sujetas al principio de precaución, para avanzar hacia el logro de un futuro sostenible.

11. Entender el conocimiento científico como algo integrado, que se compartimenta en distintas disciplinas para profundizar en los diferentes aspectos de la realidad.

INFLUENCIA DE LAS EXPERIENCIAS DE CÁTEDRA EN EL ALUMNADO.

- **Fomentar el interés y la retención.**

Edgar Dale (1900/1985), fue un pedagogo estadounidense, conocido por su famoso cono de la experiencia.

Este cono sirvió como una analogía visual por niveles, desde lo concreto hasta lo abstracto para los métodos de enseñanza y los materiales instruccionales.

Su propósito era:

- Representar un rango de experiencias desde la praxis directa hasta la comunicación simbólica.
- Mostrar que el valor de los materiales audiovisuales es una función de su grado de realismo.

El cono de Dale, es una herramienta para tomar decisiones sobre los recursos y actividades que se pueden llevar a la práctica.

Dale clasifica varios métodos de enseñanza, en relación con el progreso de aprendizaje de los alumnos, el mayor aprendizaje y la mayor información retenida por el alumno se encuentra en la base del cono. Lo que nos sugiere que a la hora de elegir un método instruccional para impartir a las clases es importante recordar que involucrar a los alumnos mediante experiencias en el aula, se relaciona estrechamente con el nivel de aprendizaje de los mismos.



Se aprende mejor cuando se usan estilos de aprendizaje relacionados con la percepción, es decir basados en los sentidos, cuantos más canales sensoriales interactúen en un método, mayor será la probabilidad de que los estudiantes aprendan de ello.

De acuerdo con Dale, los instructores deberían diseñar las actividades del aula incorporando más demostraciones y experiencias dramatizadas, ambos recursos se incorporan con las experiencias de cátedra, ya que son experiencias realizadas (dramatizadas) por el docente cuyo objetivo es demostrar la aplicación de la teoría de la asignatura.

- **Desarrollo de las competencias básicas⁶.**

La mayor parte de los contenidos de Ciencias de la naturaleza tiene una incidencia directa en la adquisición de la competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico.

Precisamente el mejor conocimiento del mundo físico requiere el aprendizaje de los conceptos y procedimientos esenciales de cada una de las ciencias de la naturaleza y el manejo de las relaciones entre ellos.

Esta competencia también requiere los aprendizajes relativos al modo de generar el conocimiento sobre los fenómenos naturales. Es necesario para ello lograr la familiarización con el trabajo científico, para el tratamiento de situaciones de interés, y con su carácter tentativo y creativo: desde la discusión acerca del interés de las situaciones propuestas y el análisis cualitativo, significativo de las mismas, que ayude a comprender las situaciones planteadas, pasando por el planteamiento de conjeturas y la elaboración de estrategias para obtener conclusiones, incluyendo, en este caso, diseños experimentales y el análisis de los resultados.

El trabajo científico tiene también formas específicas para la búsqueda, recogida, selección, procesamiento y presentación de la información que se utiliza en muy diferentes formas: verbal, numérica, simbólica o gráfica. La incorporación de contenidos relacionados con todo ello hace posible la contribución de estas materias al desarrollo de la competencia en el tratamiento de la información y competencia digital.

La contribución de las Ciencias de la naturaleza a la competencia social y ciudadana está ligada, en primer lugar, al papel de la ciencia en la preparación de futuros ciudadanos para su participación activa en la toma fundamentada de decisiones; y ello por el papel que juega la naturaleza social del conocimiento científico. La alfabetización científica permite la concepción y tratamiento de problemas de interés, la consideración de las implicaciones y perspectivas abiertas por las investigaciones realizadas y la toma fundamentada de decisiones colectivas en un ámbito de creciente importancia en el debate social.

La alfabetización científica constituye una dimensión fundamental de la cultura ciudadana, garantía, a su vez, de aplicación del principio de precaución, que se apoya en una creciente

⁶ DECRETO 52/2007, del 17 de Mayo, por el que se establece el currículo de la ESO en CYL

sensibilidad social frente a las implicaciones del desarrollo tecnocientífico que puedan comportar riesgos para las personas o el medio ambiente.

La contribución de esta materia a la competencia en comunicación lingüística se realiza a través de dos vías. Por una parte, la configuración y la transmisión de las ideas e informaciones sobre la naturaleza ponen en juego un modo específico de construcción del discurso, dirigido a argumentar o a hacer explícitas las relaciones, que solo se lograra adquirir desde los aprendizajes de estas materias. Por otra parte, la adquisición de la terminología específica sobre los seres vivos, los objetos y los fenómenos naturales hace posible una comunicación adecuada.

Los contenidos asociados a la forma de construir y transmitir el conocimiento científico constituyen una oportunidad para el desarrollo de la competencia para aprender a aprender. El aprendizaje a lo largo de la vida, en el caso del conocimiento de la naturaleza, se va produciendo por la incorporación de informaciones provenientes en unas ocasiones de la propia experiencia y en otras de medios escritos o audiovisuales. La integración de esta información en la estructura de conocimiento de cada persona se produce si se tienen adquiridos en primer lugar los conceptos esenciales ligados a nuestro conocimiento del mundo natural y, en segundo lugar, los procedimientos de análisis de causas y consecuencias que son habituales en las ciencias de la naturaleza, así como las destrezas ligadas al desarrollo del carácter tentativo y creativo del trabajo científico, la integración de conocimientos y búsqueda de coherencia global, y la auto e interregulación de los procesos mentales.

El énfasis en la formación de un espíritu crítico, capaz de cuestionar dogmas y desafiar prejuicios, permite contribuir al desarrollo de la autonomía e iniciativa personal. Es importante, en este sentido, señalar el papel de la ciencia como potenciadora del espíritu crítico en un sentido más profundo: la aventura que supone enfrentarse a problemas abiertos, participar en la construcción tentativa de soluciones, en definitiva, la aventura de hacer ciencia. En cuanto a la faceta de esta competencia relacionada con la habilidad para iniciar y llevar a cabo proyectos, se podrá contribuir a través del desarrollo de la capacidad de analizar situaciones valorando los factores que han incidido en ellas y las consecuencias que pueden tener. El pensamiento hipotético propio del que hacer científico se puede, así, transferir a otras situaciones.

Estas experiencias de cátedra no solo es un recurso que nos ayuda a fomentar el interés del alumno y a favorecer el entendimiento y retención de los conceptos, también favorecen el desarrollo de competencias básicas anteriormente citadas.

En la enseñanza-aprendizaje de la física y la química, las experiencias directas y llevadas a cabo por el docente propician el aprendizaje de los métodos y procedimientos para resolver situaciones problemáticas ya que brinda al alumnado la oportunidad de que:

Reflexione	Compare sus ideas con las aportadas por la experiencia.
Busque información	Piense en función de modelos
Elabore explicaciones	Elabore conclusiones
Explore	Comunique resultados
Estime y mida	Tome decisiones

❖ PLAN DE TRABAJO

Idealmente se llevarán a cabo todas las prácticas propuestas en este trabajo, ya que de conformidad con el artículo 5.2 del Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, en el cuarto curso la asignatura de física y química es de carácter optativo, así que partimos de la premisa de que el alumno está motivado y tiene ganas de aprender dicha asignatura, aun así en función del grupo de alumnos y de su comportamiento en la práctica se podrán realizar todas, alguna o ninguna de los experiencias de cátedra.

METODOLOGÍA

Para que las experiencias de cátedra no se reduzcan a una mera introducción o un mero espectáculo y se usen como un recurso didáctico, hay que integrarlos dentro de la metodología de enseñanza, como un principio de indagación de los nuevos conceptos.

Si se quiere lograr la alfabetización científica de los estudiantes, si queremos que conecten la ciencia con la vida cotidiana no es necesaria una transformación total del currículo, si no un cambio en la práctica docente que promueva la indagación, la resolución de problemas (no

sólo de lápiz y papel) de forma colectiva y la búsqueda de explicaciones ante los fenómenos que podemos observar en nuestra vida.

Si nos ceñimos a usar las experiencias como un recurso con el que captar la atención del alumnado con fenómenos curiosos de difícil explicación, corremos el riesgo de inducir un carácter mágico a la ciencia y de generar una imagen de dificultad (ante la incompreensión de algunos fenómenos por su nivel de exigencia) y, por tanto, una actitud negativa hacia ella.

Por eso bajo mi criterio, la metodología a emplear debe ser un camino de ida y vuelta:

- Partir de las experiencias en el aula para facilitar el aprendizaje de los contenidos teóricos implicados y que éstos se puedan aplicar a fenómenos cotidianos.
- Potenciar la investigación del alumnado.

Para ello mi propuesta es la realización de las experiencias, no solo incluye la experiencia en sí, si no una serie de preguntas dirigidas a los alumnos para que formen uniones de conocimiento, entre el conocimiento nuevo, el viejo cuyo objetivo es dar explicación al fenómeno que observan.

Lo que se busca es que el alumnado de la explicación a las experiencias, basándose en la teoría ya explicada, guiado por las preguntas del profesor.

