

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA.

MÁSTER UNIVERSITARIO EN PROFESOR DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA OBLIGATORIA Y BACHILLERATO,
FORMACIÓN PROFESIONAL Y ENSEÑANZA DE IDIOMAS.



**VNiVERSiDAD
D SALAMANCA**

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER:

**DE LA UVA A LA BOTELLA GRACIAS
A LA FÍSICA Y A LA QUÍMICA.
TALLER DIVULGATIVO PARA
ALUMNOS DE ESO**

Autora: Sara Delgado Moraga

Tutor: Antonio Calvo Hernández

Curso 2021-2022

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA.

MÁSTER UNIVERSITARIO EN PROFESOR DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA OBLIGATORIA Y BACHILLERATO,
FORMACIÓN PROFESIONAL Y ENSEÑANZA DE IDIOMAS.



**UNIVERSIDAD
DE SALAMANCA**

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER:
**DE LA UVA A LA BOTELLA GRACIAS
A LA FÍSICA Y A LA QUÍMICA.
TALLER DIVULGATIVO PARA
ALUMNOS DE ESO**

AUTORA:
SARA DELGADO MORAGA.

TUTOR:
ANTONIO CALVO HERNÁNDEZ.

RESUMEN

Esta propuesta explora otros métodos para acercar la ciencia a los más jóvenes y hacerles atractiva la asignatura de Física y Química.

Con este objetivo, se propone un taller divulgativo para alumnos de la ESO en el que se utilizará la agricultura y las transformaciones alimentarias como nexo con la Física y Química para probar la utilidad de la ciencia en la vida cotidiana.

Para su desarrollo, se plantean cinco sesiones donde se utilizarán la divulgación, las prácticas de laboratorio y la exposición y debate como estrategia para fomentar el interés y la motivación del alumnado, utilizando como eje transversal la enseñanza activa.

ABSTRACT

This proposal explores other methods to bring science closer to the youngest and make them attractive the subject of Physics and Chemistry.

With this objective, an informative workshop is proposed for ESO students in which agriculture and food transformations will be used as a link with Physics and Chemistry to test the usefulness of science in everyday life.

For its development, five sessions are proposed where divulgation, laboratory practices and exhibition and debate will be used as a strategy to encourage the interest and motivation of students, using active teaching as a transversal axis.

ÍNDICE.

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.....	2
2. CONTENIDOS.....	5
3. DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y EDUCACIÓN.....	9
4. METODOLOGÍA Y ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.....	13
5. SECUENCIACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN	14
6. LA FÍSICA Y QUÍMICA EN EL VINO.....	15
6.1. SESIÓN 1. CHARLA DIVULGATIVA	18
6.2. SESIÓN 2. PRÁCTICA DE LABORATORIO	20
6.3. SESIÓN 3. PÓSTER.	30
6.4. SESIÓN 4 Y 5. EXPOSICIÓN.	33
7. EVALUACIÓN	37
7.1. EVALUACIÓN DE LOS ALUMNOS	37
7.2. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA	37
8. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS DE MEJORA	39
9. BIBLIOGRAFÍA.....	40
10. ANEXOS.....	43
10.1 CONTENIDOS DE CADA SESIÓN.....	43
10.2 INFORMES DE LABORATORIO.....	57
10.3 GRÁFICA CORRESPONDIENTE A LA PRÁCTICA DE LABORATORIO: DENSIDAD EN MOSTOS	66
10.4 ESQUEMA EJEMPLO PÓSTER	67
10.5 ESQUEMA DE TEMAS A TRATAR EN EL PÓSTER	68
10.6 TEST DE EVALUACIÓN	72

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

La asignatura de Física y Química aparece por primera vez en el currículo educativo en el segundo curso de Educación Secundaria Obligatoria. Su estudio se desarrolla en el resto de etapas educativas hasta el segundo curso de Bachillerato, donde pasa a impartirse por separado la asignatura de Física y la asignatura de Química. La obligatoriedad de esta asignatura solo se extiende hasta tercero de educación secundaria obligatoria, siendo optativa a partir de cuarto curso. Esta organización se resume en la Tabla 1.

Tabla 1. Obligatoriedad de la asignatura de Física y Química a lo largo de los cursos.

CURSO	ASIGNATURA	TIPOLOGÍA
2º ESO	Física y Química	Obligatoria
3º ESO	Física y Química	Obligatoria
4º ESO	Física y Química	Optativa
1º BACHILLERATO	Física y Química	Optativa
2º BACHILLERATO	Física	Optativa
2º BACHILLERATO	Química	Optativa

Muchos alumnos solo reciben a lo largo de su educación dos cursos básicos de Física y Química, ya que en cursos posteriores no la contemplan como opción para sus estudios. Esto puede deberse a que, a menudo, los alumnos no se sienten cómodos con esta asignatura por diversas razones, como puede ser el no trabajarse de manera específica hasta edades avanzadas o el desconocimiento de su utilidad práctica en el día a día. Por ello, es importante el fomentar el interés y la motivación del alumnado por esta materia para que, a la hora de elegir, Física y Química sea una posibilidad en su futuro académico.

La asignatura de Física y Química es concebida como aburrida por los estudiantes y sus contenidos los consideran poco útiles en la vida cotidiana (Marbá-Tallada y Márquez, 2010). Para luchar contra estos tópicos, es conveniente ayudarse de una contextualización de los fenómenos y la visión de su utilidad. Por ejemplo, si revisamos el vocabulario coloquial, utilizamos muchos conceptos físicos y químicos, pero con diferentes significados o connotaciones que, en el vocabulario científico, por lo que es necesario encajar de manera adecuada los conceptos y sus significados y asociarlos realmente al día a día.

Teniendo en cuenta estas circunstancias, se propone utilizar la agricultura y las transformaciones alimentarias como nexo con la Física y Química debido a la cercanía que puede proporcionar a los alumnos a la hora de relacionar los fundamentos de la asignatura con situaciones reales y contextualizadas, como puede ser el cultivo y la elaboración de un producto de consumo. Así, se trata de probar la utilidad de la ciencia en la vida cotidiana, intentando hacerla atractiva y útil para los alumnos. Una de las razones que me ha llevado a elegir esta temática son mis estudios de Ingeniería Agroalimentaria. El desarrollo de esta carrera se basa, en gran parte, en la asociación de los fenómenos físicos y químicos (entre otros) con el cultivo

y la elaboración de alimentos. Este símil resulta bastante ilustrativo a la hora de explicar muchos contenidos de la asignatura a los alumnos, ya que los alumnos podrán relacionarlos fácilmente con experiencias de la vida diaria.

Y, sin duda alguna, uno de los productos más íntimamente ligado a la vida diaria es el vino. Desde el nacimiento de la *Vitis vinífera sativa* (la vid cultivada) en las sociedades neolíticas asentadas entre el Mar Negro y el Mar Caspio hace miles de años, su cultivo continuado ha generado en la cultura mediterránea un conjunto de saberes, labores y tradiciones que se extiende desde los aspectos agrícolas y económicos hasta llegar a configurar toda una cultura específica en torno a este producto cargada de simbolismo social, literario, pictórico, e incluso religioso. Desde el entorno social, pasando por ritos sagrados o como elemento festivo e incluso curativo, el vino ha estado presente en las grandes civilizaciones (Acosta y Monge, 2014; Vallejo Pérez, 2014). Además, ha constituido un elemento esencial en su alimentación pues junto al aceite de oliva y el trigo conforma la tríada de la alimentación mediterránea, haciendo de ello un factor de identidad de las culturas de la Antigüedad y un elemento de innovación continua, pues la complejidad del proceso de transformación de mosto en vino conlleva un proceso continuado de nuevos conocimientos (De Gea Ruiz, 2016). La Figura 1 ilustra como ya en la época romana el vino y su cuidado era tareas muy desarrolladas y realizadas con esmero.

En este trabajo se plantea utilizar el proceso de obtención del vino como recurso para explicar algunos de los procesos físicos y químicos que aparecen a lo largo de su elaboración, desde el cultivo de la vid hasta el producto terminado, con el objetivo de afianzar los conceptos de Física y Química vistos durante la etapa de Educación Secundaria Obligatoria. El planteamiento se organiza en base a cinco sesiones relacionadas con este tema, adecuándolos a las necesidades de cada curso educativo. La primera sesión tratará de una charla divulgativa en la que se hablará sobre el proceso de elaboración del vino y los procesos físicos y químicos que encontramos en él. La segunda sesión constará de una serie de prácticas de laboratorio relacionadas con el proceso de elaboración del vino y los suelos de cultivo. Las tres sesiones restantes se dedicarán a elaborar un póster sobre una temática relacionada con la agricultura y los retos actuales relacionados (como son las energías renovables, sustancias contaminantes y cambio climático), finalizando con una sesión de exposición y debate. Para cada sesión se establecen primeramente los contenidos de 2º de ESO y posteriormente se presentan las correspondientes ampliaciones para 3º y 4º de la ESO.



Figura 1. Bodega de la villa romana de Las Musas (Arellano, Navarra). Fuente: Francia (2015)

Desde el punto de vista formal, este trabajo plantea los siguientes objetivos, basados en los requerimientos de la legislación vigente:

- Incentivar un aprendizaje contextualizado socialmente.
- Proporcionar conocimientos y destrezas necesarias para desenvolverse en la vida diaria.
- Acercar al alumnado la utilidad práctica de la asignatura.
- Fomentar el aprendizaje basado en competencias.
- Facilitar la alfabetización científica.
- Consolidar los conocimientos estudiados en la materia.
- Desarrollar el pensamiento crítico, la lógica y la autonomía del alumno.
- Potenciar la discusión y la argumentación verbal.
- Promover la participación activa y el aprendizaje autónomo del alumnado.
- Favorecer una posición responsable frente al desarrollo tecnológico, económico y social.

La presente memoria se estructura de la siguiente forma. En el apartado 2 se detallan los contenidos generales de los distintos cursos de ESO, así como las competencias esenciales a adquirir. En el apartado 3 se presentan los aspectos fundamentales de la divulgación científica como herramienta de apoyo a la educación junto con sus características orientadas al aprendizaje. Se incluye una breve revisión bibliográfica que principalmente fundamenta la adecuación de la divulgación y las prácticas de laboratorio como medio de acercar la ciencia al público en general y a los alumnos en particular. En el apartado 4 se describe la metodología seguida para cada sesión divulgativa planificada y su adaptación a las necesidades de los alumnos. En el apartado 5 se secuencian el taller propuesto, adaptándolo al calendario escolar. En el apartado 6 se detallan los aspectos físico-químicos más importantes relacionados con el vino y su elaboración y se detallan cada una de las sesiones propuestas para el taller. En el apartado 7 se recogen las propuestas de evaluación sobre el trabajo presentado. En el apartado 8 se recopilan algunas conclusiones y posibles propuestas de mejora. Finalmente, en los anexos, se detallan los contenidos específicos de cada sesión, los modelos de informe para las prácticas de laboratorio planificadas, la elaboración de pósters y una prueba de evaluación de la propuesta.

2. CONTENIDOS

Este trabajo está enfocado para alumnos de segundo, tercero y cuarto de Educación Secundaria Obligatoria, por lo que inicialmente se consultarán los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables que se establecen en la legislación correspondiente a este nivel, en este caso se trata de la Orden EDU/362/2015, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León.

Se ha elegido este nivel educativo ya que, por una parte, la complejidad que adquiere esta asignatura a lo largo del Bachillerato dificulta la adaptación de los contenidos para ESO y Bachillerato sin llegar a ser, por un lado, demasiado complejos para la ESO y, por otro lado, demasiado simples y aburridos para los alumnos de Bachillerato. Por otra parte, la carga de los alumnos de Bachillerato y su dedicación centrada en a la Evaluación del Bachillerato para el Acceso a la Universidad (EBAU) hace que su tiempo esté más que medido.

El desarrollo de este trabajo se ajusta a los contenidos establecidos por la legislación anteriormente citada, los cuales se encuentran ordenados por bloques temáticos que pueden verse en las Tablas 2, 3 y 4 para segundo, tercero y cuarto de ESO, respectivamente. Cuando se habla de contenidos nos referimos al conjunto de conocimientos y habilidades que permiten que los alumnos cumplan los objetivos de cada etapa educativa y la obtención de las competencias.

Tabla 2. Bloques de contenidos de Física y Química en 2º ESO

2º ESO
Bloque 1. La actividad científica.
Bloque 2. La materia.
Bloque 3. El movimiento y las fuerzas.
Bloque 4. Energía.

Tabla 3. Bloques de contenidos de Física y Química en 3º ESO

3º ESO
Bloque 1. La actividad científica.
Bloque 2. Los cambios.
Bloque 3. El movimiento y las fuerzas.
Bloque 4. Energía.

Tabla 4. Bloques de contenidos de Física y Química en 4º ESO

4º ESO
Bloque 1. La actividad científica.
Bloque 2. El movimiento y las fuerzas.
Bloque 3. La energía.
Bloque 4. La materia.
Bloque 5. Los cambios.

En líneas generales, el bloque 1 sobre la actividad científica se trabajará en la sesión de las prácticas de laboratorio, siguiendo el método científico para desarrollar los experimentos propuestos. Estos contenidos se tratarán también a la hora de la elaboración del póster y la búsqueda de información que esto implica.

El bloque relacionado con la materia y los cambios se trabajará a lo largo de la charla divulgativa, hablando de cambios físicos y químicos producidos durante todo el proceso de elaboración del vino. Se necesitarán también nociones de estos contenidos para desarrollar las prácticas de laboratorio y llegar a las conclusiones asociadas a los experimentos.

Para trabajar el movimiento y las fuerzas nos valdremos de la charla divulgativa, en la que asociaremos estos contenidos con los procesos de vendimia, concretamente a diferentes situaciones de un tractor.

Por último, los contenidos relacionados con la energía se abordan esencialmente en las últimas sesiones que tratan sobre la elaboración de un póster y posterior exposición, en la que la temática está íntimamente relacionada con estos contenidos.

Los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje evaluables nos darán una idea de hasta dónde hay que llegar, como mínimo, con la comprensión de los contenidos propuestos. Estos puntos se analizarán más adelante a la hora de diseñar una evaluación adecuada a las actividades propuestas.

Se ha de tener en cuenta la relación de los contenidos de esta materia con los de otras como pueden ser matemáticas o biología, ya que hay fenómenos físicos y químicos que, para su comprensión, es necesario recurrir a conceptos relacionados con otras asignaturas a la hora de su explicación. Conviene siempre, en la medida de lo posible, coordinarse con los diferentes departamentos para asegurarse una consonancia a la hora el proceso enseñanza – aprendizaje con el objetivo de que los alumnos puedan aplicar los conocimientos impartidos en un área en distintos contextos.

Situando los conocimientos previos de los alumnos, la legislación determina el primer contacto de esta asignatura en el primer ciclo de la ESO, concretamente en el 2º curso, como una ampliación de los conocimientos adquiridos durante la Educación Primaria sobre las Ciencias de la Naturaleza, tratando de explicar de manera fenomenológica los conceptos que la componen. En el segundo ciclo de la ESO, es decir, en 4º curso, se introduce el carácter formal

de estos conceptos, sin abandonar el carácter fenomenológico de los mismos. Como se ha comentado anteriormente, la asignatura de Física y Química deja de ser obligatoria a partir de 3º de la ESO, por lo que es esencial que a lo largo de 2º y 3º se impartan los suficientes conocimientos para que el alumno tenga unas nociones básicas del mundo científico.

Para desarrollar este trabajo, el enfoque concreto que se va a seguir a la hora de tratar los contenidos que conforman cada curso viene recogido en la legislación vigente, que establece las siguientes pautas:

- El primer bloque engloba el estudio del método científico en todos sus aspectos, que se desarrollará de manera transversal durante el curso, aprendiendo a trabajar de manera experimental, a obtener e interpretar resultados de la experimentación y a desenvolverse en el laboratorio.
- El bloque de la materia y sus cambios se plantea de manera progresiva, de lo macroscópico a lo microscópico.
- El bloque del movimiento y las fuerzas junto con el de la energía se inicia de manera fenomenológica en el primer ciclo de la ESO, pasando a presentarlo también de manera formal en el segundo ciclo de la ESO.

Además de estas pautas, se ha de contar con las competencias educativas, ya que se consideran elementos transversales que se trabajarán de manera conjunta e integral en todas las áreas de conocimiento con el fin de que los individuos logren cada vez mayores niveles de desempeño en su uso. Pero ¿qué son las competencias?

El Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato define las competencias como “las capacidades para activar y aplicar de forma integrada los contenidos propios de cada enseñanza y etapa educativa, para lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos.”

El currículo actual se basa en el aprendizaje por competencias, con el objetivo de poder aplicarlas en contextos educativos, sociales, laborales, etc. Es decir, se busca que el alumno adquiera una serie de destrezas y que sea capaz de emplearlas en diferentes situaciones de la vida cotidiana.

Se consideran un conocimiento adquirido como resultado de la participación activa en prácticas sociales que se desarrollan en diferentes entornos, por ello, las competencias se asocian a un aprendizaje permanente, aplicadas en diversas situaciones tanto académicas como sociales o laborales. Para la aplicación en los diferentes ámbitos es indispensable la total comprensión de los conocimientos asociados a las competencias y ser capaz de relacionarlas con las destrezas que la integran.

