



Facultad de **Educación**

Facultad de Educación

MÁSTER EN FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE  
EDUCACIÓN SECUNDARIA

**Propuesta de Situación de  
Aprendizaje: “Entendiendo el alcohol”**

**A Learning Situation Proposal:  
“Understanding Alcohol”**

Alumno/a: Gabriel Gárate Viñas

Especialidad: Física y Química y Tecnología

Director/a: Rodrigo Alcaraz de la Osa

Curso académico: 2024/25

Fecha: 02/06/2025



# ÍNDICE

ÍNDICE .....	3
RESUMEN (ESPAÑOL).....	6
RESUMEN (INGLÉS).....	6
INTRODUCCIÓN .....	8
OBJETIVO .....	13
SITUACIÓN DE APRENDIZAJE.....	15
DATOS IDENTIFICATIVOS.....	15
CONEXIÓN CON LOS ELEMENTOS CURRICULARES .....	17
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN .....	17
SABERES BÁSICOS.....	22
CONEXIÓN CON LOS OBJETIVOS DE ETAPA .....	24
METODOLOGÍA .....	26
RECURSOS .....	27
SECUENCIACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN .....	28
Primera sesión .....	32
Segunda sesión.....	33
Tercera sesión .....	34
Cuarta sesión .....	36
Quinta sesión.....	37
Sexta y séptima sesión .....	39
Octava y novena sesión .....	40
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES.....	42
AUTOEVALUACIÓN DE LA PROPIA SITUACIÓN DE APRENDIZAJE.....	48
ANEXOS .....	52
Anexo I.- Esquema situación de aprendizaje .....	53
Anexo II.- Guía de Cálculo de Concentración del Alcohol.....	57
Anexo III.- Guion de la práctica de laboratorio.....	60
Anexo IV.- Plantilla de “Supuesto Práctico” .....	63

Anexo V.- Rúbricas de los productos evaluables.....	65
Anexo VI.- Plantilla de coevaluación.....	68
Plantilla Coevaluación: Parte A.- Coevaluación miembros del grupo.....	68
Plantilla Coevaluación: Parte B.- Coevaluación de las exposiciones de otros grupos.....	69
Anexo VII.- Plantilla de autoevaluación .....	71
REFERENCIAS.....	73



## RESUMEN (ESPAÑOL)

Este Trabajo de Fin de Máster presenta una propuesta didáctica titulada “Entendiendo el alcohol”, diseñada para el alumnado de 4º de ESO en la asignatura de Física y Química. La propuesta busca abordar la problemática del consumo de alcohol en adolescentes desde una perspectiva científica, experimental y social. A través de una metodología basada en proyectos y retos, el alumnado investiga el alcohol como sustancia, sus efectos en el organismo, y las implicaciones sociales y legales de su consumo. La situación de aprendizaje incluye actividades de laboratorio, elaboración de encuestas, resolución de casos prácticos simulados y exposiciones orales. Además de integrar contenidos curriculares, esta propuesta promueve el desarrollo de competencias clave como la científica, digital y social, así como valores como la responsabilidad y la ciudadanía activa. El objetivo último es favorecer la toma de conciencia crítica sobre el consumo de alcohol y reforzar aprendizajes significativos.

**Palabras clave:**

alcohol, adolescencia, educación científica, aprendizaje basado en proyectos

---

## RESUMEN (INGLÉS)

This Master's Thesis presents an educational proposal titled “Understanding Alcohol”, designed for 10th grade students in the subject of Physics and Chemistry. The learning situation addresses the issue of adolescent alcohol consumption from a scientific, experimental, and social perspective. Through a project- and challenge-based methodology, students explore alcohol as a substance, its effects on the human body, and its social and legal implications. The sequence includes lab practices, survey design, simulated case studies, and oral presentations. Beyond curricular content, it fosters key competencies such as scientific, digital, and civic skills, as well as values like responsibility and active

citizenship. The ultimate goal is to promote critical awareness about alcohol use and enhance meaningful learning.