A la hora de la realización de las prácticas, depende mucho del grupo de alumnos y de su comportamiento, pero como ya se ha dicho anteriormente, al ser la física y química de cuarto una asignatura optativa, idealmente el comportamiento va a ser bueno, mi propuesta es fomentar la implicación de los alumnos que ellos salgan y hagan la experiencia con el material que ha llevado el profesor y previamente el profesor ya la haya realizado en el aula, con esto se conseguirá un mayor interés ya que verán que ellos también lo pueden realizar.

TEMPORALIZACIÓN

Estudios didácticos del aprendizaje de las ciencias experimentales, aseguran que romper el ritmo de una clase, más o menos teórica, para desarrollar en el aula una actividad experimental tiene muchas ventajas, además de ser muy bien acogida por los alumnos que la consideran como un pequeño descanso, aunque en realidad sirva como refuerzo de la teoría.

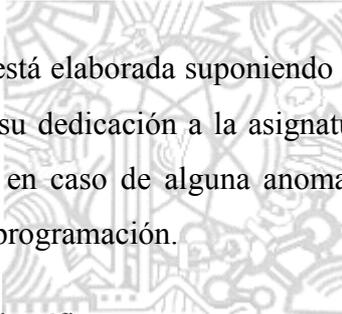
Considero que la duración ideal de la experiencia y las preguntas sería de 15 min, ya que no es una práctica de laboratorio, si no un recurso didáctico más, estrechamente relacionado con el temario de la física y química de 4º de la ESO.

La secuenciación y distribución temporal de las experiencias de cátedra corresponde con la de los contenidos en 4º ESO, que han sido realizadas basándose en las siguientes consideraciones:

- Maduración de los alumnos y alumnas que les lleva a acceder al pensamiento formal a distintas edades.
- Orden creciente de complejidad.
- Aplicación a la vida cotidiana.

Se comienza por los contenidos que requieren menor grado de abstracción y son más útiles en la vida diaria, y aquellos que necesitan de cálculo matemático menos complicado.

Así pues esta temporalización está elaborada suponiendo un desarrollo normal en cuanto al tiempo de duración del curso; y su dedicación a la asignatura de física y química que en 4º ESO son de 3 horas semanales, en caso de alguna anomalía al respecto se notificaría por escrito, añadiéndola a una nueva programación.



U.D.1. Introducción al método científico	2 semanas
U.D.2. Iniciación al estudio del movimiento	5 semanas.
U.D.3. Dinámica. Algunas fuerzas de interés	4 semanas.
U.D.4. Gravitación	1 semanas.
U.D.5. Fuerzas y presiones	3 semanas.
U.D.6. Transferencias de energía: Trabajo	3 semanas.
U.D.7. Calor y temperatura	2 semanas
U.D.8. La energía de las ondas: luz y sonido.	1 semana
U.D.9. El átomo y sus enlaces	4 semanas.
U.D.10. Reacciones químicas	3 semanas.

ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Cada día más, se plantea como una de las primeras tareas del profesor al enfocar un nuevo curso, la de planificar su actuación docente teniendo en cuenta las características diversas del alumnado al que va a dirigir su acción educativa.

Ante esta realidad incuestionable la institución educativa y el profesor, en particular, deberá arbitrar las respuestas adecuadas a las diferentes necesidades de cada uno de sus alumnos.

Por tanto, el profesor deberá responder a la diversidad de su alumnado dependiendo de su tipología y, en coordinación con el Departamento de Orientación, desarrollar las siguientes pautas de actuación:

- *Alumnos con dificultades motrices*, no presenta pautas de actuación características, para las experiencias propuestas.

- *Alumnado con dificultades sensoriales*.

Adaptación de materiales. En este caso, además de las posibles adecuaciones de los medios utilizados para presentar diversos conceptos o temas (video, retroproyector,...) en el aula, se ha tenido presente en el ámbito del laboratorio, especialmente, la posible dificultad de dichos alumnos en la visualización correcta de las medidas, especialmente las de tipo analógico. Hay, además, apartados de las mismas significativamente difíciles como son el estudio de los movimientos ondulatorios, tanto luminosos como sonoros, en los que el grado concreto de la dificultad sensorial del alumno marcará la peculiar adaptación de dichas experiencias.

- *Alumnado con discapacidad mental*. En este caso, los alumnos reciben apoyo fuera del aula, desarrollando el DIAC establecido en colaboración con el tutor y el profesorado de apoyo.

- *Alumnado con dificultades de aprendizaje*.

Por una parte, hay que señalar que alumnos de minorías étnicas, alcanzan en escaso número dicho nivel académico, por lo que este grupo, en principio variado, suele reducirse a los alumnos estrictamente con dificultades de aprendizaje y al alumnado desmotivado.

Las dificultades que se han detectado, de forma general, a la hora de abordar esta materia, han sido siempre el poco éxito alcanzado en que los alumnos incorporen estos

nuevos modelos que se les presentan para explicar su realidad próxima, sustituyendo a sus modelos preconcebidos, con los cuales entran frecuentemente en colisión.

Por todo ello, las pautas propuestas para mejorar el aprendizaje en esta tipología de alumnos, deberán incidir fundamentalmente sobre este aspecto, las pautas en si mismo son las experiencias propuestas.

Las actividades se proponen en este trabajo son muy variadas y se refieren a temas muy dispares. Por agruparlas de alguna forma las he clasificado según los objetivos y contenidos del currículo de 4º de ESO.

1. El movimiento rectilíneo

OBJETIVOS

- Valorar la observación como una acción básica para el conocimiento científico.
- Reconocer el papel que desempeñó el estudio de los movimientos en el desarrollo del método científico.
- Identificar las magnitudes físicas que permiten interpretar los movimientos con rigor y sin ambigüedad.
- Describir movimientos cotidianos tanto naturales como propulsados.
- Utilizar los gráficos como estrategia para la resolución de problemas.
- Resolver problemas sobre movimientos rectilíneos.
- Adquirir estrategias que permitan resolver cuestiones físicas relacionadas con los movimientos.

2. El movimiento circular

OBJETIVOS

- Estudiar cualitativamente el movimiento circular y su tratamiento gráfico.
- Diferenciar entre el desplazamiento angular y el desplazamiento a lo largo de la trayectoria así como la relación que existe entre ambos desplazamientos.
- Diferenciar entre la velocidad angular y la velocidad lineal, así como la relación que existe entre ambas.
- El periodo y la frecuencia en un movimiento circular con velocidad uniforme.
- La existencia de aceleración en un movimiento circular con velocidad uniforme. El

movimiento de la Luna.

- Problemas de interés en la seguridad vial.

3. Las fuerzas

OBJETIVOS

- Comprender que las fuerzas se originan en las interacciones y cuántas surgen en cada una.
- Saber cómo se representan las fuerzas y cómo se suman y restan.
- Conocer las Leyes de Newton.
- Conocer la importancia que tuvieron en el origen y prestigio de la Física y también como columna vertebral de la Mecánica.
- Comprender el Principio de conservación de la cantidad de movimiento
- Resolver ejercicios de aplicación de las Leyes de Newton, suma de fuerzas, efecto de giro y conservación de la cantidad de movimiento.

4. Fuerzas y presiones en fluidos

OBJETIVOS

- Conocer el concepto de presión y manejar las unidades en que se mide.
- Comprender el efecto de la presión y la fuerza en los fluidos, conocer sus expresiones y el de la presión hidrostática y realizar ejercicios.
- Saber interpretar los diferentes fenómenos relacionados con la presión en la vida ordinaria.
- Saber en qué se basa el funcionamiento de diferentes aparatos que tienen relación con la presión.
- Conocer la expresión del empuje y sus aplicaciones en el diseño de barcos estables.
- Conocer cómo se han utilizado las características de los fluidos en el desarrollo de tecnologías útiles a nuestra sociedad.

5. Astronomía y Gravitación Universal

OBJETIVOS

- Comprender la importancia que ha tenido la Astronomía en el desarrollo de la Ciencia.

- Comprender el enfrentamiento histórico entre libertad de investigación y dogmatismo.
- Conocer el Principio de Gravitación Universal.
- Explicar con este principio fenómenos como las mareas o el movimiento de los satélites.
- Aplicarlo para medir la masa de los astros.
- Entender la relación entre las propiedades de un astro y el peso de un cuerpo en su superficie.
- Comprender la estructura fundamental del Universo tal como la entendemos hoy en día.
- Valorar los avances científicos en la conquista del espacio.

6. Trabajo y energía

OBJETIVOS

- Relacionar trabajo y energía.
- Conocer los tipos de energías que existen.
- Explicar en qué consiste la energía mecánica y reconocer los aspectos en que se presenta.
- Conocer algunas transformaciones de energía que se producen a tu alrededor.
- Explicar la conservación de la energía en los sistemas físicos.
- Conocer las distintas fuentes de energía.
- Comprender el significado de la degradación de la energía.

7. Calor y energía

OBJETIVOS

- Diferenciar conceptos como calor, temperatura y energía térmica.
- Explicar cómo se transmite el calor.
- Explicar cómo se mide la temperatura.
- Comprender efectos del calor como la dilatación de los cuerpos y los cambios de estado.
- Medir el calor transmitido entre dos cuerpos.
- Calcular conversiones de energía mecánica en calor y viceversa.