Se han determinado siete competencias esenciales para el desarrollo integran de la personalidad del alumno, denominadas competencias clave, y son las siguientes:

- a) Competencia en comunicación lingüística.
Es el resultado de una utilización correcta del lenguaje. Esta competencia es clave para la socialización y pilar fundamental en el proceso de enseñanza – aprendizaje.
- b) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.
La competencia matemática resulta de un uso adecuado del razonamiento y herramientas matemáticas para explicar diferentes fenómenos en su contexto correspondiente.
Las competencias básicas en ciencia y tecnología se basan en aplicar los conocimientos y metodología necesaria para explicar la naturaleza.
- c) Competencia digital.
Implica un uso adecuado de las tecnologías de la información y la comunicación en diversas condiciones.
- d) Aprender a aprender.
Saber utilizar de manera adecuada las estrategias y técnicas de estudio para aprender de manera eficaz y autónoma a lo largo de la vida.
- e) Competencias sociales y cívicas.
Tratar de buscar el bienestar físico y mental, tanto propio como colectivo.
- f) Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.
Desarrollar la responsabilidad, perseverancia, autoestima, creatividad, control personal y autocrítica para afrontar satisfactoriamente los retos y oportunidades.
- g) Conciencia y expresiones culturales.
Conocer, apreciar y valorar, con espíritu crítico y con actitud respetuosa, las manifestaciones culturales y artísticas, así como emplear algunos recursos para realizar creaciones propias.

La propuesta trabajará de manera constante la competencia lingüística, matemática, ciencia y tecnología y aprender a aprender. La competencia digital se desarrolla en la sesión 3, buscando información para elaborar y confeccionar su póster, y brevemente en la sesión 2, proponiendo a los alumnos la búsqueda de información en sus dispositivos móviles. Las competencias sociales y cívicas, junto con el sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor se verán reflejadas en el trabajo en equipo que requiere tanto la sesión de prácticas de laboratorio como la de elaboración y presentación del póster. Con las temáticas de los pósteres se busca desarrollar la competencia relacionada con la conciencia y expresiones culturales, quedando así englobadas todas las competencias a lo largo de la sesión.

Asentadas las bases genéricas del trabajo, podemos empezar a desarrollar la propuesta inicial y detallar cada una de sus sesiones.

3. DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y EDUCACIÓN

“La divulgación científica es un desafío social para la formación de ciudadanos que puedan tomar decisiones sobre cuestiones de interés público y que estén comprometidos con el futuro de la sociedad y del planeta” (Pinto et al., 2015, p.44) y favorece a la concienciación del ciudadano sobre el mundo globalizado en el que vivimos (Olmedo Estrada, 2011).

El concepto de divulgación puede abordarse desde muchas perspectivas, desde la popularización de un saber técnico hasta una traducción e interpretación de los conceptos propios de cada especialidad a un lenguaje más coloquial, dirigido al público no especializado (Blanco López, 2004). De acuerdo con esto, la Real Academia Española define divulgar como publicar, extender, poner al alcance del público algo.

La idea principal común en todas las definiciones y descripciones del concepto es clara: difundir una serie de conocimientos a una población no especializada en el tema, en un lenguaje de uso común. Divulgar implica elaborar un discurso acorde al público al que va dirigido, teniendo en cuenta sus conocimientos previos, el contexto, intereses, medios, etc., introduciendo las variaciones necesarias según el tipo de audiencia (Blanco López, 2004). Este tipo de situaciones tan variables requieren mucho trabajo y dedicación para que estas prácticas sean exitosas. Iglesias et al. (2017) plantea que el carácter informal de estas exposiciones favorece la participación del público mediante preguntas o reflexiones, fomentando un proceso de enseñanza – aprendizaje bidireccional. Por lo que se puede concluir que “la divulgación de la ciencia puede ser una herramienta de apoyo a la educación” (Roca Marín et al., 2020, p.245).

Adquirir conocimientos y ser capaces de utilizarlos en el entorno social ha sido una pieza clave para el progreso de las sociedades, y lo sigue siendo. “La humanidad ha logrado desarrollar un método riguroso capaz de sistematizar todo ese conocimiento y aplicarlo para la solución de problemas” (Roca Marín y otros, 2020, pág. 241).

La generación de nuevos conocimientos está relacionada con el desarrollo cultural del pueblo, por lo que es esencial que ciertas investigaciones y descubrimientos científicos sean de dominio público (Calvo Hernández, 2000). En este contexto es conveniente resaltar el éxito que ha tenido la iniciativa de Budapest en el año 2002, orientada a la política Open Access, que aún la necesidad de científicos y académicos de publicar sus investigaciones con la posibilidad de su distribución digital y acceso totalmente libre y sin restricciones para todos los científicos, académicos, profesores, estudiantes y otras personas interesadas.

La ciencia no es materia exclusiva de científicos, por ello que el público comprenda asuntos clave relacionados con la ciencia es una necesidad social y cultural. (Blanco López, 2004). De acuerdo con Duran Escribà (2018) y Olmedo Estrada (2011), la divulgación ayuda a plantear problemas que, por desconocimiento o falta de información, no se habrían planteado y, por otra parte, ofrece conocimientos y argumentos que permiten el debate. Este compendio proporciona unos pilares fundamentales para desarrollar el pensamiento crítico.

En el ámbito legislativo, el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, hablando de la materia de Física y Química, considera que esta disciplina científica:

“Tiene el compromiso añadido de dotar al alumno de herramientas específicas que le permitan afrontar el futuro con garantías, participando en el desarrollo económico y social al que está ligada la capacidad científica, tecnológica e innovadora de la propia sociedad. Para que estas expectativas se concreten, la enseñanza de esta materia debe incentivar el aprendizaje contextualizado que relacione los principios en vigor con la evolución histórica del conocimiento científico; que establezca la relación entre ciencia, tecnología y sociedad; que potencie la argumentación verbal, la capacidad de establecer relaciones cuantitativas y espaciales, así como la de resolver problemas con precisión y rigor.” (Anexo I.11).

Sin embargo, los alumnos no suelen tomar la opción científica para su estudio ya que les resulta tediosa y presenta dificultades, por lo que su conocimiento del mundo científico se reduce, en la mayoría de los casos, a lo aprendido en las etapas escolares donde la ciencia se cursa de modo obligatorio. Esta decisión de alejarse de las ciencias se debe a que suelen tener problemas con asignaturas de esta rama de conocimiento en sus etapas obligatorias, que pueden deberse a varios factores.

Conforme a lo estudiado por Blanco López (2004) una de las dificultades que podemos encontrar es la complejidad de los contenidos y la abstracción de algunos conocimientos científicos. Esto puede desembocar en la desmotivación del alumnado por una falta de nexos entre los contenidos vistos en clase y el día a día que los alumnos conocen, sin embargo, ya se ha comentado que la legislación establece una contextualización del estudio científico. De la misma opinión es Calvo Hernández (2000) que expone que la enseñanza de la ciencia requiere de la capacidad para describir, explicar, intervenir y predecir en los fenómenos en base a lo que se sabe y a las pruebas de las que se dispone y adaptar los conocimientos adquiridos a diferentes situaciones de la vida cotidiana.

Otra problemática puede ser el ambiente exclusivamente formal de la asignatura. Este enfoque meramente teórico puede no ayudar a la hora de captar la atención del alumno. Los alumnos necesitan estar motivados para favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje, como docentes debe ser un objetivo clave. Motivar implica despertar el interés y tratar de llegar a las metas establecidas (Polanco Hernández, 2005). Un alumno motivado está dispuesto a participar activamente en las actividades del aula.

¿Qué soluciones podemos aportar a esta problemática?

Blanco López (2004) propone buscar un apoyo en los medios de comunicación social y en la divulgación de la ciencia. Actualmente tenemos al alcance de un clic toda la información que necesitamos, y esto puede jugar a favor de la ciencia, de hecho, fomentar la divulgación científica apoyándonos en las tecnologías de la información y la comunicación y en las redes sociales puede ser un buen comienzo para que ésta llegue al mayor público posible.

La motivación es otro punto clave a la hora de buscar soluciones. Realmente, mantener la motivación y la atención se hace más fácil en cuanto descubren la relación entre la ciencia y la vida cotidiana (Iglesias et al., 2017). En busca de esta motivación, podemos acompañar la teoría con ejemplos prácticos y cotidianos o prácticas de laboratorio que permitan a los alumnos tener una participación activa en el aula e impulsar su interés y curiosidad por el tema. Siguiendo con la reflexión de Iglesias et al. (2017), participar en el mundo científico aumenta la autoestima y la satisfacción personal, piezas clave para la motivación y el interés que buscamos. Por otra parte, Roca Marín et. al. (2020), sugiere que una adecuada estrategia metodológica para conseguir adquirir competencias científicas consiste en permitir que los alumnos pongan en práctica la teoría aprendida o experimenten en base a ella.

“La única forma de aprender ciencias es haciendo ciencias.” (Golombek, 2008, p. 10). Puede que no sea la única, pero si es una de las más eficientes, al menos a la hora de hacer la ciencia atractiva al público. Crujeiras y Cambeiro (2018) proponen realizar actividades que permitan la transmisión de conocimientos científicos en el aula, como pueden ser las prácticas científicas en las que el alumno se sienta partícipe del método científico.

La alfabetización científica es un objetivo principal de la educación, debido a que ciencia y tecnología forman parte intrínseca de la cultura y la vida cotidiana en general (Echevarría Ugarte et al., 2005) y, como se ha mencionado anteriormente, muchos aspectos científicos deberían ser de dominio público. Transmitir estos conocimientos y dar a conocer la actividad científica y su importancia, atraerá a jóvenes al estudio de carreras científicas (Rosen, 2011).

La difusión científica favorece a la formación del alumnado a todos los niveles, desde la educación infantil a la universitaria. (Pinto et al., 2015) El interés de los jóvenes por la ciencia y su formación en este ámbito son fundamentales para que esta materia no se asocie con algo negativo o aburrido, ya que la complejidad que puede conllevar su entendimiento está provocando “una disminución del interés por los temas de estudio a medida que transcurre el curso y un descenso en el número de alumnos que deciden estudiar una carrera científica en la universidad” (Gavidia, 2005, p. 90).

Para aprender ciencia es necesario obtener nuevos conocimientos y hacer cambios en los ya existentes o compilar diferentes ideas y conceptos que se utilizan en diferentes situaciones (Blanco López, 2004). El reto del profesorado consiste en subrayar los conceptos esenciales y ayudar a que los alumnos establezcan las relaciones pertinentes entre ellos, con el objetivo de facilitar el proceso de enseñanza – aprendizaje (Iglesias et al., 2017). El método científico no es útil sólo en ciencia, sino que a otras escalas se aplica también en la vida cotidiana. A menudo utilizamos procedimientos similares al método científico, partiendo de la observación y la hipótesis tomamos decisiones básicas. (Duran Escribà, 2018).

Divulgación vs educación formal

La enseñanza formal se basa en la legislación educativa correspondiente y atiende a una determinada evaluación que concluye si el estudiante ha adquirido las competencias necesarias, mientras que la divulgación se centra en el interés, la satisfacción y la utilidad del público al que va dirigido. Por otro lado, la educación formal tiene como uno de sus objetivos formar futuros científicos, mientras que la divulgación busca que el público esté informado en temas científicos y tecnológicos que les permita convivir y tener un pensamiento crítico y fundamentado sobre ellos. (García Ferreiro, 2003).

La divulgación y la educación formal son intermediarios entre la comunidad científica y el público general. Ambas se pueden utilizarse de manera conjunta, de forma que la divulgación, más informal, sea una herramienta educativa que apoye a la educación reglada, pudiendo así potenciar los beneficios de ambas (Olmedo Estrada, 2011).

“Una educación de calidad que favorezca una creciente alfabetización científica, así como una oferta suficiente y pertinente de productos de divulgación, serán eficientes antídotos en contra de la exclusión, la marginación y la ignorancia” (Olmedo Estrada, 2011, p140).

Paso a paso

Las cuestiones que debemos tener en cuenta a la hora de plantear una actividad divulgativa son las siguientes (Pinto et al., 2015):

1. Público al que va dirigido.

Es interesante un enfoque contextual, como marca la legislación educativa actual, para observar que la ciencia se encuentra en muchas situaciones de nuestro día a día, aunque también se puede optar, de manera más simple, por adaptar a un lenguaje más coloquial un tema científico concreto (Duran Escrivà, 2018). Una temática atractiva acompañada de un lenguaje adaptado a la comprensión del público y utilizando como apoyo algún material didáctico para acompañar la exposición ayudará a llegar a los participantes. (Iglesias et al., 2017).

2. Forma de realizar la actividad.

El fin es conseguir que al público le “pique la curiosidad” sobre el tema, para ello se puede buscar un equilibrio entre sorpresa, intuición, didáctica y perspectivas que aporta la ciencia.

3. Objetivos planteados.

El objetivo principal es el aprendizaje, pero variará la profundidad de los objetivos dependiendo del público al que vaya dirigido. Es esencial recordar que el objetivo es didáctico, no meramente lúdico. Ha de evitarse dar la imagen de que la ciencia es algo mágico sin sentido aparente, sin perder el enfoque coloquial de la divulgación.

4. Análisis de resultados y propuestas de mejora.

La puesta en práctica y las diversas experiencias ayudarán a la hora de hacer ajustes o cambiar planteamientos.

4. METODOLOGÍA Y ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Analizando la información recopilada, se puede optar por la divulgación y las prácticas de laboratorio como estrategia para fomentar el interés y la motivación del alumnado. El debate de temas de actualidad hace también posible la contextualización de la ciencia e incentiva a la participación activa de los alumnos, sintiéndose implicados en la experiencia.

Esta propuesta se basará en la divulgación científica como medio para afianzar conceptos estudiados anteriormente y asentar las bases para los nuevos conocimientos de cursos posteriores, las prácticas de laboratorio como método de “hacer ciencia” y los debates y exposiciones como método de concienciación social y de ayuda al desarrollo del pensamiento crítico. En consecuencia, el eje transversal de este trabajo será la enseñanza activa, en la que el alumno sea partícipe del proceso y tratando de que llegue por sí mismo a las conclusiones deseadas. El objetivo de esta enseñanza es favorecer la comprensión, un pensamiento crítico y con ello desarrollar su propio razonamiento.

La legislación marca un aprendizaje basado en competencias, que tiene como objetivo el desarrollo integral del alumno. La educación basada en la enseñanza activa ayuda a desarrollar aspectos como la cooperación, el trabajo en equipo, el espíritu emprendedor, la utilización de las TIC, el conocimiento de las ciencias... base fundamental de la mayoría de las competencias.

Las actividades de este taller están planteadas para 2º, 3º y 4º de la ESO. Esta enseñanza es obligatoria a nivel nacional, de manera que es necesario dar una respuesta adecuada a las necesidades de todos los alumnos. La mejor forma de adecuar la enseñanza a las necesidades de todos los alumnos pasa por una interacción continua con ellos, observando sus necesidades, problemas y posibles dificultades, apostando por la participación, en un ambiente de confianza y respeto en el que el alumno se encuentre cómodo y seguro para expresar sus sentimientos y preocupaciones, sin dejar de lado el grado de rigor y exigencia que requiere la labor educativa en la ESO.

La docencia tiene como objetivo principal dar una respuesta educativa adecuada y adaptada para que el alumno desarrolle sus capacidades y habilidades al máximo. Con ello se pretende que el proceso de enseñanza – aprendizaje sea óptimo para todos y cada uno de los alumnos.

Los centros disponen de un Plan de Atención a la Diversidad donde figuran los procedimientos a seguir en función de las necesidades del alumno. Previa puesta en marcha de la propuesta, se analizarán las características del alumnado al que va dirigido para adaptarla a las necesidades que requieran, desde la formación heterogénea de los grupos de trabajo, pasando por facilitar toda la información necesaria relativa a la actividad en el Aula Virtual, tutorías, o la adaptación de alguna actividad concreta a las condiciones de los alumnos.

El alumnado tendrá a su plena disposición la ayuda de todo el profesorado y se favorecerá un clima de respeto y confianza en el que pueda desarrollar las actividades sin presentar ninguna dificultad.

5. SECUENCIACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN

Como establece la Orden EDU/1597/2021, de 16 de diciembre, por la que se concreta la actuación de los equipos docentes y los centros educativos de Castilla y León que imparten educación secundaria obligatoria en materia de evaluación, promoción y titulación, durante los cursos académicos 2021-2022 y 2022-2023, el día 10 de junio finaliza la evaluación del tercer trimestre y los días 22 y 23 de junio se plantearán las recuperaciones. En este lapso de tiempo tendremos dos grupos de alumnos a los que darle ocupaciones diferentes. El grupo de alumnos que tengan que enfrentarse a las recuperaciones necesitarán dedicar tiempo para la preparación de las asignaturas pendientes. Por otro lado, a los alumnos con todas las asignaturas superadas se les propondrá el taller descrito en este documento, dándoles la posibilidad de mejorar su calificación final con su participación.

Tabla 5. Periodo disponible para el desarrollo del taller

JUNIO 2022				
LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
13	14	15	16	17
20	21	22	23	

Las actividades se plantearán para un grupo de 30 alumnos, que es la ratio máxima que establece la legislación, de cursos de 2º, 3º y 4º de la ESO. Todas las actividades se adaptarán y modificarán según el curso al que vaya dirigido.

La propuesta se sitúa en estas fechas con el objetivo de que los alumnos hayan estudiado e interiorizado todos o casi todos los contenidos de la asignatura. Por tanto, partimos de unos alumnos con una base de conocimiento, lo que nos permitirá desarrollar las actividades de manera más fluida.

La propuesta constará de 5 sesiones de 50 minutos cada una. La primera sesión constará de una charla divulgativa del proceso de elaboración del vino, utilizando este tema como eje transversal para tratar diferentes contenidos vistos durante el curso. La segunda sesión tratará de una práctica de laboratorio relacionada con el tema y adecuada al curso escolar. En la tercera sesión se propone la elaboración de un póster con una temática relacionada con la agricultura y la actualidad. En las dos últimas sesiones, los alumnos presentarán los pósteres a sus compañeros y se abrirá un turno de preguntas para resolver dudas.

Tabla 6. Distribución de las sesiones propuestas.