8. Las ondas

OBJETIVOS

- Relacionar la formación de una onda con la propagación de una perturbación de un lugar a otro.
- Clasificar las ondas según la dirección de vibración y el medio de propagación.
- Identificar y relacionar las magnitudes que caracterizan a las ondas.
- Reconocer las distintas cualidades del sonido.
- Conocer los fenómenos relacionados con la reflexión del sonido.
- Comprender las leyes de la refracción y la reflexión de la luz.
- Conocer el efecto de dispersión de la luz.
- Conocer los aspectos básicos de la naturaleza y propagación de la luz.

9. Estructura del átomo y enlaces químicos

OBJETIVOS

- Conocer los distintos modelos atómicos propuestos a lo largo de la historia.
- Identificar las partículas subatómicas y saber relacionarlas con el número atómico y másico.
- Explicar la distribución de los electrones en orbitales atómicos.
- Asociar las propiedades de los elementos con la configuración electrónica de sus átomos.
- Conocer la tabla periódica y su criterio de clasificación.
- Comprender las propiedades periódicas de los elementos.
- Conocer y diferenciar los tipos de enlaces químicos.
- Relacionar las propiedades de las sustancias con sus enlaces.

10. Transformaciones químicas

OBJETIVOS

- Diferenciar los cambios químicos de los físicos.
- Conocer las principales características de las reacciones químicas y su notación correcta.
- Saber que existen diferentes tipos de reacciones y reconocer algunos de ellos.

- Comprender y utilizar correctamente las magnitudes y leyes básicas necesarias para realizar cálculos en las reacciones químicas.
- Conocer y comprender los conceptos básicos de la estequiometría.
- Interpretar correctamente las relaciones cuantitativas que se establecen entre los reactivos y productos de una reacción.
- Resolver correctamente los problemas relacionados con las relaciones cuantitativas de las reacciones.

11. La química del carbono

OBJETIVOS

- Saber qué estudia la química orgánica o química del carbono.
- Conocer el origen y una breve historia de esta parte de la química.
- Reconocer la importancia de la química del carbono, tanto por número de compuestos, como por la utilidad de los mismos.
- Conocer las principales características de las sustancias orgánicas.
- Estudiar las características de los principales elementos que componen las sustancias orgánicas, especialmente del átomo de carbono.
- Analizar la combinación y tipos de enlaces de los elementos en los compuestos orgánicos como grupos funcionales y cadenas hidrocarbonadas.
- Iniciarse en la formulación y nomenclatura de los compuestos orgánicos.
- Sentar las bases generales que permitan estudios posteriores de esta rama de la química.

12. Compuestos del carbono

OBJETIVOS

- Los hidrocarburos y su importancia como recursos energéticos. Reacciones de combustión.
- Las reacciones de polimerización. Usos y aplicaciones de polímeros.
- Macromoléculas: importancia en la constitución de los seres vivos.
- Los efectos de la industria química: el problema del incremento del efecto invernadero, la lluvia ácida, vertidos. Causas y medidas para su prevención.

- El papel de la química en la comprensión del origen y desarrollo de la vida.

EXPERIENCIAS DE CÁTEDRA PROPUESTAS

Las experiencias propuestas a continuación, tienen un título informal para captar la atención del alumno a la hora de la exposición, presenta la siguiente estructura, para su mejor comprensión y facilitar el desarrollo de las mismas.

Relación con el currículo

En este apartado se relaciona cada experiencia con los objetivos del temario del currículo oficial, de esta forma se pretende facilitar el uso de las experiencias como recurso didáctico.

Usando una u otra práctica según los conceptos que se quieran afianzar, algunas se pueden usar en varios temas, lo cual abre diversas vías de uso, ya que o bien se podrían aplicar como recursos didáctico de nuevos conceptos y a su vez como repaso de conceptos ya vistos.

Material necesario

Listado del material necesario para desarrollar la prácticas

Construcción

Explicación detallada del montaje de las prácticas.

Cabe recalcar que las experiencias, deben ser montadas y probadas por el profesor antes de hacerlas en el aula, ya que si no el tiempo empleado si se hiciera el desarrollo de todo el proceso en el aula sería abusivo. Aprovecho este punto para recalcar que esto no es una práctica de laboratorio a desarrollar por el alumnado, es un recurso didáctico que realiza el profesor y que su duración en el aula no a ha de ser mayor de 15 minutos.

Ayuda al profesor

Este apartado recoge diferentes aspectos de cada experiencia que me han parecido útiles a la hora de llevar a cabo la misma.

- **Fundamento teórico del experimento**

Explicación teórica de lo que se pretende desarrollar con la experiencias, cada profesor puede ampliar o reducir la misma. Con este apartado se pretende facilitar al profesor conocimientos que aunque ya posee, a veces es útil recordarlos.

- **Posibles preguntas a realizar a los alumnos**

Como herramienta didáctica se persigue el aprendizaje, para ello aquí se presente una serie de cuestiones que se pueden realizar al alumnado con el fin de que relacionen conocimientos.

- **Consejos y variables a considerar**

Al realizar las experiencias, me he encontrado con pequeños inconvenientes tanto a la hora del montaje como con preguntas que han realizado los alumnos, lo cual recojo en este apartado.

1. FUERZAS MUY SANAS

Relación con el currículo

El movimiento circular

- Estudiar cualitativamente el movimiento circular y su tratamiento gráfico.
- Diferenciar entre la velocidad angular y la velocidad lineal, así como la relación que existe entre ambas.
- La existencia de aceleración en un movimiento circular con velocidad uniforme.

Las fuerzas

- Comprender que las fuerzas se originan en las interacciones y cuantas surgen en cada una.
- Saber cómo se representan las fuerzas y cómo se suman y restan.
- Conocer las Leyes de Newton.

Material necesario

- Una pera
- Una uva
- Hilo de sedal
- Un bolígrafo BIC

Construcción

Se pasa el trozo del hilo por el tubito de plástico del bolígrafo de manera que sobresalga unos 15 cm por cada extremo. Luego atamos la pera en uno de los extremos del hilo y la uva en el otro extremo.

Ayuda al profesor

- Fundamento teórico del experimento

Para que la pera se mantenga en equilibrio, es necesario que las fuerzas se anulen (1º Ley de Newton). En este caso tenemos dos fuerzas: el peso hacia abajo (P) y la tensión del hilo hacia arriba (T). Por lo tanto: $T = P$.

La fuerza centrípeta (la tensión del hilo) es la responsable del movimiento circular de la uva.

La fuerza centrípeta depende de la velocidad de giro de la uva.

$$|F_c| = \frac{mv^2}{r} = mr\omega^2$$

Si se mantiene constante la masa de la uva y el radio de giro y se varía la velocidad,

-Al aumentar la velocidad de la uva aumenta la tensión y sube la pera. $T > P$.

-Al disminuir la velocidad de giro de la uva disminuye la tensión y baja la pera. $T < P$.

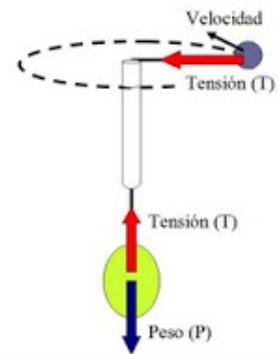
- Posibles preguntas a realizar a los alumnos

- ✓ ¿Qué es la velocidad angular? ¿Y la velocidad lineal?
- ✓ ¿Ambas velocidades son iguales?
- ✓ ¿Hay aceleración en este experimento?

- Consejos en la construcción

Mantener el bolígrafo siempre horizontal, ya que en circunstancias normales el peso mayor de la pera hace que, al poner el bolígrafo en posición vertical, la uva suba y la pera baje pudiéndose romper el hilo si es de algodón, o desprendiéndose la fruta si es de nylon.

Para asegurar que se mantiene unido el hilo al “rabillo” de la fruta se puede fijar con una pistola de silicona.



2. CARRERA DE GLOBOS

Relación con el currículo

Las fuerzas

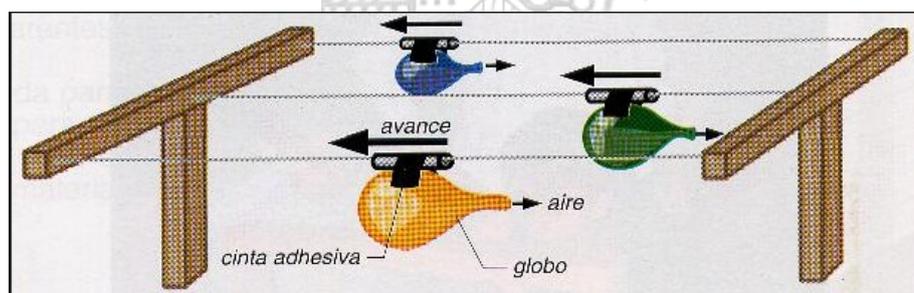
- Comprender que las fuerzas se originan en las interacciones y cuántas surgen en cada una.
- Saber cómo se representan las fuerzas y cómo se suman y restan.
- Conocer las Leyes de Newton.

Material necesario

- Globos
- Cinta aislante o celo.
- Un carrete de hilo, ya sea de coser o de nylon.
- Pajita

Construcción

Se corta un trozo de hilo de varios metros de longitud, se pasa el hilo por la cañita y se atan los extremos de manera que quede horizontal. Se llena el globo de aire y se pega a la cañita con la cinta aislante. Se suelta el globo permitiendo que escape el aire. El globo sale disparado



Ayuda al profesor

- Fundamento teórico del experimento

El principio de acción y reacción explica el movimiento del globo. El aire que sale del globo con gran velocidad empuja el globo en sentido contrario.

- Posibles preguntas a realizar a los alumnos

- ✓ ¿Lo que observamos se corresponde con alguna ley de la física? ¿Cuál?
- ✓ ¿Por qué los globos cesan su movimiento?

- **Consejos y variables a considerar**

El montaje debe ser similar al de la imagen, para ello se puede poner banquetas invertidas en el suelo y unir las patas enfrentadas con sedal.

Si eres muy manitas puede intentar hacer con maderas un montaje como el de la imagen.

Si no t convence ninguna de las opciones anteriores se puede usar un tendedero como guía, esta opción implica rajar las pajitas para que entren en los cables de acero del tendedero.

3. EL MAR DE AIRE

Relación con el currículo

Fuerzas y presiones en fluidos

- Conocer el concepto de presión y manejar las unidades en que se mide.
- Saber interpretar los diferentes fenómenos relacionados con la presión en la vida ordinaria.



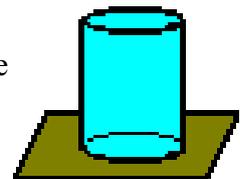
EXPERIENCIA 1

Material necesario

- vaso de agua
- postal (cartulina)
- Agua

Construcción

Se llena un vaso de agua hasta el borde. Se pone sobre él una tarjeta postal. Se da la vuelta con cuidado y observa como el agua no se cae.



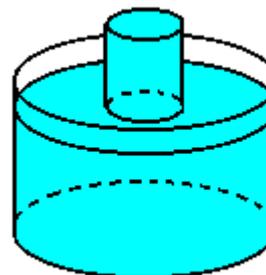
EXPERIENCIA 2

Material necesario

- Vaso de agua
- Recipiente de mayor tamaño que el vaso.
- Agua

Construcción

Se llena un vaso con agua y se sumérgelo en un recipiente que previamente se ha llenado con agua. Se coge el vaso por la parte de abajo y se levanta lentamente hasta que su parte superior casi sobrepase el nivel del agua en el recipiente (como en la figura). Se observa cómo no se vacía.

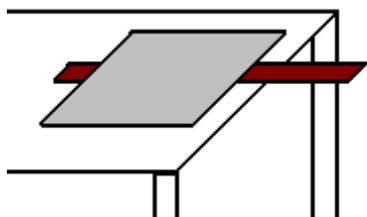


EXPERIENCIA 3

Material necesario

- Hoja de periódico
- Regla

Construcción



Se pone una regla en el borde de una mesa de tal manera que asome más o menos la mitad. Se cubre con una hoja de periódico la mitad que queda sobre la mesa, Da un golpe seco sobre el trozo de regla que se ve. Observa cómo no se cae. La fuerza que ejerce el aire sobre la hoja de periódico lo impide.

Ayuda al profesor

- Fundamento teórico del experimento

En palabras de Evangelista Torricelli (1608-1647) vivimos en el fondo de un mar de aire. Sobre cada una de nuestras cabezas tenemos aproximadamente 2 toneladas de aire que ejercen una presión de 101300 N/m^2 .

Aunque en la superficie de la Tierra todo está sometido a la presión del aire, es posible concebir experiencias que la pongan de manifiesto.

- Posibles preguntas a realizar a los alumnos

- ✓ ¿Cómo es posible que no notemos semejante presión?
- ✓ ¿Hasta qué altura se podría elevar el vaso de las experiencias 1y 2 sin que se cayera el agua? ¿Por qué?

- **Consejos y variables a considerar**

EXPERIENCIA 1: El vaso tiene que ser de bordes romos para que se ajuste perfectamente, aunque se puede realizar con cartulina es preferible realizarlos con una postal ya que debido a que esta satinada es menos permeable y aguanta más.

EXPERIENCIA 2: Se podría también realizar con un folio, pero hay que tener en cuenta que su tamaño es menor y su masa mayor.

4. EL LUDIÓN O DIABLILLO DE DESCARTES

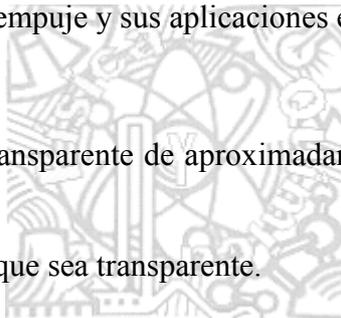
Relación con el currículo

Fuerzas y presiones en fluidos

- Comprender el efecto de la presión y la fuerza en los fluidos, conocer sus expresiones y el de la presión hidrostática
- Conocer la expresión del empuje y sus aplicaciones en el diseño de barcos estables.

Material necesario

- Una botella de plástico transparente de aproximadamente 1,5 litros. Si es posible con tapón de rosca.
- Una carcasa de bolígrafo que sea transparente.
- Clips



Construcción

Se llena la botella con agua, se pone el material denso en el interior del bolígrafo, de tal manera que quede flotando, prácticamente sumergido, una vez tapado el agujero superior. El agujero interior no debe quedar completamente tapado y se cierra la botella

Cuando se presiona la botella lo suficiente, se observa como el bolígrafo desciende hasta llegar al fondo. Al disminuir la presión ejercida, el bolígrafo asciende de nuevo.



Ayuda al profesor.

- Fundamento teórico del experimento

Como curiosidad cabe destacar el origen del nombre, en su versión original dicha experiencia fue obra de Descartes. El nombre "Ludió" se debe a que su propósito era lúdico.

Al presionar la botella se puede observar como disminuye el volumen de aire contenido en el interior del bolígrafo. Al dejar de presionar, el aire recupera su volumen original. Esto es consecuencia del principio de Pascal: Un aumento de presión en un punto cualquiera de un fluido encerrado se transmite a todos los puntos del mismo.

Antes de presionar la botella, el bolígrafo flota debido a que su peso queda contrarrestado por la fuerza de empuje ejercida por el agua. La disminución del volumen del aire en el interior del bolígrafo, lleva consigo una reducción de la fuerza de empuje ejercida por el agua. Esto es una consecuencia del principio de Arquímedes: Todo cuerpo parcial o totalmente sumergido en un fluido experimenta un empuje vertical ascendente que es igual al peso del fluido desalojado.

- Posibles preguntas a realizar a los alumnos

- ✓ Expresa el principio de Pascal e intenta interpretar o que observamos.
- ✓ Expresa el principio de Arquímedes.
- ✓ Si no cerramos la botella ¿se llevaría a cabo el experimento? ¿Por qué?

- Consejos y variables a considerar

Hay que tener cuidado, a la hora de coger la carcasa del bolígrafo mejor sin agujero horizontal (los BIC tienen agujero horizontal), en el caso de que la carcasa tenga dicho agujero lo mejor es taparlo bien con celo.

5. VELOCIDAD DE ESCAPE

Relación con el currículo

Astronomía y Gravitación Universal

- Conocer el Principio de Gravitación Universal.
- Explicar con este principio fenómenos como las mareas o el movimiento de los satélites.
- Valorar los avances científicos en la conquista del espacio.

Material necesario

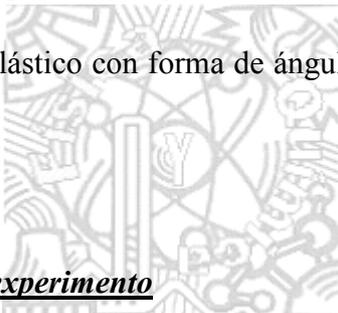
- Tubo de plástico de unos 60 cm de longitud.
- Papel adhesivo para forrar
- Cuadrado de corcho (min 50x50 cm)
- Chinchetas
- Canicas
- Pegamento
- Plastilina
- Tijeras

Construcción

Se corta un círculo de 15 cm de diámetro de papel adhesivo. Con cuidado, se retira el fondo del círculo colocándolo con el lado pegajoso hacia arriba, junto a uno de los lados del corcho.

Se clava el círculo con chinchetas para evitar que se deslice.

Se corta el extremo del tubo de plástico con forma de ángulo y se coloca este extremo contra el lado adhesivo del círculo.



Ayuda al profesor

Fundamento teórico del experimento

Se hace caer una canica por el tubo observando lo ocurrido, seguidamente se da más inclinación al tubo y se deja caer otra canica, se observa lo ocurrido, así las veces que el profesor considere necesario.

Cuando el ángulo del tubo de plástico es lo suficientemente inclinado como para permitir que la canica gane velocidad, esta pasará sobre el papel adhesivo y caerá en el corcho. Al aumentar el ángulo de inclinación del tubo se incrementa la velocidad de la canica. Finalmente, la “velocidad de escape” de la canica es mayor que la “gravedad” del papel adhesivo, de modo que la canica viaja hacia adelante en el “espacio”.

Posibles preguntas a realizar a los alumnos

- ✓ ¿Qué es la velocidad de escape?
- ✓ ¿Por qué es importante la velocidad de escape en la sociedad actual?

- **Consejos y variables a considerar**

En los materiales he puesto la plastilina, ya que al hacer el experimento el desnivel entre el tubo y la superficie hacía que la canica diera un saltó, así que se me ocurrió utilizar plastilina para evitar este desnivel continuando con la inclinación del tubo.