SESIÓN 1

Charla divulgativa: el proceso del vino como eje transversal.

SESIÓN 2

Práctica de laboratorio.

SESIÓN 3

Elaboración de póster

SESIONES 4 Y 5

Presentaciones

6. LA FÍSICA Y QUÍMICA EN LA ELABORACIÓN DEL VINO.

El vino y su elaboración han acompañado al hombre a través de toda su historia. Desde el entorno social, pasando por ritos sagrados o como elemento festivo, ha estado presente en las grandes civilizaciones (Acosta y Monge, 2014; Vallejo Pérez, 2014). Pero también, y debido a su composición, el vino y sus derivados se han utilizado en otros contextos más diarios, bien como recurso medicinal o en forma de vinagre para la conservación de alimentos (Riera Palmero, 2014).

La viticultura comienza a desarrollarse por la aparición del sedentarismo del hombre, lo que inició lo que hoy conocemos como agricultura. Gracias a su cultivo, el hombre ha sido capaz de adaptar la vid a diferentes zonas con diferentes características climáticas o edafológicas. Pese a todas estas adaptaciones, el vino sigue conservando su esencia en la elaboración, lo que hace que este caldo sea tan especial (Acosta y Monge, 2014).

El elemento clave para la elaboración del vino es la uva. En su morfología, como puede verse en la Figura 2, las partes más importantes a la hora de la vinificación es el hollejo, la pulpa y las pepitas. El hollejo es lo que comúnmente llamamos la piel de la uva y está recubierta por pruina, que es una capa cerosa donde se fijan las levaduras que posteriormente se encargan de la fermentación. La pulpa está formada por agua, azúcares y ácido málico y tartárico. Las pepitas son las semillas que se encuentran en la parte central y contienen taninos.

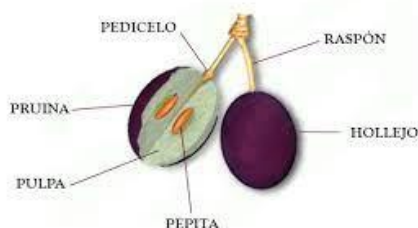


Figura 2. Morfología de la uva. Fuente: aprendiendodevino.es

El vino es, según la Ley 24/2003, del 10 de julio, de la Viña y del Vino, el “alimento natural obtenido exclusivamente por fermentación alcohólica, total o parcial, de uva fresca, estrujada o no, o de mosto de uva”. Está compuesto en su gran mayoría por agua (85%) y alcohol (15%) y en estos dos líquidos se encuentran disueltos el resto de los compuestos. La cantidad de agua presente en el vino está inversamente relacionada con su grado alcohólico. El alcohol se forma durante la fermentación alcohólica, donde el azúcar del mosto se convierte en alcohol por acción de las levaduras. Véase la Figura 3, donde se muestra la composición química del vino.

Los ácidos proceden por una parte de la uva (ácido tartárico o ácido cítrico) o como resultado de los procesos de fermentación que se dan en el proceso (ácido láctico, ácido acético o ácido carbónico). El ácido tartárico es el más representativo en vinos, ya que supone el 60% de los ácidos totales que componen el vino.

Los azúcares que se encuentran presentes en el vino son los que no han participado en la fermentación. Dependiendo del resultado buscado para el vino, la presencia de estos azúcares será mayor o menor.

Los minerales que forman parte del vino se han tomado del suelo durante el ciclo vegetativo de la vid. Entre ellos podemos encontrar sodio, potasio o hierro.

Las sustancias fenólicas proceden de la piel de la uva y juegan un papel importante en el vino, ya que aportan color, aroma, cuerpo, estructura o estabilidad, entre otras características. Gracias a ellas podemos obtener vinos muy diferentes.



Figura 3. Composición química del vino. Fuente: katamaniacos.com

¿Cómo elaborar vino tinto?

La elaboración del vino es un proceso milenario de gran complejidad, en el que los detalles aportan la personalidad y caracterización al producto obtenido. Un esquema del proceso puede verse en la Figura 4.

Este proceso comienza con la vendimia, que se trata de la recogida de la uva cultivada. La recolección de la uva puede ser manual, por medio de vendimiadores, o mecanizada, utilizando una máquina especializada para este propósito. El inicio de la vendimia lo determina el grado de madurez de la uva, por lo que es necesario llevar un control de los parámetros asociados.

En la bodega, la uva se despalilla, es decir, se separa la uva del resto del racimo (raspón) y de hojas, piedras y cualquier otra impureza. El despalillado, por lo general, se hace de manera mecanizada. La uva seleccionada se prensa por primera vez el objetivo de romper el hollejo (la piel de la uva), obteniendo así el mosto. A esta etapa se le denomina estrujado. Antiguamente

se hacía de manera más rudimentaria, lo que se conoce como “pisar la uva”, pero en la actualidad es un proceso mecanizado. Posteriormente llegamos a la maceración, donde la mezcla obtenida, compuesta por la piel de la uva y el mosto, se dejan reposar juntos para que adquiera las propiedades necesarias para el futuro vino. Se produce aquí la primera de las fermentaciones del proceso, la fermentación alcohólica, en la que las levaduras procedentes de la piel de la uva transforman los azúcares presentes en el mosto en alcohol.

Finalizada la maceración, se separa el líquido del hollejo. El hollejo se prensa de nuevo, para extraer el resto de mosto. El líquido obtenido de la maceración y del segundo prensado vuelve a fermentar. Esta vez se trata de una fermentación maloláctica, en la que el ácido málico se reduce a ácido láctico por medio de bacterias presentes de manera natural en la uva. Esta fermentación reduce la sensación ácida del vino, aportándole cuerpo y haciéndolo más agradable al paladar.

La siguiente etapa es la crianza, un proceso de envejecimiento del vino. Según los resultados que se busquen, el envejecimiento durará más o menos tiempo. El vino obtiene aquí aromas, sabores y colores que van a marcar su distintivo final. Durante este periodo el vino se somete a trasiegos, una serie de trasvases para eliminar partes sólidas y airear el vino, aportándole oxígeno.

Previo a su embotellado, el vino se clarifica y se filtra para eliminar las posibles impurezas que puedan haberse mantenido en el vino. Una vez embotellado, el vino se estabiliza adquiriendo propiedades características de cada elaboración.

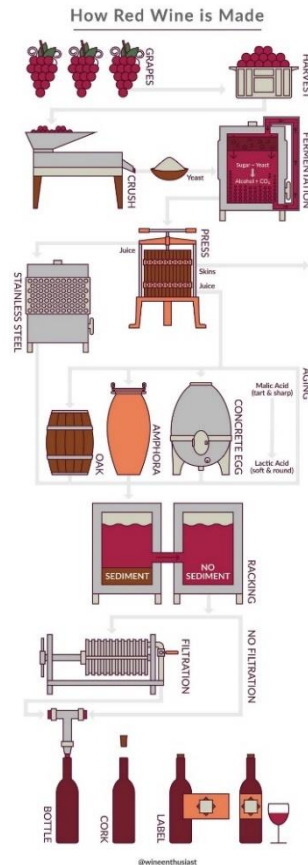


Figura 4. Esquema del proceso de elaboración del vino. Fuente: Pinterest/wineenthusiast

6.1. SESIÓN 1. CHARLA DIVULGATIVA

La propuesta se inicia con una charla divulgativa que tratará sobre el proceso de elaboración del vino, describiendo el proceso desde el cultivo de la vid hasta el producto acabado. La profundidad de los conceptos a tratar en esta sesión dependerá del curso al que vayan dirigidos. Después de una breve introducción general sobre el asunto, se facilitará a los alumnos un test para hacernos una idea de los conocimientos previos de los que partimos y con el fin de evaluar la evolución de los conocimientos al finalizar las actividades. Este test puede verse en el Anexo VI.

A continuación, se describen los puntos a tratar en la charla para 2º ESO y las modificaciones que se producirán en los cursos de 3º y 4º ESO, teniendo en cuenta las progresivas adaptaciones que se producen en los contenidos de cada curso. Ver Anexo I donde se detallan los contenidos explícitos para cada curso.

2º ESO

Se inicia la charla hablando sobre la agricultura y el cultivo de la vid, detallando los principales tipos de nutrientes que la planta necesita para su desarrollo: nitrógeno, fósforo, potasio. Para ello haremos uso de la simbología de los elementos químicos. (Bloque 2. La materia.)

Posteriormente, se introduce el tema de la vendimia y los elementos necesarios para ella. Aprovechando el uso del tractor y del remolque, hablaremos sobre movimiento, posición, trayectoria, desplazamiento y velocidad, comparando diferentes situaciones. (Bloque 3. El movimiento y las fuerzas.)

Una vez tengamos la materia prima en la bodega desarrollaremos el proceso que sigue la propia elaboración del vino. En este punto utilizaremos de nuevo los contenidos correspondientes la simbología de los elementos químicos además de hablar sobre las propiedades de la materia. (Bloque 2. La materia).

Para finalizar la sesión se explicarán las diferentes posibilidades de envejecimiento del vino y hablaremos sobre el producto acabado.

3º ESO

En este curso introduciremos los cambios físicos y químicos que podemos encontrar a nivel de suelo, de proceso y de producto terminado y alguna de las reacciones químicas que se producen. (Bloque 2. Los cambios) Hablaremos de la reacción que se produce durante la fermentación alcohólica del vino:

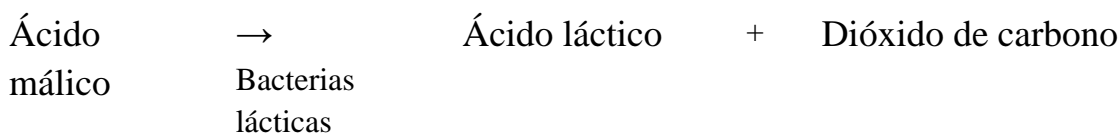


En cuanto la parte de la vendimia, aprovechando los movimientos necesarios del tractor y del remolque para transportar la uva, se hablará de aceleración y de movimiento rectilíneo uniforme y uniformemente acelerado. (Bloque 3. El movimiento y las fuerzas).

4º ESO

En este curso analizaremos la representación gráfica de velocidad y aceleración mediante la vendimia. (Bloque 2. El movimiento y las fuerzas).

Durante el proceso, se ampliará la explicación de las reacciones químicas que se producen, exponiendo la reacción que se produce durante la fermentación maloláctica. (Bloque 5. Los cambios)



6.2. SESIÓN 2. PRÁCTICAS DE LABORATORIO

En este apartado se recopilarán las prácticas de laboratorio propuestas en la segunda sesión para cada curso y el desarrollo de las mismas. Con estas prácticas se pretende normalizar el uso del laboratorio, haciéndolas con un objetivo real y contextualizado. La distribución de las prácticas según el curso académico al que vayan dirigidas es la siguiente:

Tabla 7. Distribución de las prácticas de laboratorio a lo largo de los cursos

2º ESO	Erosión hídrica del suelo.
3º ESO	Retención de agua en el suelo. Presencia de materia orgánica en el suelo.
4º ESO	Densidad en mostos.

Se seguirá el siguiente esquema para describir cada práctica:

- Relación con el currículo.

Las prácticas se situarán en el currículo actual establecido por la Orden EDU/362/2015, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León.

- Materiales necesarios.

Breve descripción de los materiales que se utilizarán en el desarrollo de la práctica.

- Temporalización y distribución de grupos.

Duración aproximada de cada práctica y grupos en los que dividiremos a los alumnos, para facilitar en mayor medida el trabajo de laboratorio y el trabajo en equipo.

- Desarrollo experimental.

Pasos a seguir para llevar a cabo el experimento. Se tratará de acompañar este apartado con imágenes o esquemas ilustrativos para que los alumnos puedan desarrollar las prácticas de manera autónoma.

- Fundamento teórico.

Base teórica en la que se fundamenta la práctica.

- Papel del profesor y metodología planteada.

Se determinará si el profesor desarrollará la práctica por completo, hará un ejemplo para que los alumnos la reproduzcan o dejará a los alumnos total autonomía para hacerla.

En todas las prácticas el profesor expondrá el fundamento teórico que, dependiendo de cada una de ellas, se hará al principio o al final de la práctica.

2º ESO

Erosión hídrica del suelo.

- Contextualización el currículo.

Con esta práctica se pretende que los alumnos se familiaricen con el trabajo de laboratorio, utilizando correctamente su material y hacer medidas de los parámetros establecidos. Además, se trabajarán las propiedades de la materia y las mezclas de especial interés, junto con la simbología química de elementos asociados a esta práctica.

- Materiales.

Muestras de suelo con diferentes usos. (suelo desnudo, suelo bajo hierba, campo de cultivo).

Balanza.

Probeta de 100 ml.

Tres probetas de 1.000 ml.

Tres botellas de plástico.

Tres vasos de precipitados.

Agua.

- Desarrollo experimental.

1. Cortar tres botellas de plástico horizontalmente.
2. Pesar 1 kg de cada suelo y distribuir en las botellas de plástico cortadas.
3. Colocar las botellas inclinadas, siendo la parte del tapón la más baja. Situar el vaso de precipitados en la parte del tapón.
4. Verter 100 ml de agua lentamente en cada botella inclinada. Repetir este paso 10 veces de manera consecutiva.
5. Comparar la claridad y el volumen de agua que acabó en el vaso de precipitados con las probetas.

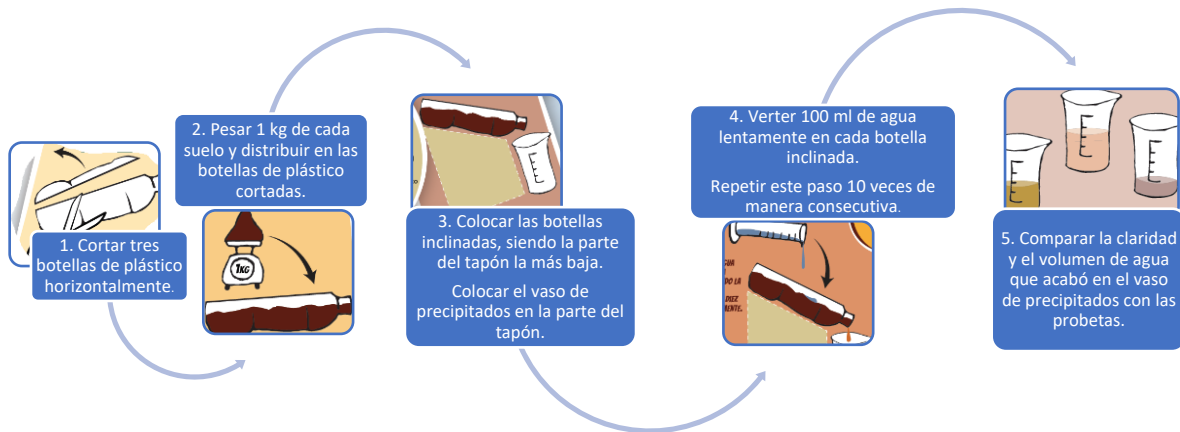


Figura 5. Desarrollo experimental gráfico de la práctica: Erosión hídrica del suelo.

- Fundamento teórico.

La erosión hídrica del suelo es la producida por el flujo de agua que, a su paso, arrastra partículas del suelo. El agua circula desde las zonas más altas de los ríos hasta las más bajas, donde acabarán los sedimentos transportados. Los materiales arrastrados no sufren ninguna transformación química, simplemente se desgastan.

Se trata de un proceso natural, pero, en ocasiones, las actividades humanas como la tala de árboles o la agricultura contribuyen a la aceleración de la erosión. Las propiedades del suelo, como pueden ser la textura, la estructura o el contenido de materia orgánica, también influyen en la capacidad del suelo para resistir a la erosión.

- Temporalización y distribución de grupos en la sesión.

La práctica está programada para unos 50 minutos, abordando en ellos todos los conceptos propuestos.

Para poder atender las necesidades de todos los alumnos se harán 6 grupos de 4 personas y dos grupos de 3 personas, necesitando 8 puestos de trabajo.

- Papel del profesor y metodología planteada en la sesión.

Inicialmente, el profesor repartirá el informe (Anexo II), donde aparece toda la información necesaria relativa a la práctica. Explicará el desarrollo experimental de la práctica y acompañará a los alumnos a lo largo de la práctica, realizándola de manera paralela con ellos, con el objetivo de que ningún alumno se pierda en el desarrollo experimental. Posteriormente explicará en fundamento teórico para comprender lo ocurrido.

Una vez finalizado el desarrollo experimental, poniendo en común los resultados de los grupos de trabajo, se elaborarán las conclusiones de la práctica. Para llegar a estas conclusiones se guiarán a los alumnos con preguntas clave durante toda la sesión:

Tabla 8. Preguntas clave para las prácticas de laboratorio de 2º ESO

EXPLICACIÓN INICIAL	Preguntar por el nombre de los materiales de laboratorio que vamos a utilizar o por su utilidad. ¿Qué puedo utilizar para medir el volumen? ¿La mezcla suelo + agua es homogénea o heterogénea?
CONCLUSIONES	¿Se producen cambios físicos o químicos?

3º ESO

Retención de agua en el suelo.

- Contextualización el currículo.

Esta práctica tiene como objetivo trabajar los métodos de separación de las mezclas, además del trabajo en el laboratorio y la utilización del método científico para llegar a las conclusiones correspondientes.

- Materiales

5 muestras de suelo distintos.

5 embudos.

5 filtros de café.

1 probeta de 50 ml.

5 vasos de precipitados.

Balanza.

- Desarrollo experimental.

1. Pesar 50 gramos de cada muestra de suelo.
2. Colocar un filtro de café sobre el embudo, y éste sobre el vaso de precipitados.
3. Depositar la muestra de suelo sobre el filtro.
4. Lentamente, pasar 50 ml de agua sobre la muestra.
5. Esperar 5 minutos.
6. Comprobar que cantidad de agua pasa a través de la muestra usando las probetas.

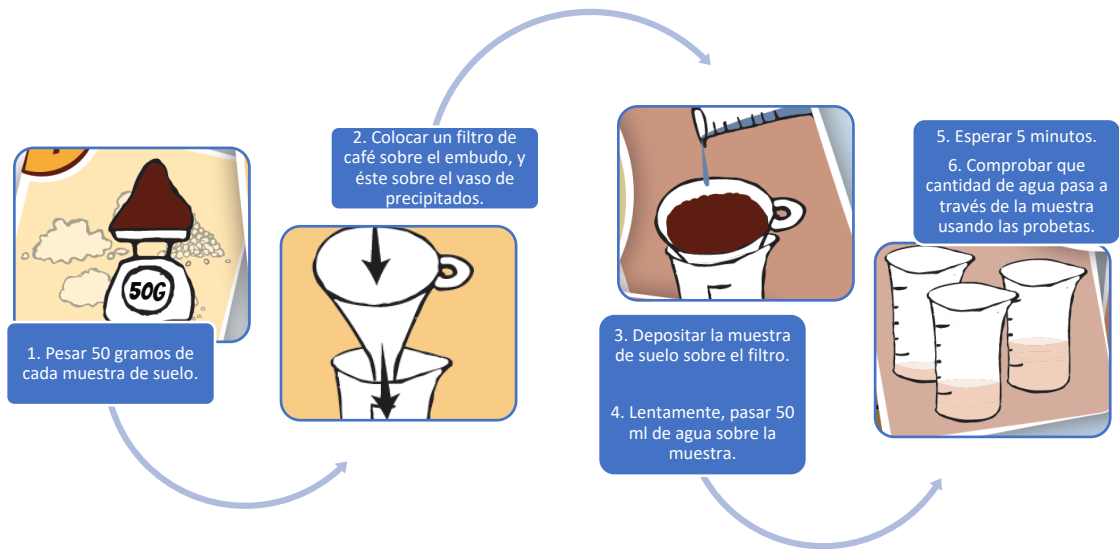


Figura 6. Desarrollo experimental gráfico de la práctica: Retención de agua en el suelo.

- Fundamento teórico.

La retención de agua en el suelo es una propiedad básica para la agricultura. A través de su estudio se puede determinar la cantidad de agua que puede estar disponible para la planta o la que se drena.

Esta propiedad depende de la textura del suelo, de la materia orgánica que contenga, o de su compactación.

Presencia de materia orgánica en el suelo.

- Contextualización en el currículo.

En esta práctica se va a tratar el concepto de reacción química y su aplicación en el desarrollo experimental, además de trabajar siguiendo el método científico.

- Materiales.

3 muestras de suelos diferentes.

Agua oxigenada (H_2O_2)

Pipeta Pasteur o gotero.

Balanza.

- Desarrollo experimental.

1. Se toma una muestra pequeña de suelo. (10 gramos aproximadamente)
2. Humedecer ligeramente la muestra con agua.
3. Aplicar unas gotas de agua oxigenada.

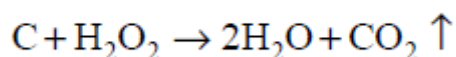


Figura 7. Desarrollo experimental gráfico de la práctica: Presencia de materia orgánica en el suelo.

- Fundamento teórico.

La materia orgánica está compuesta principalmente por carbono, hidrógeno y oxígeno. El contenido de materia orgánica en el suelo es esencial a la hora de cultivar una planta. La materia orgánica otorga al suelo una coloración oscura, y tiene un papel importante en las propiedades químicas, como el pH, o las propiedades físicas, como la porosidad.

Para confirmar la presencia de materia orgánica en abundancia, basta con añadir agua oxigenada al suelo en cuestión y observar si existe o no efervescencia, cumpliéndose la siguiente reacción en su presencia:



- Temporalización y distribución de grupos en la sesión.

La duración total de la sesión será de 50 minutos, 25 minutos para cada práctica.

Para poder atender las necesidades de todos los alumnos se harán 6 grupos de 4 personas y dos grupos de 3 personas. Se prepararán 8 puestos de trabajo, distribuidos del siguiente modo:

Tabla 9. Distribución de los puestos de trabajo en las prácticas de 3º ESO

<p>PUESTO 1 Retención de agua en el suelo</p>	<p>PUESTO 5 Presencia de materia orgánica en el suelo</p>
<p>PUESTO 2 Retención de agua en el suelo</p>	<p>PUESTO 6 Presencia de materia orgánica en el suelo</p>
<p>PUESTO 3 Retención de agua en el suelo</p>	<p>PUESTO 7 Presencia de materia orgánica en el suelo</p>
<p>PUESTO 4 Retención de agua en el suelo</p>	<p>PUESTO 8 Presencia de materia orgánica en el suelo</p>

- Papel del profesor y metodología planteada en la sesión.

Inicialmente, el profesor repartirá el informe (Anexo II) donde aparece toda la información necesaria relativa a la práctica. Explicará el desarrollo experimental de la práctica y dejará que alumnos lleven a cabo el procedimiento de manera autónoma, permitiendo su propia organización. Se les informará de la duración estimada que debe llevar cada práctica y se avisará en varios momentos del tiempo del que disponen. El profesor actuará de guía y resolviendo dudas que surjan durante la puesta en práctica.

Acabada la parte experimental, el profesor explicará el fundamento teórico y se pondrán en común los resultados de los grupos de trabajo, elaborando conjuntamente las conclusiones de la práctica. Para llegar a estas conclusiones se guiarán a los alumnos con preguntas clave durante toda la sesión:

Tabla 10. Preguntas clave para las prácticas de laboratorio de 3º ESO

<p>EXPLICACIÓN INICIAL</p>	<p>¿De qué está compuesto el suelo? ¿Cuántas fases tiene el suelo? ¿Por qué crecen las plantas en el suelo?</p>
<p>CONCLUSIONES</p>	<p>¿Por qué se produce la efervescencia? ¿De qué depende la retención de agua de un suelo? ¿Cuál es el mejor suelo de cultivo para una planta con grandes necesidades de agua?</p>

4º ESO

Densidad del mosto.

- Contextualización en el currículo.

En esta práctica se trabajará la toma de medidas, el Principio de Arquímedes y la interpretación de tablas obtenidas a partir de datos experimentales.

- Materiales.

Diferentes mostos.

Probetas.

Termómetros.

Densímetros.

- Desarrollo experimental.

1. Poner la muestra de mosto en una probeta, apoyada sobre la mesa.
2. Medir la temperatura del mosto. (20°C) Para ello, meter el termómetro en el mosto y esperar un minuto. Posteriormente determinar la temperatura.
3. Introducir el densímetro y dejarlo flotar. Si flota por debajo del tallo introducir uno de mayor graduación y si se sumerge totalmente introducir uno de menor graduación.
4. Cuando se quede inmóvil, se hará la lectura de la medida por la parte superior del menisco que se forma, como podemos ver en la imagen.
5. Hacer varias medidas. (Mínimo una por cada miembro del grupo)

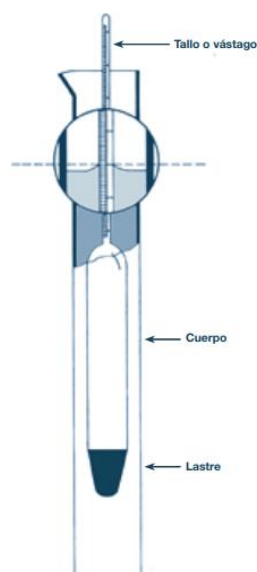


Figura 8. Ejemplo de medición utilizando un densímetro. Fuente: García Cazorla et al., (2005)

- Fundamento teórico

Los densímetros se basan en el principio de Arquímedes, determinando así la densidad de un líquido en función de la flotabilidad que presenta en ellos un cuerpo de peso constante. Están compuestos por varillas de vidrio hueco, ensanchada en la parte inferior y acabando en un lastre. Cuando el densímetro se sumerge en el líquido flota, y será entonces el peso del volumen del líquido desalojado igual al peso del densímetro.

- Temporalización y distribución de grupos en la sesión.

La duración total de la sesión será de 50 minutos, unos 30 minutos para hacer las mediciones y 20 minutos para el análisis de la gráfica.

Para poder atender las necesidades de todos los alumnos se harán 6 grupos de 4 personas y dos grupos de 3 personas, necesitando en total 8 puestos de trabajo.

- Papel del profesor y metodología planteada en la sesión.

Inicialmente, el profesor repartirá el informe (Anexo II), donde aparece toda la información necesaria relativa a la práctica. Explicará el desarrollo experimental de la práctica, el fundamento teórico y hará un ejemplo de medición para que todos los alumnos observen el procedimiento. A continuación, los alumnos de manera autónoma harán sus correspondientes mediciones.

Para la interpretación de la gráfica, puede verse en el Anexo III, los alumnos tendrán la opción de utilizar sus dispositivos móviles para encontrar información al respecto.

Las conclusiones de estas prácticas se elaborarán de manera personal por el grupo de alumnos que han participado. Durante la sesión el profesor hará varias preguntas clave que sirvan de guía para los alumnos:

Tabla 11. Preguntas clave para 4 ESO

EXPLICACIÓN INICIAL	¿Cómo medirías la densidad? ¿Qué representa la gráfica? ¿Qué información podemos obtener de la gráfica?
---------------------	---

6.3. SESIÓN 3. PÓSTER.

En esta sesión se propondrá la elaboración de un póster por parte de los alumnos. Para explicar y justificar esta sesión se seguirá el siguiente esquema:

- Contextualización en el currículo de los diferentes cursos.
- Recursos necesarios.
- Temporalización y distribución de grupos para los diferentes cursos.
- Papel del profesor y metodología planteada en la sesión.

La sesión tendrá como objetivo recopilar información sobre un tema relacionado con la asignatura que sea de interés actual y a partir de ella elaborar un póster, que en la siguiente sesión presentarán a sus compañeros. Una vez elaborados, el centro imprimirá los pósters y se colgarán en los pasillos del centro para que todos los alumnos puedan acceder a ellos.

Los alumnos dispondrán de un esquema (Anexo V) donde consultar los puntos esenciales a tratar para facilitar la búsqueda de información. También se les facilitará un diseño ejemplo de póster (Anexo IV) a su disposición que podrán utilizar de base y modificar a su gusto.

En esta sesión trabajarán la iniciativa, el trabajo en equipo y su autonomía, tratando temas de actualidad que ayudarán a asociar los contenidos de la asignatura con el día a día y fomentarán el interés del alumno por la asignatura.

La distribución de los temas según el curso académico al que vayan dirigidas, basándonos en lo establecido por el currículo vigente, es la siguiente:

Tabla 12. Temas a tratar en las sesiones 3, 4 y 5

2º ESO
Fuentes de energía renovables y no renovables.
Uso racional de la energía.
Elementos y compuestos de especial interés en la industria. El dióxido de carbono.
Elementos y compuestos de especial interés en la industria. El ácido sulfúrico.
Elementos y compuestos de especial interés en la industria. El nitrógeno.
3º ESO
El efecto invernadero.
La lluvia ácida.
La capa de ozono.
Fuentes de energía convencionales y alternativas.
4º ESO
Interpretación de un mapa del tiempo.
La presión atmosférica. Aparatos de medida
Reacciones de combustión en la industria.
El Cambio Climático.

- Contextualización en el currículo.

2º ESO

La industria es parte esencial de nuestro día a día, y para descubrir los procesos químicos que se pueden encontrar en ella estudiarán tres elementos y compuestos de especial interés en la industria: el dióxido de carbono, el ácido sulfúrico y el nitrógeno. (Bloque 2. La materia).

Por otra parte, el tema energético es bastante controvertido en estos días, por lo que buscarán información relacionada con la importancia de la energía, hablando de fuentes de energía renovables y no renovables y el uso racional de energía. (Bloque 4. Energía).

3º ESO

La química está estrechamente relacionada con el medio ambiente y su contaminación, por lo que se propone investigar sobre el tema del efecto invernadero, la lluvia ácida y la capa de ozono como medio de concienciación de sus causas y efectos. (Bloque 2. Los cambios).

Por los mismos motivos que en el curso anterior, se trabajarán las fuentes de energía convencionales y alternativas. (Bloque 4. La energía).

4º ESO

El primer bloque a tratar será sobre la presión atmosférica y la interpretación de un mapa del tiempo, temas de utilidad diaria en los que es interesante ahondar. (Bloque 2. El movimiento y las fuerzas).

Siguiendo con la relación de la química y la industria, estudiarán las reacciones de combustión que se pueden encontrar en ella. (Bloque 5. Los cambios).

El último tema propuesto para este curso es el Cambio Climático, tema por excelencia de los últimos tiempos y con gran relación con la asignatura de Física y Química.

- Recursos necesarios

Esta sesión se llevará a cabo en la sala de ordenadores, para que los alumnos de manera autónoma puedan buscar información sobre el tema propuesto y diseñen su póster en base al esquema proporcionado.

Todos los alumnos dispondrán de un ordenador con acceso a internet para la búsqueda de información, y trabajarán con un procesador de texto para diseñar su póster.

- Temporalización y distribución de grupos en la sesión.

La sesión tendrá una duración de 50 minutos, distribuyéndose de la siguiente manera los temas y los grupos según el curso escolar:

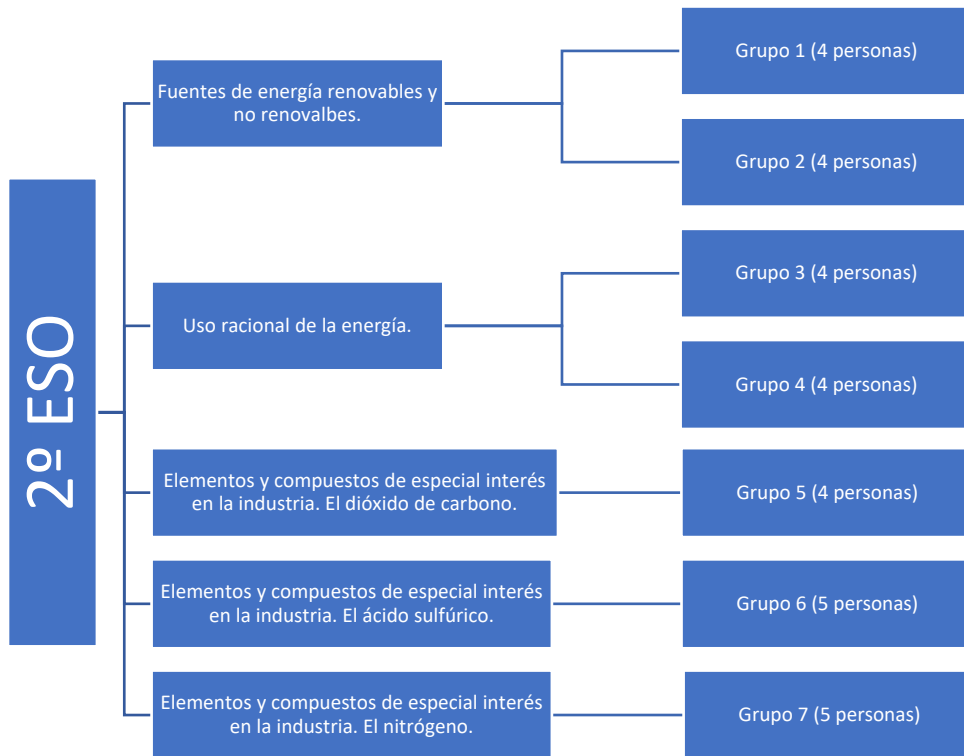


Figura 9. Distribución de los temas por grupos. 2º ESO

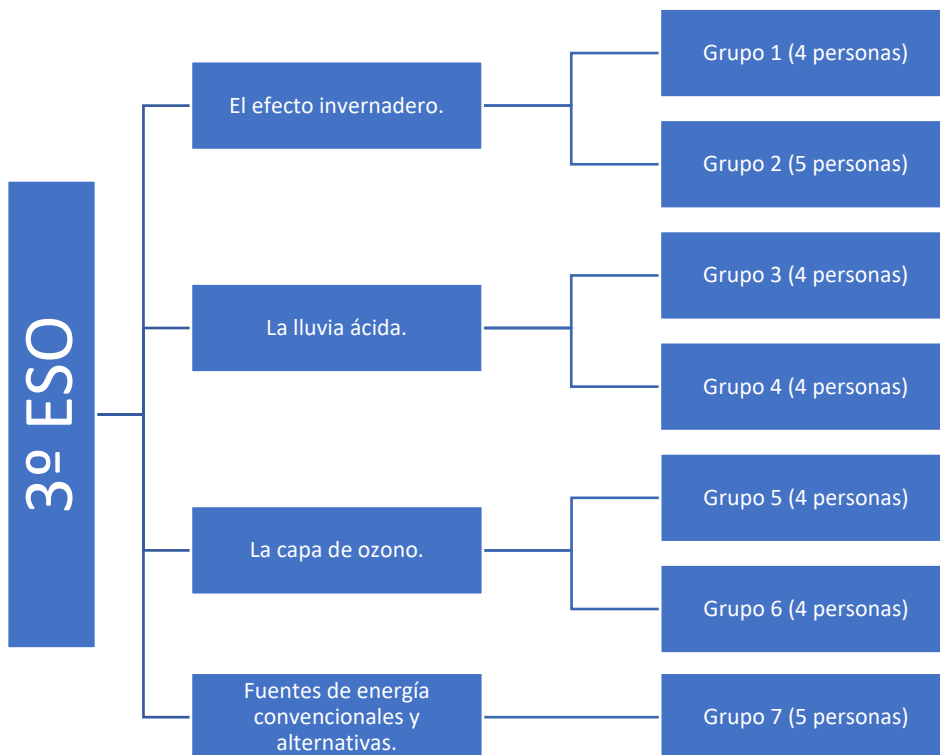


Figura 10. Distribución de los temas por grupos. 3º ESO

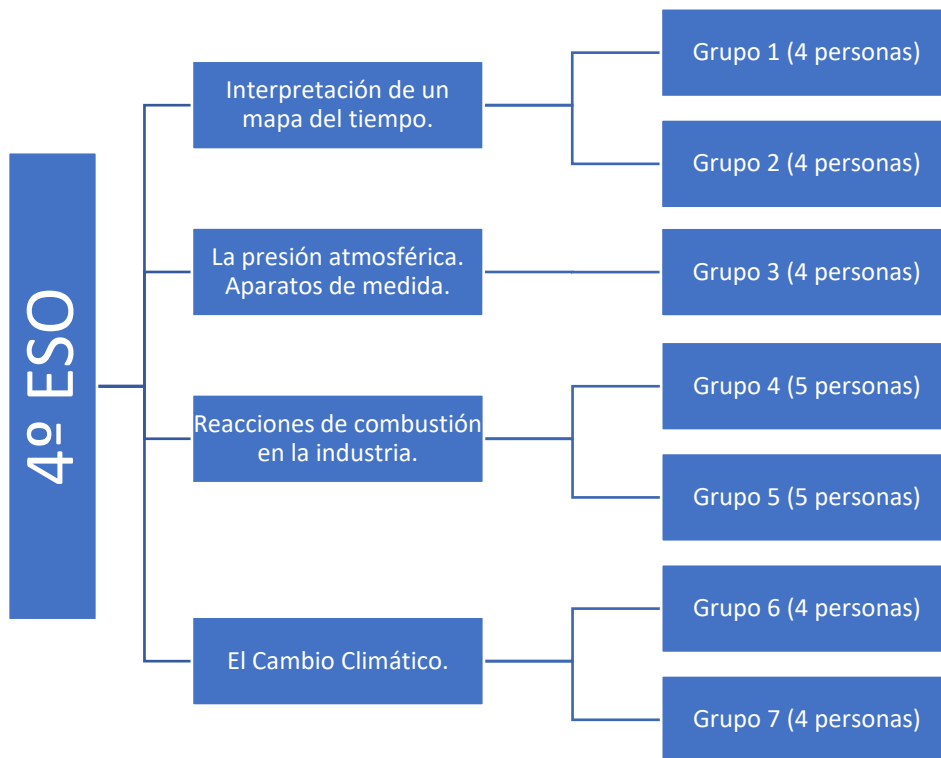


Figura 11. Distribución de los temas por grupos. 4º ESO

- Papel del profesor y metodología planteada en la sesión.