6. BOTE LOCO

Relación con el currículo

Trabajo y energía

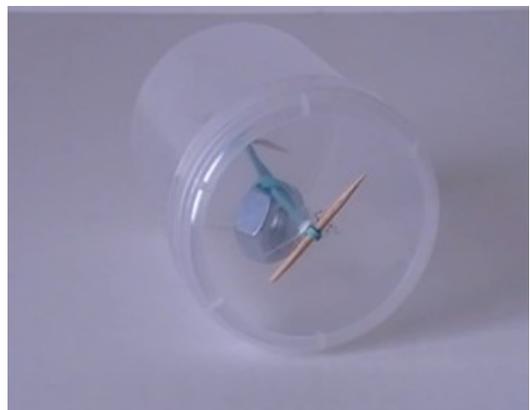
- Relacionar trabajo y energía.
- Explicar en qué consiste la energía mecánica y reconocer los aspectos en que se presenta.
- Conocer algunas transformaciones de energía que se producen a tu alrededor.
- Explicar la conservación de la energía en los sistemas físicos.
- Comprender el significado de la degradación de la energía.

Material necesario

- Bote de plástico transparente (el que venden en las farmacias para las muestras biológicas).
- Goma elástica.
- Una tuerca.
- Un par de palillos de madera

Construcción

Se realiza un agujero en el centro de la tapa del bote y otro agujero en el centro de la base del bote con mucho cuidado. Se ata una tuerca en el centro de la goma elástica. Se mete un extremo de la goma elástica por el agujero de la base y el otro extremo por el agujero de la tapa. En cada extremo de la goma se pone un palillo, esto nos servirá para sujetar la goma elástica. La tuerca tiene que quedar en el centro del bote y la goma elástica en tensión.



Ayuda al profesor

- Fundamento teórico del experimento

Si rodamos el bote sobre una superficie horizontal vemos que el bote se detiene y regresa al punto de partida

Al rodar el bote la goma elástica se enrolla y acumula energía (energía potencial elástica) que luego transforma en movimiento (energía cinética) cuando se desenrolla.

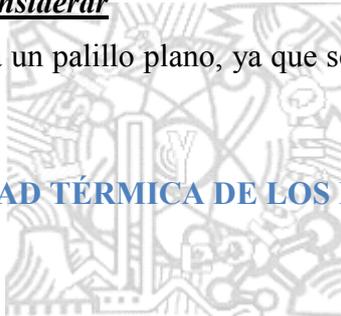
Los juguetes de cuerda contienen un muelle que acumula energía al dar cuerda al juguete. Luego dicha energía acumulada se transforma en movimiento.

- Posibles preguntas a realizar a los alumnos

- ✓ ¿Qué principio energético se observa en este experimento?
- ✓ Enuncia dicho principio

- Consejos y variables a considerar

Es preferible un palillo redonda a un palillo plano, ya que se ha comprobado que entorpece el movimiento.



7. CONDUCTIVIDAD TÉRMICA DE LOS METALES

Relación con el currículo

Calor y energía

- Diferenciar conceptos como calor, temperatura y energía térmica.
- Explicar cómo se transmite el calor.
- Explicar cómo se mide la temperatura.
- Comprender efectos del calor como la dilatación de los cuerpos y los cambios de estado.
- Medir el calor transmitido entre dos cuerpos.
- Calcular conversiones de energía mecánica en calor y viceversa.

Material necesario

- Una vela de las planas.
- Bolitas de cera.
- Tres tapones de corcho.

- Tubo de hierro (de las de hacer punto).
- Tubo de cobre de igual longitud y grosor que el tubo de hierro.

Construcción

La aguja y el alambre se sostienen horizontalmente con los tapones de corcho. Luego pegamos unas bolitas de cera sobre el alambre de cobre y sobre la aguja de hierro dejando una separación pequeña entre las bolitas.



Ayuda al profesor

- **Fundamento teórico del experimento**

Se calienta con una vela los extremos libres de los alambres vemos que el calor transmitido por los metales va fundiendo la cera y las bolitas caen poco a poco. Se observa que las bolitas de cera del alambre de cobre caen antes que las bolitas de la aguja de hierro por ser la conductividad térmica del cobre mayor que la del hierro.

La conductividad térmica es una propiedad física de los materiales que mide la capacidad de conducción de calor. Es decir, la capacidad de una sustancia de transferir la energía cinética de sus moléculas a otras moléculas adyacentes o a sustancias con las que no está en contacto. En el Sistema Internacional de Unidades la conductividad térmica se mide en $W/(K \cdot m)$ (equivalente a $J/(s \cdot K \cdot m)$)

La conductividad térmica es una magnitud intensiva. Su magnitud inversa es la resistividad térmica, que es la capacidad de los materiales para oponerse al paso del calor.

Cuanto mayor sea su conductividad térmica, un material será mejor conductor del calor. Cuanto menor sea, el material será más aislante.

- **Posibles preguntas a realizar a los alumnos**

- ✓ ¿Qué tipo de magnitud es la conductividad?
- ✓ Ambos tubos son de dimensiones idénticas si esto no fuera a si ¿Se observaría lo mismo en el experimento?
- ✓ ¿Qué material tiene mayor conductividad? ¿Por qué?

- **Consejos y variables a considerar**

Las bolitas de cera las podemos obtener con una vela de vaso, derritiéndola y haciendo gotear la cera sobre los metales.

Se adjunta esta tabla con la Conductividades como material de apoyo, para la realización de las dinámicas propuestas en el aparatado anterior con los alumnos.

Material	Conductividad térmica W/(K·m)
Cobre	372,1-385,2
Hierro	80,2
Corcho	0,04-0,30

8. MÁQUINA DE ONDAS

Relación con el currículo

Las ondas

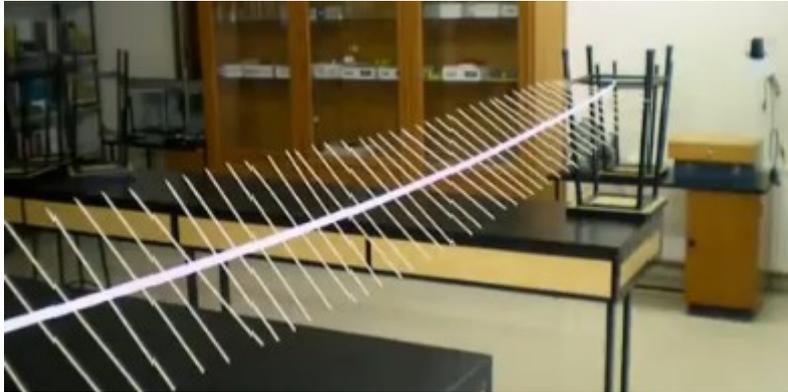
- Relacionar la formación de una onda con la propagación de una perturbación de un lugar a otro.
- Clasificar las ondas según la dirección de vibración y el medio de propagación.
- Identificar y relacionar las magnitudes que caracterizan a las ondas.

Material necesario

- Una goma elástica plana, de 3 metros de longitud aproximadamente.
- Palitos de madera, de los de los pinchos morunos.
- Cola blanca

Construcción

Se pegan los palos a la goma elástica, se pegan por su parte central y a espacios regulares, por ejemplo de 5 cm. Cuando tenemos pegados los palos, lo dejamos secar y levantamos la goma y la estiramos, evitando que la tensión sea muy grande, ya que los palitos se podrían despegar.



Ayuda al profesor

- Fundamento teórico del experimento

Al torcer uno de los palitos de los extremos de la goma elástica se genera un movimiento que se transmite por toda la goma.

Al desplazar de su posición de equilibrio uno de los palitos se genera una perturbación que se transmite por el medio (la goma elástica) a los palitos vecinos. Esa perturbación viajera constituye una onda.

Podemos observar que cuando la perturbación alcanza el otro extremo de la goma elástica se produce el fenómeno de la reflexión y la onda regresa por el mismo camino.

- Posibles preguntas a realizar a los alumnos

- ✓ ¿Cómo se transmite una onda?
- ✓ ¿Hay transferencia de materia?
- ✓ Indica en este caso la dirección de vibración.
- ✓ ¿Se observa alguna perturbación?

- Consejos y variables a considerar

Los extremos de la goma se pueden fijar a una silla, o a unos salientes del encerado, se puede pedir 2 voluntarios que lo sujeten...

Si se usan palos de polo que son planos el pegado de los mismos en la goma elástica es más cómodo.

9. DE-FORMACIÓN DE LA IMAGEN

EXPERIENCIA 1

Relación con el currículo

Las ondas

- Identificar y relacionar las magnitudes que caracterizan a las ondas...
- Comprender las leyes de la refracción y la reflexión de la luz.
- Conocer el efecto de dispersión de la luz.
- Conocer los aspectos básicos de la naturaleza y propagación de la luz.

Material necesario

- Folios blancos
- Cartón
- 2x flexos
- Cartulina
- Plastilina
- 2x Pajitas
- Celofán

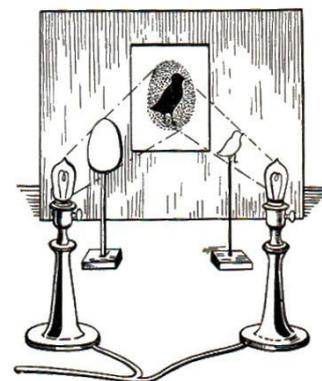


Construcción

Se hace una pantalla de papel, colocando dicho papel en un hueco cuadrangular practicado en una hoja de cartón. Detrás de esta pantalla, es decir, por el lado opuesto al que ocuparán los alumnos, se colocan dos lámparas.