El profesor explicará el objetivo de esta sesión y repartirá los grupos de trabajo. Después de esto el trabajo de los alumnos será totalmente autónomo, donde el profesor resolverá las dudas de los alumnos y les guiará en los contenidos a tratar.

6.4. SESIONES 4 Y 5. EXPOSICIÓN.

Estas sesiones son complementarias a la anterior. En ella se presentarán por grupos los temas asignados y cada grupo tendrá que hacer, como mínimo, una pregunta o una propuesta de mejora al grupo presentador.

Al final de la sesión 5 se hará una pequeña evaluación que se detallará en el siguiente apartado de este documento.

Para describir estas sesiones se utilizará el mismo esquema de la sesión anterior.

- Contextualización en el currículo.

Las sesiones son complementarias a la sesión 3, por lo que se trabajarán los mismos aspectos curriculares, favoreciendo el trabajo autónomo del alumno y la participación activa, siendo esta el eje principal de las sesiones.

- Recursos necesarios.

Las sesiones de exposición se llevarán a cabo en el aula magistral, donde se expondrán los pósteres previamente impresos por el centro. Posteriormente se trasladarán a los pasillos del centro.

- Temporalización y distribución de grupos en la sesión.

Cada una de las sesiones durará 50 minutos, disponiendo cada grupo de 10 minutos, 5 – 6 minutos para la exposición y el resto para las preguntas y el debate. La distribución por cursos será la siguiente:

2º ESO

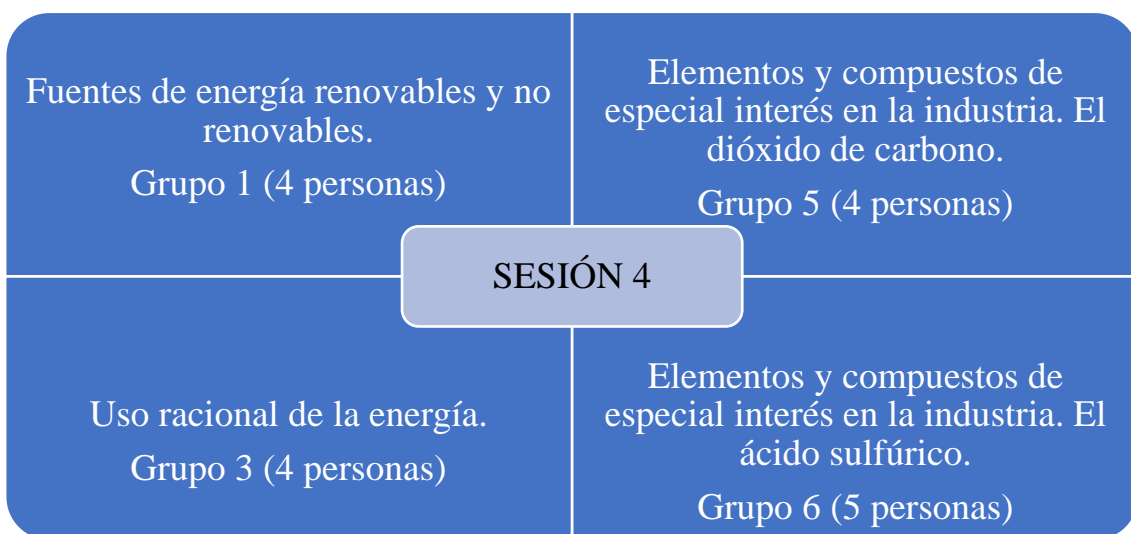


Figura 12. Temas a exponer en la Sesión 4 de 2º ESO

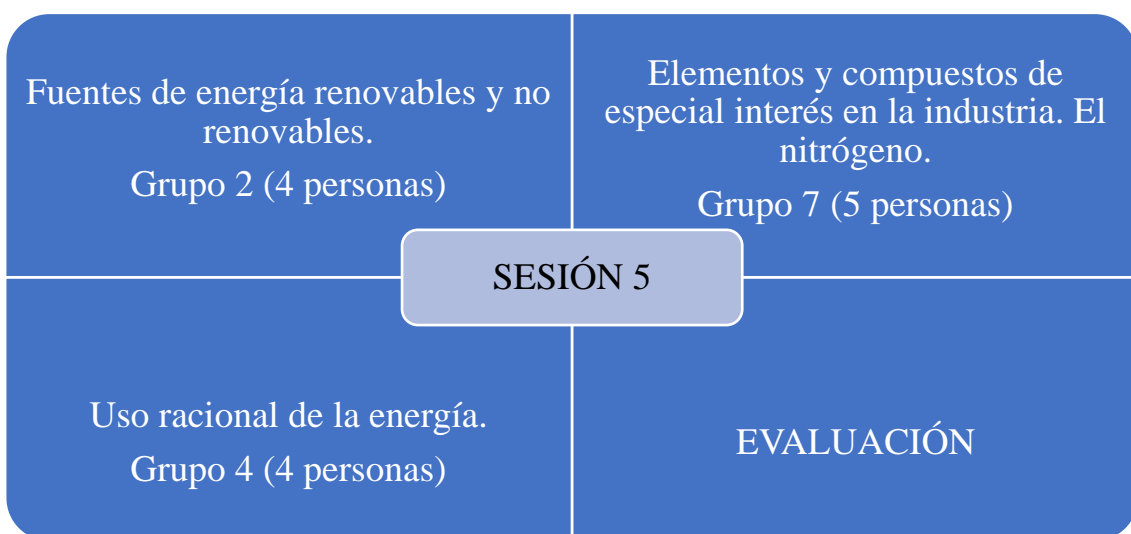


Figura 13. Temas a exponer en la Sesión 5 de 2º ESO

3º ESO

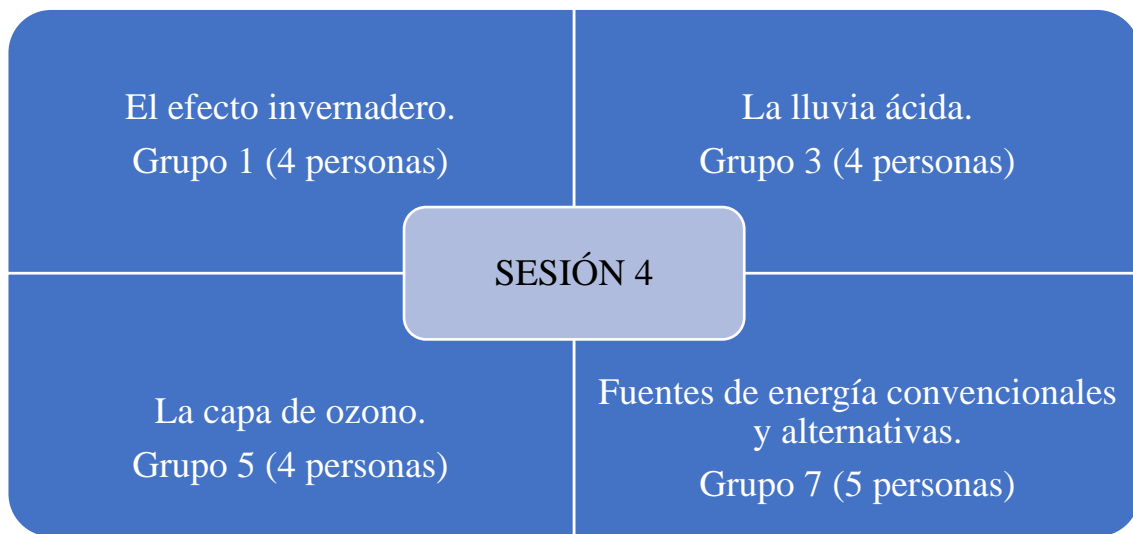


Figura 14. Temas a exponer en la Sesión 4 de 3º ESO



Figura 15. Temas a exponer en la Sesión 5 de 3º ESO

4º ESO

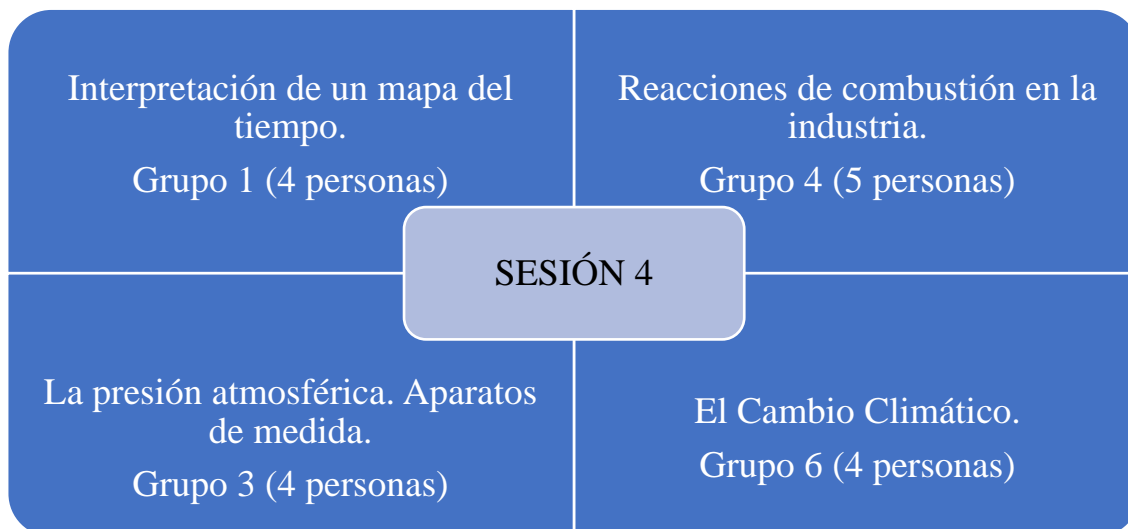


Figura 16. Temas a exponer en la Sesión 4 de 4º ESO

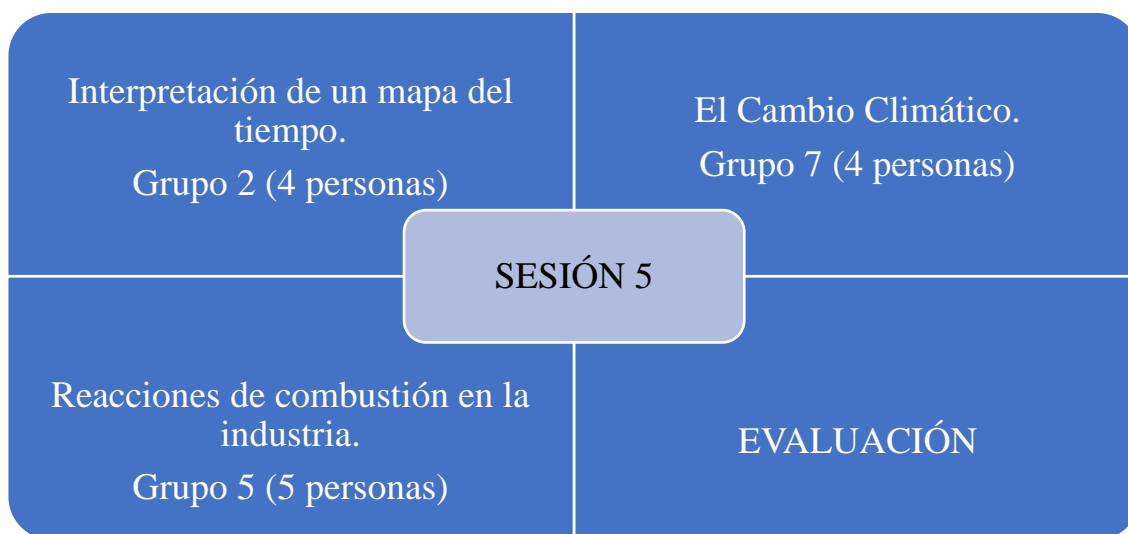


Figura 17. Temas a exponer en la Sesión 5 de 4º ESO

- Papel del profesor y metodología planteada en la sesión.

En ambas sesiones el profesor hará de introductor y moderador de las presentaciones y preguntas y promoverá el debate en grupo de los temas a tratar.

Por otra parte, dará unas pautas iniciales para que los alumnos presenten su propuesta de la mejor forma posible.

7. EVALUACIÓN

La evaluación es una parte esencial en la propuesta, ya que nos aporta mucha información, tanto de la evolución de los conocimientos de los alumnos como de las posibles mejoras que necesite la puesta en práctica del proyecto. Por ello, la evaluación se dividirá en dos partes, una enfocada en la evaluación de los conocimientos del alumno y otra evaluando la propuesta con el objetivo de mejorarla.

7.1. EVALUACIÓN DE LOS ALUMNOS

Para determinar si los alumnos han adquirido las destrezas y competencias buscadas, se les valorarán diferentes puntos de las sesiones siguiendo la rúbrica expuesta en la Tabla 13, que tiene en cuenta tres aspectos esenciales:

- a) La participación y el comportamiento del alumnado, su compromiso a la hora de trabajar y participar, la iniciativa y su autonomía, que supondrá un 20% de la evaluación y se evaluará mediante la observación directa.
- b) El informe de prácticas que elaborará cada alumno de cada una de las prácticas de laboratorio, que supondrá un 40 % de la evaluación.
- c) La presentación del póster confeccionado por cada grupo junto con la calidad de la información expuesta supondrá un 40 % de la evaluación.

Los resultados en la evaluación de esta propuesta supondrán una ayuda para subir la calificación hasta un punto, lo que ayudará a la participación de los alumnos.

Es esencial que los alumnos reciban un feedback de los resultados obtenidos en la evaluación, para que ellos mismos conozcan sus puntos fuertes y sus puntos débiles y ser conscientes de que aspectos han de mejorar y los conocimientos que ya tienen adquiridos, por lo que, una vez evaluadas las correspondientes partes, los alumnos serán informados del resultado.

7.2. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA

Para conocer la opinión y la acogida de la propuesta, se facilitará a los participantes un test al inicio de la primera sesión (Anexo VI). Al final de la última sesión se facilitará el mismo test para observar la evolución de los conocimientos adquiridos. En este último test se dejará un apartado para las propuestas de mejora o ideas nuevas que los participantes consideren que puedan funcionar.

Tabla 13. Rúbrica de evaluación.

ASPECTOS EVALUABLES	SOBRESALIENTE	NOTABLE	ACEPTABLE	MEJORABLE	INSUFICIENTE
PARTICIPACIÓN Y COMPROMISO (20%)	Colabora en todas las actividades, participa y muestra interés e iniciativa. 2	Colabora en todas las actividades, participa y muestra interés. 1,5	Colabora en todas las actividades y muestra interés. 1	Colabora en algunas actividades y muestra poco interés. 0,5	No colabora en las actividades y ausencia total de interés. 0
INFORME DE PRÁCTICAS (40%)	Informe ordenado, claro y justificado, con todos los apartados y recursos adicionales (esquemas, imágenes...). 4	Informe ordenado, claro y justificado, con todos los apartados correspondientes. 3	Informe ordenado, con todos los apartados correspondientes. Justificaciones pobres. 2	Informe desordenado, sin tratar todos los apartados correspondientes. Justificaciones pobres. 1	Informe desordenado, sin tratar todos los apartados correspondientes y ausencia de justificaciones. 0
PÓSTER (40%)	Trata todos los temas especificados. Póster visual y original, con aportaciones personales. Presentación clara y coherente. Buena cooperación entre los participantes. 4	Trata todos los temas especificados. Póster visual y original. Presentación clara y coherente. Buena cooperación entre los participantes. 3	Trata todos los temas especificados. Póster visual. Presentación con alguna incoherencia. Buena cooperación entre los participantes. 2	Trata parte de los temas especificados. Póster visual. Presentación con alguna incoherencia. Buena cooperación entre los participantes. 1	Trata parte de los temas especificados. Póster visual. Presentación con incoherencias. 0

8. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS DE MEJORA

La educación tradicional no es la única vía de adquirir conocimientos. Este trabajo explora otros métodos para acercar la ciencia a los más jóvenes y hacerles atractiva la asignatura de Física y Química. La participación activa del alumnado a través de la divulgación o las prácticas de laboratorio puede ser un camino para fomentar el interés y la motivación.

Es interesante tener en cuenta que la propuesta puede trabajarse de manera transversal, ya que puede asociarse también a asignaturas como Biología, Historia, Inglés, Laboratorio de Ciencias o Cultura Científica y trabajar conjuntamente sobre el tema.

Los objetivos propuestos inicialmente se cumplen a lo largo de las sesiones, proponiendo un nexo entre la vida diaria y los contenidos, desarrollando la alfabetización científica ayudándonos del aprendizaje basado en competencias.

Los trabajos propuestos fomentarán la autonomía del alumno y su capacidad de verbalizar su posición frente a un tema.

Al estar programadas a finales del curso, las sesiones ayudarán a repasar y afianzar los contenidos estudiados a lo largo del curso.

La puesta en práctica hubiera sido muy útil a la hora de detectar fallos o para proponer mejoras, pero, debido a la situación actual relacionada con la COVID-19 y la falta de tiempo no ha sido posible reproducirlo en el centro durante el periodo de prácticas. Sin embargo, el trabajo diario con los alumnos me hizo ver que la propuesta necesitaba modificaciones con respecto a la temporalización, esencialmente, de cada sesión. Concretamente, las prácticas de laboratorio propuestas disminuyeron, ya que se necesita más tiempo del considerado en explicar, experimentar y sacar conclusiones del fenómeno sucedido.

La enseñanza es un pilar fundamental de la sociedad. En esta sociedad cambiante, la educación debe adaptarse a la evolución constante y ampliar sus miras a posiciones menos tradicionales.

“Largo es el camino de la enseñanza por medio de teorías; breve y eficaz por medio de ejemplos”

Lucio Anneo Séneca

9. BIBLIOGRAFÍA

(FAO), O. d. (2021). Salty experiments with soil for children and guide for teachers. Obtenido de <https://www.fao.org/documents/card/en/c/cb7681en>

Acosta, E., y Monge, E. (2014). El vino, poesía para el alma. *Kalpana* (11), 32-41.

Andrés del Río, E., Larrondo Almeda, F., Martínez Salmerón, F., y Bolea Escrich, S. (2016). *Física y Química. 4º ESO*. Madrid: McGraw-Hill/Interamericana de España.

Badín, J., Barroso, S., Benitez Cerrudo, M., Chulibert, M., García, H., Giordano, M., Zago, B. (2021). *Fundamentos teóricos - prácticos para auxiliares de laboratorio*. (A. Rigalli, & M. Lupo, Edits.) Rosario: Repositorio Hipermedial de la Universidad Nacional de Rosario.

Blanco López, Á. (2004). Relaciones entre la educación científica y la divulgación de la ciencia. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1(2), 70-86.

Budapest Open Access Initiative. (2022). Obtenido de <https://www.budapestopenaccessinitiative.org>

Calvo Hernández, M. (2000). Actas del I Congreso sobre Comunicación Social de la Ciencia. Líneas generales de un programa de difusión de la ciencia al público, (págs. 293-311). Granada.

Crujeiras Pérez, B., y Cambeiro Cambeiro, F. (2018). Una experiencia de indagación cooperativa para aprender ciencias en educación secundaria participando en las prácticas científicas. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 15(1), 1-9.

De Gea Ruiz, J. D. (2016). El mundo del vino y su aplicación didáctica en el aula en las asignaturas de Cultura Clásica, Griego y Latín. *Thamyris, nova series: Revista de Didáctica de Cultura Clásica, Griego y Latín* (7), 163-190.

Duran Escribà, X. (2018). Las funciones diversas de la divulgación científica: conocimiento y ciudadanía. *Communication Papers – Media literacy and Gender studies*, 7(14), 149-157.

Echevarría Ugarte, I., Cuesta Lorenzo, M., Díaz Palacio, M., y Morentín Pascual, M. (2005). Aportaciones de los museos y los centros de ciencias a la educación científica: una investigación con estudiantes de la diplomatura de Educación Social. *Enseñanza de las Ciencias (Extra)*, 1-7.

Francia Verde, R. (2015). *Historia y arqueología en la cultura del vino*. Logroño: Instituto de Estudios Riojanos.

García Cazorla, J., Xirau Vayreda, M., & Robert Azorín, R. (2005). *Técnicas Usuales de Análisis en Enología*. Barcelona: Panreac Química S.A.

García Ferreiro, V. (2003). *Las ciencias sociales en la divulgación*. Dirección General de Divulgación de la Ciencia. Universidad Nacional Autónoma de México.

Golombek, D. (2008). *Aprender y enseñar ciencias: del laboratorio al aula y viceversa*. Santillana.

Iglesias, N., García-Frank, A., y Fesharaki, O. (2017). Ideas y reflexiones para una divulgación científica efectiva. *Aulas, museos y colecciones*, 4, 29-41.

Ley 24/2003, de 10 de julio, de la Viña y del Vino. Boletín Oficial del Estado, Núm. 165.

Marbà-Tallada, A., y Márquez Bargalló, C. (2010). ¿Qué opinan los estudiantes de las clases de ciencias? Un estudio transversal de sexto de primaria a cuarto de la ESO. *Enseñanza de Las Ciencias*, 28(1), 19-30.

Olmedo Estrada, J. C. (2011). Educación y Divulgación de la Ciencia: Tendiendo puentes hacia la alfabetización científica. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 8(2), 137-148.

Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. *Boletín Oficial del Estado*, Núm. 25, pp. 6986 a 7003.

Orden EDU/1597/2021, de 16 de diciembre, por la que se concreta la actuación de los equipos docentes y los centros educativos de Castilla y León que impartan educación secundaria obligatoria en materia de evaluación, promoción y titulación, durante los cursos académicos 2021-2022 y 2022-2023. *Boletín Oficial de Castilla y León*, 21 de diciembre 2021, Núm. 244, pp. 63397 a 63399

Orden EDU/362/2015, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León. (2015). *Boletín Oficial de Castilla y León*, 8 de mayo 2015, Núm. 86, pp. 32051 a 32478.

Pinto, G., Prolongo, M. L., Alonso, J. V., y Arribas, C. (2015). Divulgación científica para jóvenes y niños: experiencias y análisis de resultados. *Anuario Latinoamericano de Educación Química*, II (30), 44-49.

Polanco Hernández, A. (2005). La motivación en los estudiantes universitarios. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 5(2), 1-13.

Profesional, M. d. (s.f.). Portal del Sistema Educativo Español. Obtenido de <https://educagob.educacionyfp.gob.es/curriculo/curriculo-actual/competencias-clave.html>

Real Academia Española. (s.f.). Real Academia Española. Obtenido de <https://www.rae.es/>

Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. *Boletín Oficial del Estado*, Núm. 3.

Riera Palmero, J. (2014). El vino y la cultura. *Anales de la Real Academia de Medicina y Cirugía de Valladolid* (51), 201-240.

Roca Marín, D., Sánchez Hernández, J. A., y López Nicolas, J. M. (2020). Estrategias innovadoras de divulgación de la cultura científica en educación primaria, secundaria y bachillerato. Descripción del proyecto MasterChem y análisis de resultados. *Revista Prisma Social* (31), 239-263.

Rosen, C. (2011). Periodismo y divulgación: ¿la misma cosa? *Actas del XVIII Congreso Internacional de la Ciencia y la Técnica*.

Vallejo Pérez, G. (2014). El consumo del vino en el mundo. *Anuario de la Facultad de Derecho* (7), 211-226.

Vegas, A. (2019). Vinetur. Obtenido de <https://www.vinetur.com/2019011757707/enologia-para-todos-la-composicion-el-vino.html>

Vegazar. (s.f.). Vegazar. Obtenido de <https://vegazar.es/elaboracion/>

10. ANEXOS

ANEXO I. CONTENIDOS DE CADA SESION.

Basado en las especificaciones de la legislación vigente, el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, se tratarán los siguientes contenidos en el desarrollo de cada sesión:

- SESIÓN 1. CHARLA DIVULGATIVA.

2º ESO

Tabla 14. Contenidos trabajados en la sesión 1 de 2º ESO

CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
BLOQUE 1. LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA		
Unidades. Sistema Internacional de Unidades (S.I). Factores de conversión entre unidades. Notación científica.	1. Conocer los procedimientos científicos para determinar magnitudes. Realizar cambios entre unidades de una misma magnitud utilizando factores de conversión.	1.1 Establece relaciones entre magnitudes y unidades utilizando preferentemente el Sistema Internacional de Unidades y la notación científica para expresar los resultados.
BLOQUE 2. LA MATERIA		
Propiedades de la materia. Estados de agregación. Cambios de estado. Sustancias puras y mezclas. Símbolos químicos de los elementos más comunes. Formulación y nomenclatura de compuestos binarios siguiendo las normas de la IUPAC.	1. Reconocer las propiedades generales y características específicas de la materia y relacionarlas con su naturaleza y sus aplicaciones. 4. Identificar sistemas materiales como sustancias puras o mezclas (homogéneas y heterogéneas) y valorar la importancia y las aplicaciones de mezclas de especial interés. 11. Formular y nombrar compuestos binarios siguiendo las normas IUPAC: óxidos, hidruros, sales binarias.	1.1. Distingue entre propiedades generales y propiedades características de la materia, utilizando estas últimas para la caracterización de sustancias. 1.2. Relaciona propiedades de los materiales de nuestro entorno con el uso que se hace de ellos. 4.1. Distingue y clasifica sistemas materiales de uso cotidiano en sustancias puras y mezclas, especificando en este último caso si se trata de mezclas homogéneas, heterogéneas o coloides.

		11.1. Utiliza el lenguaje químico para nombrar y formular compuestos binarios siguiendo las normas IUPAC.
BLOQUE 3. EL MOVIMIENTO Y LAS FUERZAS		
El movimiento. Posición. Trayectoria. Desplazamiento. Velocidad media e instantánea. M.R.U.	1. Establecer la velocidad de un cuerpo como la relación entre el desplazamiento y el tiempo invertido en recorrerlo. Diferenciar espacio recorrido y desplazamiento y velocidad media e instantánea. Hacer uso de representaciones gráficas posición-tiempo para realizar cálculos en problemas cotidianos. 2. Reconocer el papel de las fuerzas como causa de los cambios en el estado de movimiento y de las deformaciones.	1.1. Determina, experimentalmente o a través de aplicaciones informáticas, la velocidad media de un cuerpo interpretando el resultado. 1.2. Realiza cálculos para resolver problemas cotidianos utilizando el concepto de velocidad. 2.1. En situaciones de la vida cotidiana, identifica las fuerzas que intervienen y las relaciona con sus correspondientes efectos en la deformación o en la alteración del estado de movimiento de un cuerpo.

3º ESO

Tabla 15 . Contenidos trabajados en la sesión 1 de 3º ESO

CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
BLOQUE 2. LOS CAMBIOS		
Cambios físicos y cambios químicos. La reacción química. Representación esquemática. Interpretación.	1. Distinguir entre cambios físicos y químicos mediante la realización de experiencias sencillas que pongan de manifiesto si se forman o no nuevas sustancias.	1.1. Distingue entre cambios físicos y químicos en acciones de la vida cotidiana en función de que haya o no formación de nuevas sustancias.

	<p>2. Caracterizar las reacciones químicas como cambios de unas sustancias en otras.</p>	<p>1.2. Describe el procedimiento de realización de experimentos sencillos en los que se ponga de manifiesto la formación de nuevas sustancias y reconoce que se trata de cambios químicos.</p> <p>2.1. Identifica cuáles son los reactivos y los productos de reacciones químicas sencillas interpretando la representación esquemática de una reacción química.</p>
<p>BLOQUE 3. EL MOVIMIENTO Y LAS FUERZAS</p>		
<p>Las fuerzas. Velocidad media y velocidad instantánea. Aceleración. Estudio de la fuerza de rozamiento. Influencia en el movimiento. Masa y peso.</p>	<p>1. Reconocer el papel de las fuerzas como causa de los cambios en el estado de movimiento y de las deformaciones.</p> <p>2. Establecer la velocidad de un cuerpo como la relación entre el espacio recorrido y el tiempo invertido en recorrerlo.</p> <p>3. Diferenciar entre velocidad media e instantánea a partir de gráficas espacio/tiempo y velocidad/tiempo, y deducir el valor de la aceleración utilizando éstas últimas.</p> <p>4. Comprender el papel que juega el rozamiento en la vida cotidiana.</p>	<p>1.1. Establece la relación entre una fuerza y su correspondiente efecto en la deformación o alteración del estado de movimiento de un cuerpo.</p> <p>2.1. Realiza cálculos para resolver problemas cotidianos utilizando el concepto de velocidad.</p> <p>3.1. Deducir la velocidad media e instantánea a partir de las representaciones gráficas del espacio y de la velocidad en función del tiempo.</p> <p>3.2. Justifica si un movimiento es acelerado o no a partir de las representaciones gráficas del espacio y de la velocidad en función del tiempo.</p>

		4.1. Analiza los efectos de las fuerzas de rozamiento y su influencia en el movimiento de los seres vivos y los vehículos.
--	--	--

4º ESO

Tabla 16. Contenidos trabajados en la sesión 1 de 4º ESO

CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
BLOQUE 2. EL MOVIMIENTO Y LAS FUERZAS		
La relatividad del movimiento: sistemas de referencia. Desplazamiento y espacio recorrido. Velocidad y aceleración. Unidades. Naturaleza vectorial de la posición, velocidad y aceleración. Movimientos rectilíneo uniforme, rectilíneo uniformemente acelerado. Representación e interpretación de gráficas asociadas al movimiento. Naturaleza vectorial de las fuerzas. Composición y descomposición de fuerzas. Resultante. Leyes de Newton.	<p>1. Justificar el carácter relativo del movimiento y la necesidad de un sistema de referencia y de vectores para describirlo adecuadamente, aplicando lo anterior a la representación de distintos tipos de desplazamiento.</p> <p>2. Distinguir los conceptos de velocidad media y velocidad instantánea justificando su necesidad según el tipo de movimiento.</p> <p>3. Expresar correctamente las relaciones matemáticas que existen entre las magnitudes que definen los movimientos rectilíneos.</p> <p>6. Reconocer el papel de las fuerzas como causa de los cambios en la velocidad de los cuerpos y representarlas vectorialmente.</p>	<p>1.1. Representa la trayectoria y los vectores de posición, desplazamiento y velocidad en distintos tipos de movimiento, utilizando un sistema de referencia.</p> <p>2.1. Clasifica distintos tipos de movimientos en función de su trayectoria y su velocidad.</p> <p>6.1. Identifica las fuerzas implicadas en fenómenos cotidianos en los que hay cambios en la velocidad de un cuerpo.</p> <p>6.2. Representa vectorialmente el peso, la fuerza normal, la fuerza de rozamiento y la fuerza centrípeta en distintos casos de movimientos rectilíneos.</p> <p>8.1. Interpreta fenómenos cotidianos en términos de las leyes de Newton.</p>

	8. Aplicar las leyes de Newton para la interpretación de fenómenos cotidianos.	8.3. Representa e interpreta las fuerzas de acción y reacción en distintas situaciones de interacción entre objetos.
BLOQUE 5. LOS CAMBIOS		
Reacciones de especial interés. Características de los ácidos y las bases. Relación entre la química, la industria, la sociedad y el medioambiente.	6. Identificar ácidos y bases, conocer su comportamiento químico.	6.2. Establece el carácter ácido, básico o neutro de una disolución utilizando la escala de pH.

- SESIÓN 2. PRÁCTICAS DE LABORATORIO

2º ESO EROSIÓN HÍDRICA DEL SUELO.

Tabla 17. Contenidos trabajados en la sesión 2 de 2º ESO

CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
BLOQUE 1. LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA		
Medida de magnitudes. Unidades. Sistema Internacional de Unidades (S.I.) Redondeo de resultados. El trabajo en el laboratorio.	1. Conocer los procedimientos científicos para determinar magnitudes. Realizar cambios entre unidades de una misma magnitud utilizando factores de conversión. 2. Reconocer los materiales e instrumentos básicos presentes en los laboratorios de Física y de Química. Conocer, y respetar las normas de seguridad en el laboratorio y de eliminación de residuos para la protección del medioambiente.	1.1 Establece relaciones entre magnitudes y unidades utilizando preferentemente el Sistema Internacional de Unidades y la notación científica para expresar los resultados. 2.1. Reconoce e identifica los símbolos más frecuentes utilizados en el etiquetado de productos químicos e instalaciones, interpretando su significado.