Por otro lado en la cartulina se dibujan la silueta de un huevo y de un pollito y se recortan, se pegan cada una a una pajita con celofán y el otro extremos de la pajita se clava a la plastilina como haciendo un soporte.

Se enciende una de las lámparas, poniéndose entre ella y la pantalla un trozo de cartón de forma ovalada, con lo que, en la pantalla aparecerá la silueta de un huevo. (La otra lámpara permanece por ahora apagada.) Se enciende la otra lámpara, en la que se interpone un trozo de cartón con figura de pollito, lo que hace



que, la silueta del huevo parece que se haga más clara por los bordes, mientras que en su centro aparece bastante bien definida la silueta del pollito.

Ayuda al profesor

Fundamento teórico del experimento

La explicación es muy sencilla: cuando se enciende la lámpara derecha, y entre ella y la pantalla hay interpuesto un trozo de cartón, recortado en forma de pollo, una parte de la sombra ovalada (sobre la que recae la sombra del «pollito»), se iluminará con dicha lámpara, por cuya razón, los bordes del «huevo» se hacen más claros que su parte central.

Posibles preguntas a realizar a los alumnos

- ✓ ¿Debido a que tipo de fenómeno vemos las imágenes del huevo y del pollo en la cartulina?
- ✓ ¿Cuándo observamos lo mismo en la vida cotidiana?
- ✓ En la vida cotidiana ¿cual es la fuente emisora de luz?

Consejos y variables a considerar

Para llamar más la atención del alumnado y crear polémica al encender la segunda lámpara se puede teatralizar la operación anunciando a los alumnos, que vamos a conectar nuestro «aparato de rayos X», el cual pondrá al descubierto lo que hay dentro del huevo, es decir, ¡un pollito!

EXPERIENCIA 2

Relación con el currículo

Las ondas.

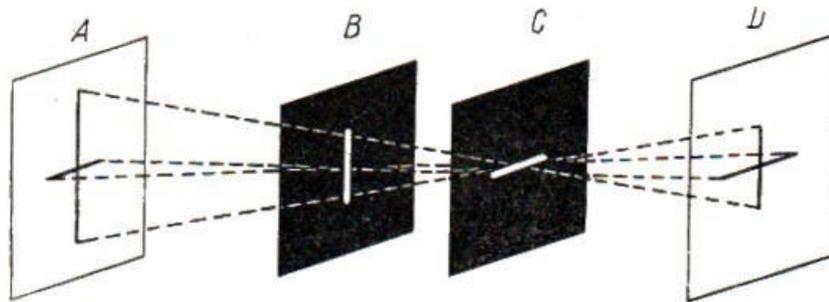
- Relacionar la formación de una onda con la propagación de una perturbación de un lugar a otro
- Identificar y relacionar las magnitudes que caracterizan a las ondas.
- Conocer los aspectos básicos de la naturaleza y propagación de la luz.

Material necesario

- Cartulina negra
- Cartulina blanca
- Tijeras

- Linternas

Construcción



Se realiza un montaje con cartulinas similar al de la imagen superior, en dicha imagen se puede apreciar que el resultado es la imagen deformada.

En una cartulina blanca (D) se cortan unas ranuras en forma de cruz, en una cartulina negra se corta una ranura vertical de igual tamaño que la realizada en la cartulina negra anteriormente mencionada. En otra cartulina negra se recorta una ranura horizontal de igual tamaño que la realizada en la cruz.

Ayuda al profesor

- **Fundamento teórico del experimento**

Se pone una linterna vertical enfocando a la cruz del montaje anterior mente mencionado. Observándose en la última cartulina la imagen de una cruz deformada.

Los rayos procedentes de la linterna situada delante de la cartulina D (una cruz) pasan a través de C. La segunda rendija no cambia en absoluto la trayectoria de estos rayos. Por consiguiente, la escala de la imagen de la línea vertical, que se obtiene en la cartulina A, corresponde a la distancia que hay entre la cartulina A y la cartulina C.

No ocurre lo mismo con la imagen que produce la línea horizontal (si las rendijas siguen en la posición antedicha). A través de la primera rendija (horizontal) los rayos pasan sin dificultad y sin deformarse, hasta que se encuentran con la rendija vertical B, dando en el vidrio la cartulina A una imagen cuya escala corresponde a la distancia desde este vidrio A hasta la cartulina B.

Concretando podemos decir, que cuando las rendijas se encuentran en la posición antedicha, para las líneas verticales de la figura todo ocurre igual que si sólo existiera la rendija delantera, mientras que para las horizontales, al contrario, como si únicamente existiera la rendija trasera. Y como quiera que la rendija delantera se encuentra más lejos de la cartulina lisa que la trasera, todas las dimensiones verticales deben obtenerse en A en una escala mayor que las horizontales, es decir, la imagen parecerá estar alargada en el sentido vertical.

Por el contrario, cuando las rendijas se disponen al revés la imagen que se obtiene está alargada en el sentido horizontal.

10. UNA MONEDA QUE DESAPARECE

Relación con el currículo

Las ondas

- Relacionar la formación de una onda con la propagación de una perturbación de un lugar a otro.
- Comprender las leyes de la refracción y la reflexión de la luz.

Material necesario

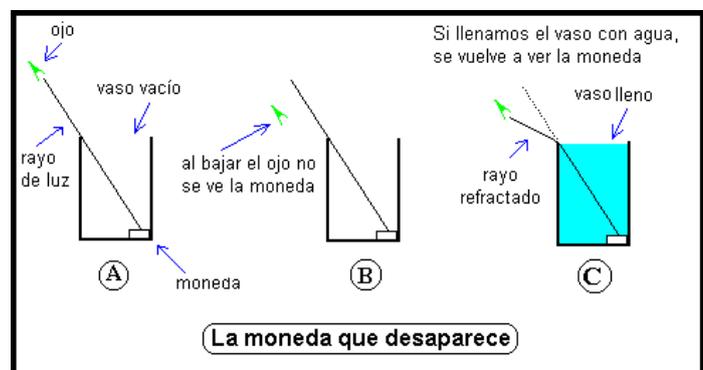
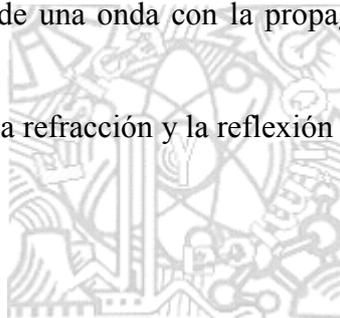
- Una moneda
- Un vaso
- Agua

Construcción

Se coloca la moneda en el fondo del vaso vacío tal como se indica en la figura A. La luz que sale de la moneda se transmite en línea recta e incide en el ojo.

Al bajar un poco la posición del ojo, la moneda desaparece (figura B).

Al llenar el vaso con agua, la moneda aparece de nuevo (figura C)



Ayuda al profesor

- Fundamento teórico del experimento

Cuando el rayo de luz que proviene de la moneda llega a la superficie que separa el agua del aire, se produce un cambio en la dirección en que se propaga. Como consecuencia de este cambio de dirección, se vuelve a ver la moneda.

Este fenómeno característico no solo de la luz, sino de todo tipo de ondas, se llama refracción y ocurre siempre que una onda pasa de un medio a otro. El cambio de dirección es tanto mayor, cuanto mayor sea la diferencia de velocidades de la onda en un medio y en el otro.

- Posibles preguntas a realizar a los alumnos

✓ Si variamos el líquido del recipiente y mantenemos el ángulo de observación ¿Veríamos la moneda?

- Consejos y variables a considerar

Ser muy cuidadoso en no cambiar el ángulo de visión al variar la posición del recipiente.

11. FUEGO DE COLORES

Relación con el currículo

Transformaciones químicas

- Diferenciar los cambios químicos de los físicos.
- Conocer las principales características de las reacciones químicas y su notación correcta.
- Saber que existen diferentes tipos de reacciones y reconocer algunos de ellos.
- Comprender y utilizar correctamente las magnitudes y leyes básicas necesarias para realizar cálculos en las reacciones químicas.
- Conocer y comprender los conceptos básicos de la estequiometría.
- Interpretar correctamente las relaciones cuantitativas que se establecen entre los reactivos y productos de una reacción.

Material necesario

- - Ácido bórico
- - Alcohol.

- - Hilo de cobre (se puede sacar de cables de teléfono).
- - Acetona
- - Un mechero o encendedor.
- - 3-4 recipientes de aluminio pequeños (los que contienen las velas, por ejemplo).

Construcción

Dependiendo de los materiales de los que dispongamos, utilizaremos hasta 4 recipientes metálicos. En el primero echaremos un poco de ácido bórico. En el segundo, hilo de cobre. En el tercero, alcohol, y echamos también unas gotas en los dos anteriores. En el último echaremos acetona. Se prenden.

Ayuda al profesor

Fundamento teórico del experimento

Como podremos comprobar, el fuego del recipiente con ácido bórico adquirirá un color verde intenso, mientras que el del hilo de cobre será de verde menos intenso e intermitente. En cuanto al fuego del alcohol, el centro de la llama será de un color azul, mientras que el de la acetona será más bien de un amarillo anaranjado.