		2.2. Identifica material e instrumentos básicos de laboratorio y conoce su forma de utilización para la realización de experiencias, respetando las normas de seguridad e identificando actitudes y medidas de actuación preventivas.
BLOQUE 2. LA MATERIA		
Propiedades de la materia. Sustancias puras y mezclas. Mezclas de especial interés: disoluciones, aleaciones y coloides. Símbolos químicos de los elementos más comunes. Formulación y nomenclatura de compuestos binarios siguiendo las normas de la IUPAC.	1. Reconocer las propiedades generales y características específicas de la materia y relacionarlas con su naturaleza y sus aplicaciones. 4. Identificar sistemas materiales como sustancias puras o mezclas (homogéneas y heterogéneas) y valorar la importancia y las aplicaciones de mezclas de especial interés. 8. Interpretar la ordenación de los elementos en la Tabla Periódica y reconocer los más relevantes a partir de sus símbolos. 10. Diferenciar entre átomos y moléculas, y entre elementos y compuestos en sustancias de uso frecuente y conocido. 11. Formular y nombrar compuestos binarios siguiendo las normas IUPAC: óxidos, hidruros, sales binarias.	1.1. Distingue entre propiedades generales y propiedades características de la materia, utilizando estas últimas para la caracterización de sustancias. 1.2. Relaciona propiedades de los materiales de nuestro entorno con el uso que se hace de ellos. 4.1. Distingue y clasifica sistemas materiales de uso cotidiano en sustancias puras y mezclas, especificando en este último caso si se trata de mezclas homogéneas, heterogéneas o coloides. 4.2. Identifica el disolvente y el soluto al analizar la composición de mezclas homogéneas de especial interés. 8.1. Justifica la actual ordenación de los elementos en grupos y periodos en la Tabla Periódica.

		<p>10.1. Reconoce los átomos y las moléculas que componen sustancias de uso frecuente, clasificándolas en elementos o compuestos, basándose en su expresión química.</p> <p>11.1. Utiliza el lenguaje químico para nombrar y formular compuestos binarios siguiendo las normas IUPAC.</p>
--	--	---

3º ESO RETENCIÓN DE AGUA EN EL SUELO

Tabla 18.. Contenidos trabajados en la sesión 2 de 3º ESO

CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
BLOQUE 1. LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA		
<p>El método científico: sus etapas.</p> <p>El informe científico.</p> <p>Análisis de datos organizados en tablas y gráficos.</p> <p>Medida de magnitudes.</p> <p>Sistema Internacional de Unidades.</p> <p>Notación científica.</p> <p>Carácter aproximado de la medida. Cifras significativas.</p> <p>Interpretación y utilización de información de carácter científico</p> <p>El trabajo en el laboratorio</p>	<p>1. Reconocer e identificar las características del método científico.</p> <p>2. Valorar la investigación científica y su impacto en la industria y en el desarrollo de la sociedad.</p> <p>3. Conocer los procedimientos científicos para determinar magnitudes. Utilizar factores de conversión. Expresar las magnitudes utilizando submúltiplos y múltiplos de unidades, así como su resultado en notación científica.</p>	<p>1.1. Formula hipótesis para explicar fenómenos cotidianos utilizando teorías y modelos científicos.</p> <p>1.2. Registra observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa, y los comunica de forma oral y escrita utilizando esquemas, gráficos, tablas y expresiones matemáticas.</p> <p>2.1. Relaciona la investigación científica con las aplicaciones tecnológicas en la vida cotidiana.</p>

	<p>4. Reconocer los materiales e instrumentos básicos presentes del laboratorio de Física y de Química; conocer y respetar las normas de seguridad y de eliminación de residuos para la protección del medioambiente.</p>	<p>3.1. Establece relaciones entre magnitudes y unidades utilizando, preferentemente, el Sistema Internacional de Unidades y la notación científica para expresar los resultados.</p> <p>4.1. Identifica material e instrumentos básicos de laboratorio y conoce su forma de utilización para la realización de experiencias respetando las normas de seguridad e identificando actitudes y medidas de actuación preventivas.</p>
BLOQUE 2. LOS CAMBIOS		
<p>Cambios físicos y cambios químicos. La reacción química.</p>	<p>1. Distinguir entre cambios físicos y químicos mediante la realización de experiencias sencillas que pongan de manifiesto si se forman o no nuevas sustancias.</p> <p>2. Caracterizar las reacciones químicas como cambios de unas sustancias en otras.</p>	<p>1.1. Distingue entre cambios físicos y químicos en acciones de la vida cotidiana en función de que haya o no formación de nuevas sustancias.</p> <p>1.2. Describe el procedimiento de realización de experimentos sencillos en los que se ponga de manifiesto la formación de nuevas sustancias y reconoce que se trata de cambios químicos.</p> <p>2.1. Identifica cuáles son los reactivos y los productos de reacciones químicas sencillas interpretando la representación esquemática de una reacción química.</p>

3º ESO PRESENCIA DE MATERIA ORGÁNICA EN EL SUELO

Tabla 19. Contenidos trabajados en la sesión 2 de 3º ESO

CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
BLOQUE 1. LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA		
<p>El método científico: sus etapas. El informe científico. El trabajo en el laboratorio.</p>	<p>1. Reconocer e identificar las características del método científico. 2. Valorar la investigación científica y su impacto en la industria y en el desarrollo de la sociedad. 4. Reconocer los materiales e instrumentos básicos presentes del laboratorio de Física y de Química; conocer y respetar las normas de seguridad y de eliminación de residuos para la protección del medioambiente.</p>	<p>1.1. Formula hipótesis para explicar fenómenos cotidianos utilizando teorías y modelos científicos. 1.2. Registra observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa, y los comunica de forma oral y escrita utilizando esquemas, gráficos, tablas y expresiones matemáticas. 2.1. Relaciona la investigación científica con las aplicaciones tecnológicas en la vida cotidiana. 4.1. Identifica material e instrumentos básicos de laboratorio y conoce su forma de utilización para la realización de experiencias respetando las normas de seguridad e identificando actitudes y medidas de actuación preventivas.</p>
BLOQUE 2. LOS CAMBIOS		
<p>Cambios físicos y cambios químicos. La reacción química. Representación esquemática. Interpretación.</p>	<p>1. Distinguir entre cambios físicos y químicos mediante la realización de experiencias sencillas que pongan de manifiesto si se forman o no nuevas sustancias.</p>	<p>1.1. Distingue entre cambios físicos y químicos en acciones de la vida cotidiana en función de que haya o no formación de nuevas sustancias.</p>

	<p>2. Caracterizar las reacciones químicas como cambios de unas sustancias en otras.</p> <p>4. Ajustar ecuaciones químicas sencillas y realizar cálculos básicos.</p>	<p>1.2. Describe el procedimiento de realización de experimentos sencillos en los que se ponga de manifiesto la formación de nuevas sustancias y reconoce que se trata de cambios químicos.</p> <p>2.1. Identifica cuáles son los reactivos y los productos de reacciones químicas sencillas interpretando la representación esquemática de una reacción química.</p> <p>4.1. Reconoce cuáles son los reactivos y los productos a partir de la representación de reacciones químicas sencillas.</p>
--	---	---

4º ESO DENSIDAD EN MOSTOS

Tabla 20. Contenidos trabajados en la sesión 2 de 4º ESO

CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
BLOQUE 1. LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA		
<p>La investigación científica. El Sistema Internacional de unidades. Carácter aproximado de la medida. Errores en la medida. Expresión de resultados. Análisis de los datos experimentales. Tablas y gráficas. Análisis de los datos experimentales.</p>	<p>1.Reconocer que la investigación en ciencia es una labor colectiva e interdisciplinar en constante evolución e influida por el contexto económico y político.</p>	<p>1.1. Describe hechos históricos relevantes en los que ha sido definitiva la colaboración de científicos y científicas de diferentes áreas de conocimiento.</p> <p>2.1. Distingue entre hipótesis, leyes y teorías, y explica los procesos que corroboran una hipótesis y la dotan de valor científico.</p>

<p>Tablas y gráficas. El informe científico.</p>	<p>2. Analizar el proceso que debe seguir una hipótesis desde que se formula hasta que es aprobada por la comunidad científica.</p> <p>5. Comprender que no es posible realizar medidas sin cometer errores y distinguir entre error absoluto y relativo.</p> <p>6. Expresar el valor de una medida usando el redondeo y el número de cifras significativas correctas.</p> <p>7. Realizar e interpretar representaciones gráficas de procesos físicos o químicos a partir de tablas de datos y de las leyes o principios involucrados.</p>	<p>5.1. Calcula e interpreta el error absoluto y el error relativo de una medida conocido el valor real.</p> <p>6.1. Calcula y expresa correctamente, partiendo de un conjunto de valores resultantes de la medida de una misma magnitud, el valor de la medida, utilizando las cifras significativas adecuadas.</p> <p>7.1. Representa gráficamente los resultados obtenidos de la medida de dos magnitudes relacionadas infiriendo, en su caso, si se trata de una relación lineal, cuadrática o de proporcionalidad inversa, y deduciendo la fórmula.</p>
<p>BLOQUE 2. EL MOVIMIENTO Y LAS FUERZAS</p>		
<p>Principio de Arquímedes. Flotabilidad de objetos.</p>	<p>14. Diseñar y presentar experiencias o dispositivos que ilustren el comportamiento de los fluidos y que pongan de manifiesto los conocimientos adquiridos, así como la iniciativa y la imaginación.</p>	<p>14.1. Comprueba experimentalmente o utilizando aplicaciones virtuales interactivas la relación entre presión hidrostática y profundidad en fenómenos como la paradoja hidrostática, el tonel de Arquímedes y el principio de los vasos comunicantes.</p>

- SESIONES 3, 4 Y 5. PÓSTER Y PRESENTACIÓN.

2º ESO

Tabla 21. Contenidos trabajados en las sesiones 3,4 y 5 de 2º ESO

CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
BLOQUE 2. LA MATERIA		
Elementos y compuestos de especial interés con aplicaciones industriales tecnológicas y biomédicas.	10. Diferenciar entre átomos y moléculas, y entre elementos y compuestos en sustancias de uso frecuente y conocido.	10.1. Reconoce los átomos y las moléculas que componen sustancias de uso frecuente, clasificándolas en elementos o compuestos, basándose en su expresión química. 10.2. Presenta, utilizando las TIC, las propiedades y aplicaciones de algún elemento y/o compuesto químico de especial interés a partir de una búsqueda guiada de información bibliográfica y/o digital.
BLOQUE 4. ENERGÍA		
Fuentes de energía: renovables y no renovables. Ventajas e inconvenientes de cada fuente de energía. Uso racional de la energía.	5. Valorar el papel de la energía en nuestras vidas, identificar las diferentes fuentes, comparar el impacto medioambiental de las mismas y reconocer la importancia del ahorro energético para un desarrollo sostenible. 6. Conocer y comparar las diferentes fuentes de energía empleadas en la vida diaria en un contexto global que implique aspectos económicos y medioambientales.	5.1. Reconoce, describe y compara las fuentes renovables y no renovables de energía, analizando con sentido crítico su impacto medioambiental. 6.1. Compara las principales fuentes de energía de consumo humano, a partir de la distribución geográfica de sus recursos y los efectos medioambientales.

	7. Valorar la importancia de realizar un consumo responsable de las fuentes energéticas.	6.2. Analiza la predominancia de las fuentes de energía convencionales argumentando los motivos por los que estas últimas aún no están suficientemente explotadas. 7.1. Interpreta datos comparativos sobre la evolución del consumo de energía mundial proponiendo medidas que pueden contribuir al ahorro individual y colectivo.
--	--	--

3º ESO

Tabla 22. Contenidos trabajados en las sesiones 3,4 y 5 de 3º ESO

CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
BLOQUE 2. LOS CAMBIOS		
La química y el medioambiente: efecto invernadero, lluvia ácida y destrucción de la capa de ozono. Medidas para reducir su impacto.	7. Valorar la importancia de la industria química en la sociedad y su influencia en el medio ambiente. Conocer cuáles son los principales problemas medioambientales de nuestra época y sus medidas preventivas.	7.1. Describe el impacto medioambiental del dióxido de carbono, los óxidos de azufre, los óxidos de nitrógeno y los CFC y otros gases de efecto invernadero relacionando con los problemas medioambientales de ámbito global. 7.2. Propone medidas y actitudes, a nivel individual y colectivo, para mitigar los problemas medioambientales.

		7.3. Defiende razonadamente la influencia que el desarrollo de la industria química ha tenido en el progreso de la sociedad, a partir de fuentes científicas de distinta procedencia.
BLOQUE 4. LA ENERGÍA		
Fuentes de energía convencionales frente a fuentes de energías alternativas.	-	-

4º ESO

Tabla 23. Contenidos trabajados en las sesiones 3,4 y 5 de 4º ESO

CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
BLOQUE 2. EL MOVIMIENTO Y LAS FUERZAS		
Física de la atmósfera: presión atmosférica y aparatos de medida. Interpretación de mapas del tiempo.	15. Aplicar los conocimientos sobre la presión atmosférica a la descripción de fenómenos meteorológicos y a la interpretación de mapas del tiempo, reconociendo términos y símbolos específicos de la meteorología.	15.1. Relaciona los fenómenos atmosféricos del viento y la formación de frentes con la diferencia de presiones atmosféricas entre distintas zonas. 15.2. Interpreta los mapas de isobaras que se muestran en el pronóstico del tiempo indicando el significado de la simbología y los datos que aparecen en los mismos.
BLOQUE 5. LOS CAMBIOS		
Relación entre la química, la industria, la sociedad y el medioambiente.	8. Conocer y valorar la importancia de las reacciones de síntesis, combustión y neutralización en procesos biológicos, aplicaciones cotidianas y en industria, así como su repercusión medioambiental.	8.1. Describe las reacciones de síntesis industrial del amoníaco y del ácido sulfúrico, así como los usos de estas sustancias en la industria química.

ANEXO II. INFORMES DE LABORATORIO

PRÁCTICA DE LABORATORIO

EROSIÓN HÍDRICA DEL SUELO

DESCRIPCIÓN

La erosión hídrica del suelo es la producida por el flujo de agua que, a su paso, arrastra partículas del suelo. Para observar los resultados de este proceso vamos a determinar cual de los suelos analizados es más resistente a la erosión hídrica.

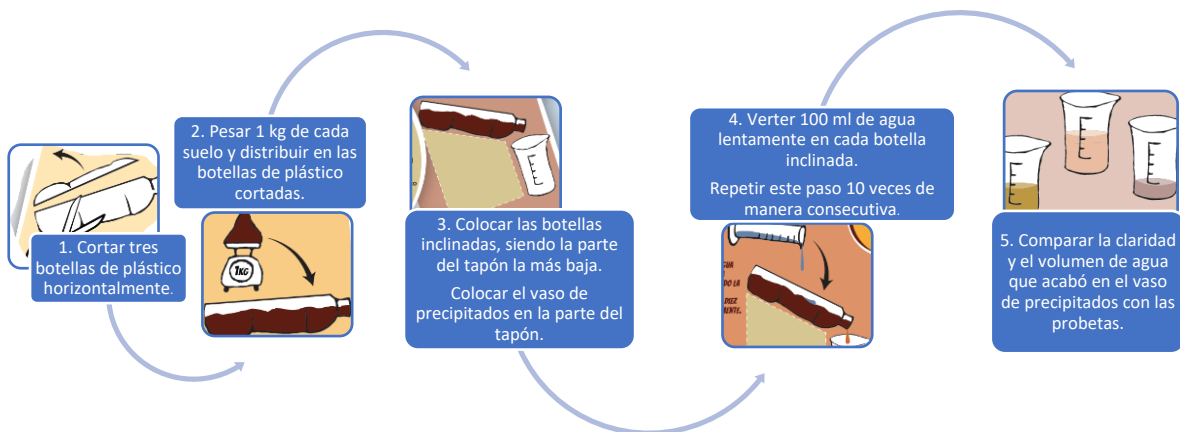
OBJETIVOS

Ordenar las muestras de suelo de más a menos resistentes a la erosión hídrica.

MATERIALES

Muestras de suelo con diferentes usos.
(suelo desnudo, suelo bajo hierba, suelo de un campo de cultivo).
Balanza.
Probeta de 100 ml.
Tres probetas de 1.000 ml.
Tres botellas de plástico.
Tres vasos de precipitados.
Agua.

PROCEDIMIENTO



FUNDAMENTO TEÓRICO

El agua circula desde las zonas más altas de los ríos hasta las más bajas, donde acabarán los sedimentos transportados. Los materiales arrastrados no sufren ninguna transformación química, simplemente se desgastan.

Se trata de un proceso natural, pero, en ocasiones, las actividades humanas como la tala de árboles o la agricultura contribuyen a la aceleración de la erosión. Las propiedades del suelo, como pueden ser la textura, la estructura o el contenido de materia orgánica, también influyen en la capacidad del suelo para resistir a la erosión.

TABLAS Y GRÁFICOS

MUESTRA	mL

RESULTADOS

¿Qué suelo es más resistente a la erosión hídrica? ¿Por qué?

CONCLUSIONES

BIBLOGRAFÍA

PRÁCTICA DE LABORATORIO

RETENCIÓN DE AGUA EN EL SUELO

DESCRIPCIÓN

La retención del agua en el suelo ayuda a que las plantas crezcan cuando las lluvias no son suficientemente frecuentes. Para observar este proceso determinaremos qué muestra de suelo retiene más agua y la razón de que esto ocurra.