El espectro de la luz blanca es el espectro del continuo. En él se pueden observar todos los colores del arco iris. Yendo un poco más allá podemos decir que la luz es en realidad una onda electromagnética, y que el visible es tan solo una pequeña parte del espectro electromagnético total.

Si calentamos una sustancia lo suficiente, o esta sustancia emita luz. No obstante, si separamos esta luz en sus diferentes colores no observaremos un espectro continuo, sino un espectro discontinuo. Es decir, tan solo veremos unas pocas líneas. Esto es un espectro de emisión. Y cada elemento posee uno característico.

Por otro lado, los colores también cambian dependiendo de la intensidad del calor. Por eso, en el recipiente con alcohol, podemos ver que en el centro la llama es de color azul pero, a medida que nos alejamos del punto más caliente, el color se va volviendo amarillo.

- **Posibles preguntas a realizar a los alumnos**

- ✓ ¿En que otros procesos lumínicos se usan reactivos químicos para dar color?
- ✓ ¿Por qué observamos el color?

- **Consejos y variables a considerar**

Antes de encenderlos, es importante limpiar bien los restos de las sustancias que hayan podido quedar por la mesa o en nuestras manos, e incluso por el exterior de los recipientes. Una vez limpio, procedemos a prenderlos. También es recomendable tomar las medidas de precaución adecuadas como por ejemplo tener a mano una botella de agua.

El experimento sale mejor con alcohol de quemar que con alcohol de 96°, pero la realización del mismo con alcohol de quemar conlleva más riesgos, por lo que el profesor tiene que valorar que alcohol es más conveniente usar.

12. MÁS LENTO Y MÁS RÁPIDO

Relación con el currículo

Transformaciones químicas

- Diferenciar los cambios químicos de los físicos.
- Conocer las principales características de las reacciones químicas y su notación correcta.
- Saber que existen diferentes tipos de reacciones y reconocer algunos de ellos.
- Comprender y utilizar correctamente las magnitudes y leyes básicas necesarias para realizar cálculos en las reacciones químicas.

EXPERIENCIA 1

Material necesario

- Una manzana.
- Un cuchillo
- Una cuchara

- Zumo de limón

Construcción

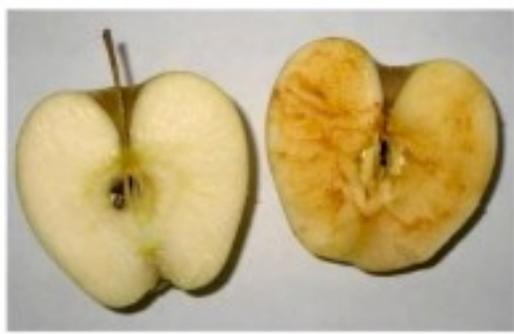
Cortaremos, sin pelar, una manzana en sus dos mitades. A una de las dos mitades la rociaremos, por su parte cortada y desprotegida ya de la piel, con el zumo de limón. Transcurrido poco tiempo la mitad de la manzana que ha sido rociada con limón mantiene su color característico, mientras que la otra aparecerá ya de color pardo

Ayuda al profesor

Fundamento teórico del experimento

Al entrar en contacto con el oxígeno atmosférico comienzan a oxidarse ciertas sustancias presentes en la manzana, formándose productos de color marrón. En el caso de la manzana “protegida” por el limón, el ácido cítrico de éste actúa de catalizador ralentizador, de manera que esas reacciones de oxidación se producen a una velocidad mucho menor.

Por su acción ralentizadora de muchos procesos de degradación bioquímica, no es extraño que el ácido cítrico se utilice como conservante en muchos alimentos preparados.



Posibles preguntas a realizar a los alumnos

- ✓ ¿Habéis visto en vuestra casa usar este proceso para que no se oxide la fruta?

Consejos y variables a considerar

Realizada la pregunta anterior y suponiendo que algún alumno diga que sí, suposición fiable ya que es bastante usado en cocina, se puede relacionar la química con la vida cotidiana.

EXPERIENCIA 2.

Material necesario

- Una patata.
- Un cuchillo

- Dos vasos
- Agua oxigenada

Construcción

Se vierte agua oxigenada en dos vasos y añadirle a uno de ellos un trocito de patata cruda y pelada: mientras que en el vaso que contiene sólo agua oxigenada apenas se aprecia nada, en el otro se observa un burbujeo intenso

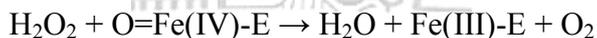
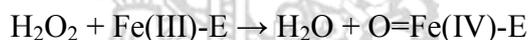
Ayuda al profesor

Fundamento teórico del experimento

En este vaso se está produciendo la descomposición del agua oxigenada -en agua y oxígeno- de forma muy rápida debido a la acción catalítica de una sustancia presente en la pulpa de la patata, la catalasa, que es un potente reductor, por eso la reacción de descomposición del agua oxigenada se ve acelerada.



El mecanismo completo de la catalasa no se conoce, aún así la reacción química se produce en dos etapas:



Donde Fe-E representa el núcleo de hierro del grupo hemo unido a la enzima que actúan como cofactores.

Consejos y variables a considerar

Para observar bien el desprendimiento de oxígeno debido a la reacción de descomposición del agua oxigenada se puede poner la patata y el agua oxigenada en una botella y en la boca de la botella un globo. El globo se hinchará debido al aumento del gas.

13. GUERRA GASEOSA

Relación con el currículo

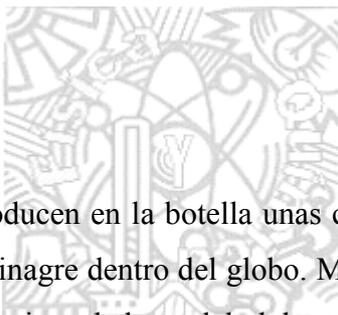
Transformaciones químicas

- Diferenciar los cambios químicos de los físicos.

- Conocer las principales características de las reacciones químicas y su notación correcta.
- Saber que existen diferentes tipos de reacciones y reconocer algunos de ellos.
- Comprender y utilizar correctamente las magnitudes y leyes básicas necesarias para realizar cálculos en las reacciones químicas.
- Conocer y comprender los conceptos básicos de la estequiometría.
- Interpretar correctamente las relaciones cuantitativas que se establecen entre los reactivos y productos de una reacción.

Material necesario

- Una botella de vidrio.
- Un globo.
- Una espátula.
- Un embudo.
- Bicarbonato sódico.
- Vinagre.



Construcción

Con ayuda de la espátula se introducen en la botella unas cucharadas de bicarbonato sódico. Ayudados del embudo se vierte vinagre dentro del globo. Manteniendo el globo de forma que no se derrame nada de vinagre, se ajusta la boca del globo a la botella. Una vez hecho esto, ya se puede inclinar el globo para que todo el vinagre caiga sobre el bicarbonato.

Ayuda al profesor

Fundamento teórico del experimento

Al actuar entre sí ambas sustancias se producirá una efervescencia y, como consecuencia, el globo se hinchará.

Al reaccionar el ácido acético con la sal, se produce dióxido de carbono que es el gas que hincha el globo.

Posibles preguntas a realizar a los alumnos

- ✓ Plantear y ajustar la reacción que observamos.
- ✓ ¿Qué tipo de reacción es?
- ✓ Indicar el carácter ácido o básico de cada elemento y los pares de conjugados.

- **Consejos y variables a considerar**

En esta experiencia debemos considerar que depende de la acidez del vinagre empleado contendrá más ácido acético, y cuanto más ácido más dióxido de carbono se producirá.

Una reacción que tiene un parecido efecto se consigue sustituyendo el bicarbonato por el metal cinc y el ácido acético por ácido clorhídrico (o sulfamán doméstico). Ahora el gas que se produce es el hidrogeno, con la particularidad de que es fácilmente inflamable. Otra diferencia entre ambas experiencias, además de las especiales medidas de seguridad que hay que tener con el ácido clorhídrico, es que el globo de dióxido de carbono no flota en el aire, mientras que el de hidrógeno por la diferencia de densidades- lo hace perfectamente y asciende hasta el techo de la habitación

EVALUACIÓN

La realización de las experiencias de cátedra busca que el alumnado esté más receptivo ante las asignaturas de ciencias, que vea su utilidad en el día a día lo cual se traduzca en un mejor aprendizaje.

Cómo las experiencias son realizadas por el profesor, no se ve lógica la evaluación del trabajo del alumno mediante la realización de un informe ni un examen concreto sobre estas prácticas. Estas son por tanto un recurso didáctico más, en el que se evaluará el comportamiento del alumno en aula, el respeto del alumno ante la diversidad de opiniones que pueden surgir en el desarrollo y la participación e interés mostrado.

Al llevar las prácticas a cabo sugiero que el docente haga un evaluación personal del desarrollo de las mismas, para ir mejorando, personalmente incluiría en esta evaluación , tiempo de montaje en el aula, reacción del alumnado dónde me centraría en las dudas planteadas por los alumnos y el interés mostrado.

PRESUPUESTO

A la hora de realizar los presupuestos, se realiza el cálculo para cada práctica de manera individual y sin contar el material del que ya dispone el centro, ya que con el bajo costo de cada práctica se quiere demostrar lo sencillo y económico que es la realización de estas experiencias.