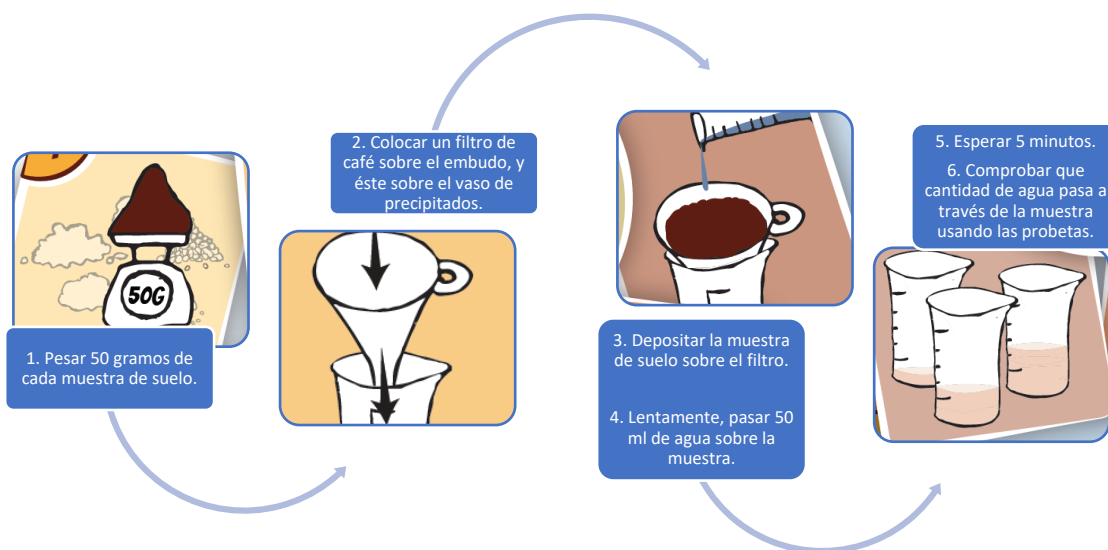
OBJETIVOS

Determinar qué muestra o muestras de suelo serían óptimas para el cultivo.

MATERIALES

5 muestras de suelo distintos.
5 embudos.
5 -filtros de café.
1 probeta de 50 ml.
5 vasos de precipitados.
Balanza.

PROCEDIMIENTO



FUNDAMENTO TEÓRICO

La retención de agua en el suelo es una propiedad básica para la agricultura. A través de su estudio se puede determinar la cantidad de agua que puede estar disponible para la planta o la que se drena.

RESULTADOS

¿De qué depende la retención de agua de un suelo?

¿Qué suelo sería el mejor para un cultivo con grandes necesidades de agua?

TABLAS Y GRÁFICOS

MUESTRA	mL

CONCLUSIONES

BIBLOGRAFÍA

PRÁCTICA DE LABORATORIO

PRESENCIA DE MATERIA ORGÁNICA EN EL SUELO

DESCRIPCIÓN

La materia orgánica está compuesta principalmente por carbono, oxígeno e hidrógeno. El contenido de materia orgánica en el suelo es esencial a la hora de cultivar una planta. La materia orgánica otorga al suelo una coloración oscura, y tiene un papel importante en las propiedades químicas, como el pH, o las propiedades físicas, como la porosidad.

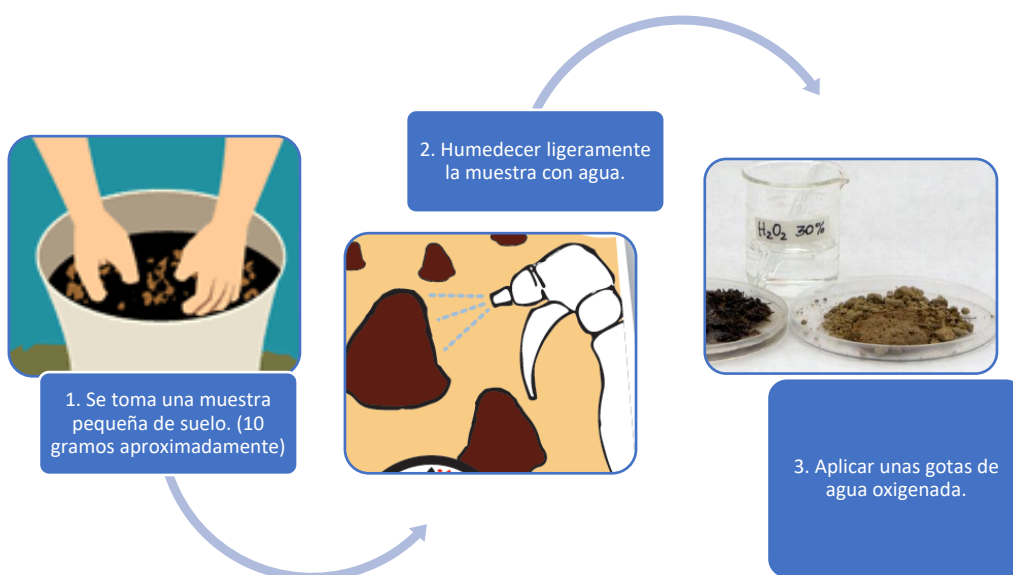
OBJETIVOS

Detectar la presencia de materia orgánica en diferentes suelos siguiendo el método científico y determinar la razón por la cual se produce esa efervescencia.

MATERIALES

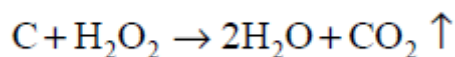
3 muestras de suelos diferentes.
Agua oxigenada (H_2O_2)
Pipeta Pasteur o gotero.
Balanza.

PROCEDIMIENTO



FUNDAMENTO TEÓRICO

Para confirmar la presencia de materia orgánica en abundancia, basta con añadir agua oxigenada al suelo en cuestión y observar si existe o no efervescencia, cumpliéndose la siguiente reacción en su presencia:



RESULTADOS

¿Por qué se produce efervescencia?

TABLAS Y GRÁFICOS

CONCLUSIONES

BIBLOGRAFÍA

PRÁCTICA DE LABORATORIO

DENSIDAD EN MOSTOS

DESCRIPCIÓN

La densidad es un parámetro que aporta mucha información a durante el proceso de elaboración del vino. Nos habla de su evolución durante la fermentación y tiene estrecha relación con la temperatura. Se tratará de determinar la densidad de diferentes mostos e interpretar una gráfica donde se refleje la densidad frente a la temperatura durante el proceso de elaboración del vino.

OBJETIVOS

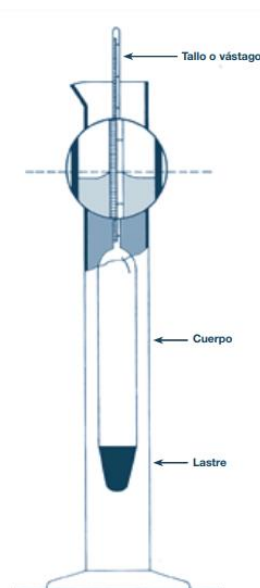
Determinar la densidad de diferentes mostos.
Interpretar la gráfica.

MATERIALES

Diferentes mostos.
Probetas.
Termómetros.
Densímetros.

PROCEDIMIENTO

1. Poner la muestra de mosto en una probeta, apoyada sobre la mesa.
2. Medir la temperatura del mosto. (20°C) Para ello, meter el termómetro en el mosto y esperar un minuto. Posteriormente determinar la temperatura.
3. Introducir el densímetro y dejarlo flotar. Si flota por debajo del tallo introducir uno de mayor graduación y si se sumerge totalmente introducir uno de menor graduación.
4. Cuando se quede inmóvil, se hará la lectura de la medida por la parte superior del menisco que se forma, como podemos ver en la imagen.
5. Hacer varias medidas. (Mínimo una por cada miembro del grupo)



FUNDAMENTO TEÓRICO

El funcionamiento de los densímetros se basa en el Principio de Arquímedes, determinando así la densidad de un líquido en función de la flotabilidad que presenta en ellos un cuerpo de peso constante. Están compuestos por varillas de vidrio hueco, ensanchada en la parte inferior y acabando en un lastre. Cuando el densímetro se sumerge en el líquido flota, y será entonces el peso del volumen del líquido desalojado igual al peso del densímetro.

RESULTADOS

¿Qué observas en la gráfica?

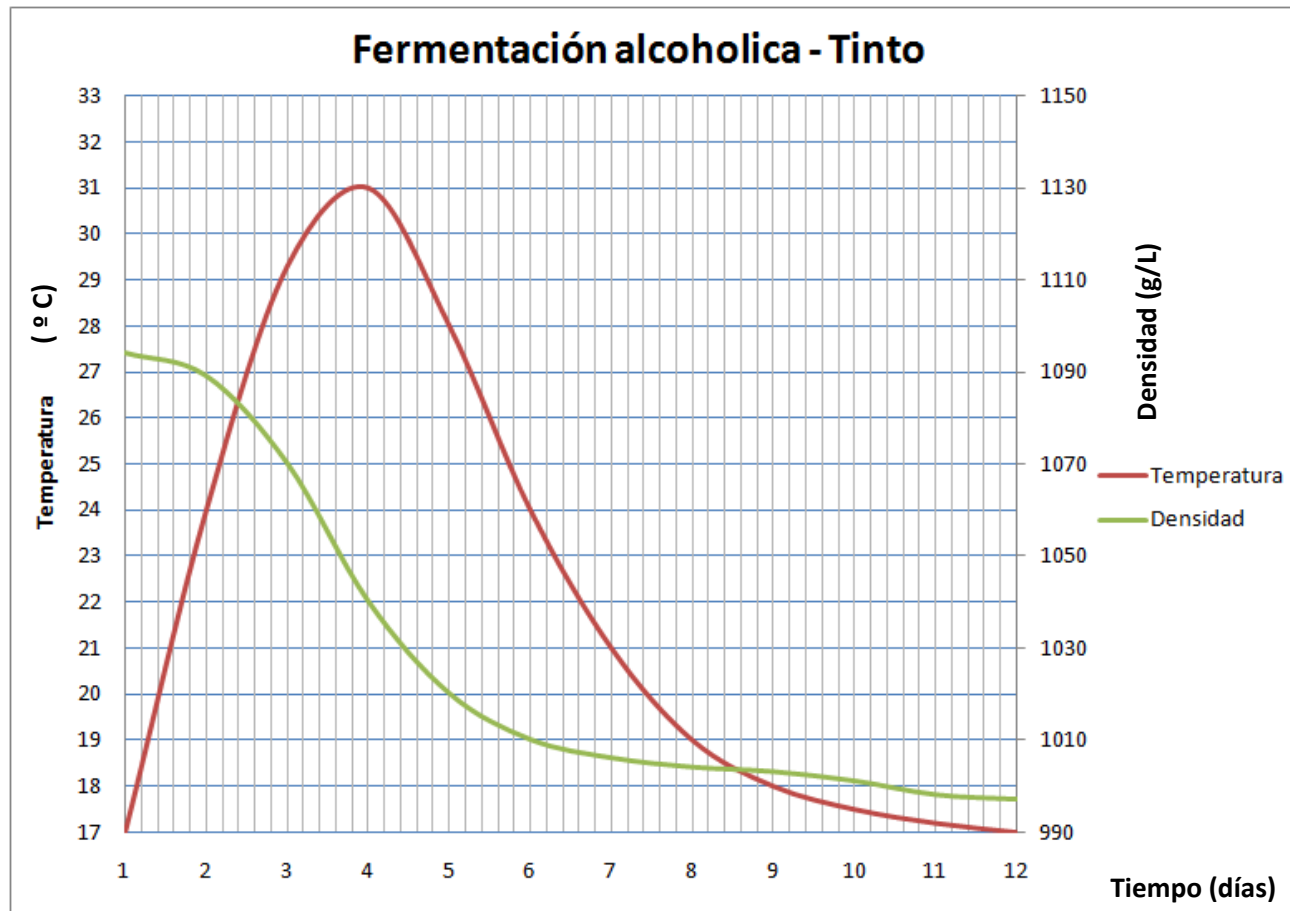
TABLAS Y GRÁFICOS

MUESTRA	DENSIDAD


CONCLUSIONES

BIBLOGRAFÍA

1.1 GRÁFICA CORRESPONDIENTE A LA PRÁCTICA DE LABORATORIO: DENSIDAD EN MOSTOS



ANEXO IV. ESQUEMA EJEMPLO PÓSTER

TITULO	
Autores	
	
INTRODUCCIÓN	Fotos y tablas
Su texto aquí	
OBJETIVOS	
Su texto aquí	CONCLUSIONES
DESARROLLO	Su texto aquí
Su texto aquí	BIBLOGRAFÍA
	Su texto aquí

ANEXO V. ESQUEMA DE TEMAS A TRATAR EN EL PÓSTER

2º ESO

FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLES Y NO RENOVABLES. GRUPO 1.

Definición

Ventajas y desventajas

Tipos

- **Energías renovables: solar, geotérmica y biomasa.**
- **Energías no renovables: Petróleo y gas natural.**

Conclusiones.

FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLES Y NO RENOVABLES. GRUPO 2.

Definición

Ventajas y desventajas

Tipos

- **Energías renovables: eólica e hidroeléctrica.**
- **Energías no renovables: energía nuclear.**

Conclusiones.

USO RACIONAL DE LA ENERGÍA. GRUPOS 3 Y 4.

Definición.

Eficiencia energética.

Ideas para gastar menos energía.

Conclusiones.

ELEMENTOS Y COMPUESTOS DE ESPECIAL INTERÉS EN LA INDUSTRIA. EL DIÓXIDO DE CARBONO. GRUPO 5.

Definición.

¿Dónde podemos encontrarlo?

Usos en la industria.

Conclusiones.

**ELEMENTOS Y COMPUESTOS DE ESPECIAL INTERÉS EN LA INDUSTRIA.
EL ÁCIDO SULFÚRICO. GRUPO 6.**

Definición.

¿Dónde podemos encontrarlo?

Usos en la industria.

Conclusiones.

**ELEMENTOS Y COMPUESTOS DE ESPECIAL INTERÉS EN LA INDUSTRIA.
EL NITRÓGENO. GRUPO 7.**

Definición.

¿Dónde podemos encontrarlo?

Usos en la industria.

Conclusiones.

3º ESO

EL EFECTO INVERNADERO. GRUPO 1

Definición.

Causas.

Gases efecto invernadero: Dióxido de carbono y óxido nitroso.

Como evitarlo.

Conclusiones.

EL EFECTO INVERNADERO. GRUPO 2.

Definición.

Causas.

Gases efecto invernadero: Metano y ozono.

Como evitarlo.

Conclusiones.

LA LLUVIA ÁCIDA. GRUPOS 3 Y 4.

Definición.

La contaminación.

Causas.

Como evitarla.

Conclusiones.

LA CAPA DE OZONO. GRUPOS 5 Y 6.

Definición.

Motivos de la destrucción.

Como aminorar su destrucción.

Conclusiones.

FUENTES DE ENERGÍA CONVENCIONALES Y ALTERNATIVAS. GRUPO 7.

Definición.

Tipos.

Convencionales vs alternativas.

Conclusiones.

4º ESO

INTERPRETACIÓN DE UN MAPA DEL TIEMPO. GRUPOS 1 Y 2.

Partes de un mapa del tiempo.

Símbolos.

Información que nos aporta.

Conclusiones.

LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA. APARATOS DE MEDIDA. GRUPO 3.

Definición de presión y presión atmosférica.

Aparatos de medida. Unidades.

Conclusiones.

REACCIONES DE COMBUSTIÓN EN LA INDUSTRIA. GRUPO 5.

Reacciones de combustión.

La reacción de combustión en las calderas de vapor industriales.

Conclusiones.

REACCIONES DE COMBUSTIÓN EN LA INDUSTRIA. GRUPO 6.

Reacciones de combustión.

El motor de explosión.

Conclusiones.

EL CAMBIO CLIMÁTICO. GRUPOS 6 Y 7.

Definición.

Causas.

Consecuencias.

Ideas para disminuirlo / revertirlo.

Conclusiones

ANEXO VI. TEST DE EVALUACIÓN

LA FÍSICA Y QUÍMICA DEL VINO. DE LA UVA A LA BOTELLA GRACIAS A LA FÍSICA Y QUÍMICA.	
1.	¿Qué materia principal necesitamos para elaborar vino?
a)	Uva.
b)	Manzana.
c)	Pera.
2.	¿Durante el proceso de elaboración del vino se producen fermentaciones?
a)	Si, se produce una fermentación.
b)	Si, se producen dos fermentaciones.
c)	No, no se producen fermentaciones.
3.	¿Durante la elaboración del vino se producen cambios físicos o químicos?
a)	Se producen cambios físicos.
b)	Se producen cambios químicos.
c)	Se producen cambios físicos y químicos.
4.	¿Los suelos de cultivo, cuantas fases pueden presentar?
a)	Fase sólida y líquida.
b)	Fase sólida.
c)	Fase sólida, líquida y gaseosa.
5.	Un ejemplo de fuente de energía renovable es...
a)	Petróleo.
b)	Gas natural.
c)	Solar.
6.	Un ejemplo de fuente de energía no renovable es...
a)	Petróleo.
b)	Eólica.
c)	Solar.

7. La presión puede medirse en:

- a) Pascales (Pa)
- b) Kilogramos (Kg)
- c) Julios (J)

8. La lluvia ácida es:

- a) Es la presión ejercida por las moléculas de aire sobre todos los cuerpos.
- b) Los gases SO_2 , SO_3 y N_xO_y reaccionan con el agua de las nubes produciendo ácidos que se disuelven en las gotas de lluvia que se vuelven más ácidas.
- c) Región de concentración de moléculas de O_3 en la atmósfera terrestre.

9. La presión atmosférica es:

- a) Es la presión ejercida por las moléculas de aire sobre todos los cuerpos.
- b) Los gases SO_2 , SO_3 y N_xO_y reaccionan con el agua de las nubes produciendo ácidos que se disuelven en las gotas de lluvia que se vuelven más ácidas.
- c) Región de concentración de moléculas de O_3 en la atmósfera terrestre.

10. Un ejemplo de fuente de energía convencional es...

- a) Petróleo.
- b) Eólica.
- c) Biomasa.

11. Un ejemplo de fuente de energía alternativa es...

- a) Petróleo.
- b) Eólica.
- c) Biomasa.

¿Qué añadirías o eliminarías del taller?

¿Te ha resultado útil el taller? Comenta tu opinión personal.