El precio al que me refiero es de tiendas de bajo coste como bazares excepto en los reactivos químicos que los precios les he obtenido en droguería ya que todos tienen algún uso doméstico.

1. FUERZAS MUY SANAS

<u>Material</u>	<u>PRECIO</u>
Una pera	0,20
Una uva	0,05
Nylon (100m)	1,52
Bolígrafo BIC	0,24
TOTAL <u>2,01 €</u>	

2. CARRERA DE GLOBOS

<u>Material</u>	<u>PRECIO</u>
Globos (20)	0,80
Celo (1 rollos)	0,20
Un carrete de hilo nylon	1,52
Pajitas (50)	1
TOTAL <u>3,52€</u>	

3. EL MAR DE AIRE

EXPERIENCIA 1

<u>Material</u>	<u>PRECIO</u>
Vaso de cristal	1,20
Postal	0,30
TOTAL <u>2,50€</u>	

EXPERIENCIA 2

<u>Material</u>	<u>PRECIO</u>
Vaso de cristal	1,20
Recipiente	1,20
TOTAL <u>2,40€</u>	

EXPERIENCIA 3

<u>Material</u>	<u>PRECIO</u>
Regla (50 cm)	1
TOTAL <u>1€</u>	

4. EL LUDIÓN O DIABLILLO DE DESCARTES

<u>Material</u>	<u>PRECIO</u>
Botella de plástico	0,30
Bolígrafo	0,24
Clips (100)	0,60
TOTAL <u>1,14€</u>	

5. VELOCIDAD DE ESCAPE

<u>Material</u>	<u>PRECIO</u>
Tubo PVC (60 cm)	2,50
Papel adhesivo	1
Corcho (min 50x50 cm)	3,50
Chinchetas(100)	1
Canicas (100)	0,80
Pegamento	0,80
Plastilina	0,60
Tijeras	0,80
TOTAL <u>11€</u>	

6. BOTE LOCO

<u>Material</u>	<u>PRECIO</u>
Botella de plástico	0,30
Goma elástica (100)	0,50
Tuerca	0,15
Palillos (100)	0,80
TOTAL <u>1,75€</u>	

7. CONDUCTIVIDAD TÉRMICA DE LOS METALES

<u>Material</u>	<u>PRECIO</u>
Vela	0,50
Bolitas de cera	0,50
3xTaponos de corcho	0,98
Tubo hierro	1,50
Tubo cobre	4,50
	TOTAL <u>7,98€</u>

8. MÁQUINA DE ONDAS

<u>Material</u>	<u>PRECIO</u>
Goma elástica (10 m)	1,20
Cola blanca	0,50
Palos madera (50)	0,98
	TOTAL <u>2,68€</u>

9. DE-FORMACIÓN DE LA IMAGEN

EXPERIENCIA 1

<u>Material</u>	<u>PRECIO</u>
2xFlexos	7,50
Pajitas(50)	1
Tijeras	0,80

Folios blancos	1
Celofán	0,20
Cartulina	0,20
Plastilina	0,60
TOTAL <u>11,3€</u>	

EXPERIENCIA 2

<u>Material</u>	<u>PRECIO</u>
2xCartulina negra	0,40
2xCartulina blanca	0,40
Tijeras	0,80
Linterna	3,50
TOTAL <u>5,10€</u>	

10. UNA MONEDA QUE DESAPARECE

<u>Material</u>	<u>PRECIO</u>
Vaso cristal	1,2
TOTAL <u>1,2 €</u>	

11. FUEGO DE COLORES

<u>Material</u>	<u>PRECIO</u>
Ácido bórico	3
Alcohol(1,5L)	2,65
Acetona(150ml)	1,80
Mechero	0,80
Hilo de cobre (715mm)	4,75
4x Recipientes aluminio	1
TOTAL <u>13,60€</u>	

12. MÁS LENTO Y MÁS RÁPIDO

EXPERIENCIA 1

<u>Material</u>	<u>PRECIO</u>
Manzana	0,20
Cuchillo	2
Cuchara	2
Limón	0,15
TOTAL <u>4,35€</u>	

EXPERIENCIA 2.

<u>Material</u>	<u>PRECIO</u>
Patata	0,10
Cuchillo	2
Agua oxigenada	1,80
2x Vasos	2,40
	TOTAL <u>6,30€</u>

13. GUERRA GASEOSA

<u>Material</u>	<u>PRECIO</u>
Botella vidrio	2
Globo (20)	0,80
Espátula (cucharilla)	0,90
Embudo	0,48
Bicarbonato sódico(1Kg)	0,98
Vinagre	1,50
	TOTAL <u>6,66€</u>

CONCLUSIONES

Este trabajo ha consistido en buscar experiencias que se adecúen al currículo de 4º de E.S.O. de física y química, buscando el uso de objetos cotidianos y minimizando el uso de reactivos químicos, ya que estas experiencias están pensadas para su realización en el aula, por lo que aparte de todo lo mencionado anteriormente también he buscado que no sea necesario el desplazamiento de los alumnos fuera del aula para su realización.

Recalco la necesidad de realizar el montaje así como una prueba de su funcionamiento, antes de llevarlos a cabo en el aula, ya que se pueden plantear inconvenientes que hay que solucionar, como me pasó a mí en su realización y dejó reflejado en el apartado de ayuda al profesor.

Durante el practicum tuve ocasión observar alguna de las experiencias aquí descritas. Tanto mi tutor del practicum Alfonso Sangrador como otros miembros del departamento me dieron mucha información para que realizara experiencias con los alumnos a los que daba clases particulares ya que algunos de ellos eran de cuarto de la E.S.O, y aunque los grupos de reducido tamaño no son una muestra representativa de un aula real, al realizar con ellos las experiencias puede percibir una mayor atención, un mayor interés por la asignatura, los alumnos querían entender lo que estaban viendo, lo cual llevaba a que realizaran más preguntas y a que usaran otros recursos didácticos como el libro de texto, internet... para satisfacer su curiosidad..

BIBLIOGRAFÍA

J. M Bernal, J. D. López (2009) El Patrimonio científico de los IES. Un recurso didáctico para las ciencias del mundo contemporáneo. Madrid: UNED. ISBN: 9788436260465

Gabriel. Pinto Cañón. Didáctica de la Química y Vida Cotidiana. Anales de la Real Sociedad Española de Química, ISSN 15753417

Aureli Caamaño; Daniel Gil .Física y química: Complementos de formación disciplinar Física y química: Investigación, innovación y buenas prácticas. ISBN: 9788499803494

Juan Lorenzo Ramírez Castro, Daniel Gil Pérez, Joaquín Martínez, Joaquín Martínez Torregrosa. La resolución de problemas de física y de química como investigación. Ministerio de Educación, Centro de Investigación y Documentación Educativa, 1994. ISBN: 8436925335

Robert M.Diamond, Designing and Improving Courses and Curricula in Higher Education. San Francisco, Jossey-Bass, 1989. ISBN: 1555421296

Donald P. Ely, Tj Plomp. Classic Writings on Instructional Technology, **Volumen 1**. Libraries Unlimited, 1996. ISBN: 1563082306 9781563082360

Bruner, Jerome. Toward a Theory of Instruction, Harvard University Press, Cambridge, MA, 1966, p. 49. ISBN: 0674897013

Yakov Perelman, Física recreativa, Volumen 1, Quinto Sol, 2000 ISBN: 9686620206 9789686620207

Yakov Perelman, Física recreativa, Volumen 2, Quinto Sol, 2000 ISBN: 9686620206 9789686620207

M^aElvira González Aguado, 84 Experimentos de química cotidiana en secundaria. Editorial Grao 2013. ISBN: 8499805256 9788499805252

Salvador Gil, Eduardo Rodríguez. Física re-Creativa. Prentice Hall 2001. ISBN 9879460189 9789879460184

Alberto Rojo. La física en la vida cotidiana. RBA 2010. ISBN: 8498677645 9788498677645

Ted Lister The Royal Society of Chemistry. Experimentos en Química clásica. Editorial Síntesis 2002. ISBN: 8477389632 9788477389637

H. G. Hajian, R.B. Jackson. Tecnología química moderna. Editorioal Reverté.1987 Tomos I, II, III.. ISBN: 8429171959 9788429171952

G. Müller, M. Llano, H.García-Ortega. Laboratorio de Química General. Editorial Reverté 2008. ISBN: 9686708707 9789686708707

RECURSOS WEB

<http://fq-experimentos.blogspot.com.es/p/trabajar-en-el-aula-con-experimentos.html>

<http://stellae.usc.es/red/blog/view/7885/el-cono-de-la-experiencia-edgar-dale>

http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esofisicaquimica/4quincena2/4q2_index.htm

<http://cluster-divulgacioncientifica.blogspot.com.es/2009/11/espectros-de-emision-parte-2.html>

[http://www.jmcprl.net/formador/formador%20\(12\).html](http://www.jmcprl.net/formador/formador%20(12).html)

http://www.academia.edu/2159057/quimica_divertida_experiencias_de_catedra_quimica_para_estudiantes_de_nivel_medio

<http://www.100ciaquimica.net/exper/index.htm>

<http://www.mhe.es/secundaria/cienciasnaturaleza/8448162951/archivos/media/esp/enlaces.html>

<http://www.experimentoscaseros.info/2014/03/como-hacer-fuego-de-colores.html>