**Keywords:**

alcohol, adolescence, science education, project-based learning

# INTRODUCCIÓN

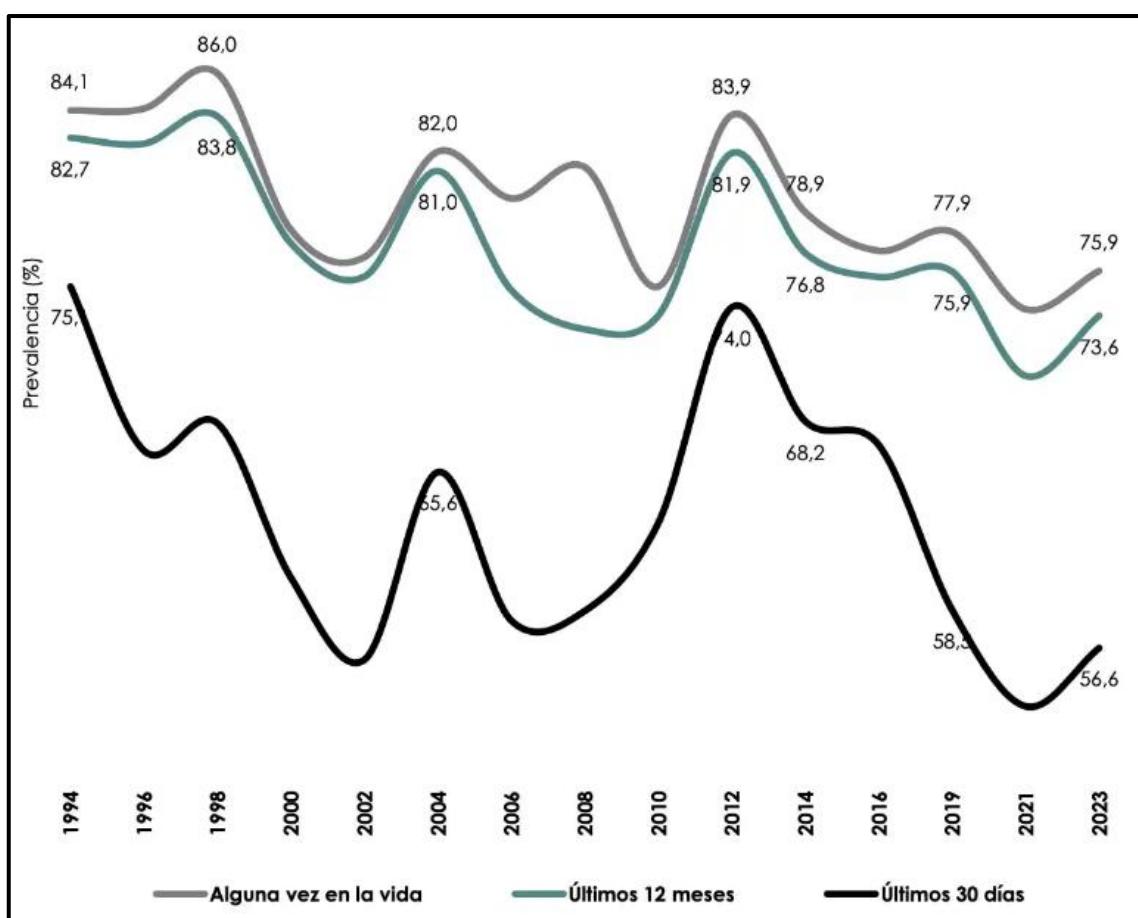
El consumo de alcohol, cannabis y otras drogas es un importante factor de riesgo para la salud, con una especial incidencia en la adolescencia. Esta etapa, que generalmente abarca el periodo comprendido entre los 13 y 18 años de edad, está caracterizada por ser un periodo de especial vulnerabilidad donde se producen cambios físicos, cognitivos y sociales.

En nuestro país, desde el Ministerio de Sanidad del Gobierno de España y en colaboración con las Comunidades Autónomas, existe la iniciativa ESTUDES, que se trata de una encuesta bianual a nivel nacional en la que se pregunta, analiza y evalúa las tendencias de uso de drogas en Enseñanzas Secundarias. Los datos derivados de esta encuesta, que se realiza desde 1994, muestran que el alcohol es, de forma consistente en todos los años de la serie histórica, la droga más consumida entre la población adolescente de entre 14 y 18 años.

Los efectos del alcohol sobre la salud del ser humano están bien documentados y cuentan con una gran cantidad de evidencia científica. Entre los más reseñables podríamos destacar sus propiedades neurotóxicas, carcinogénicas o sus efectos nocivos en el sistema cardiovascular, digestivo, reproductivo e inmune. Así, sabemos que el consumo de esta sustancia tiene consecuencias muy perjudiciales, y en especial en la etapa adolescente, donde se ha correlacionado su ingesta con una mayor propensión al desarrollo de diferentes dolencias y problemas de salud física y psicológica, un menor rendimiento académico, el desarrollo de conductas sexuales de riesgo, conductas delictivas, sufrir o causar lesiones y accidentes, así como con trastornos por abuso de alcohol en la edad adulta.

Es llamativo que, pese a toda la evidencia, el alcohol sigue siendo una droga que cuenta con un amplio respaldo social y sobre la cual existe una percepción del riesgo baja. La última actualización de la encuesta ESTUDES, a fecha de realización de este Trabajo de Fin de Máster, data del año 2023. La serie refleja una tendencia global a la baja en el consumo general del alcohol, pero con claros periodos de repunte y de decrecimiento, y pese a esto sigue clasificando de forma consistente como la sustancia más consumida en nuestro país, con un

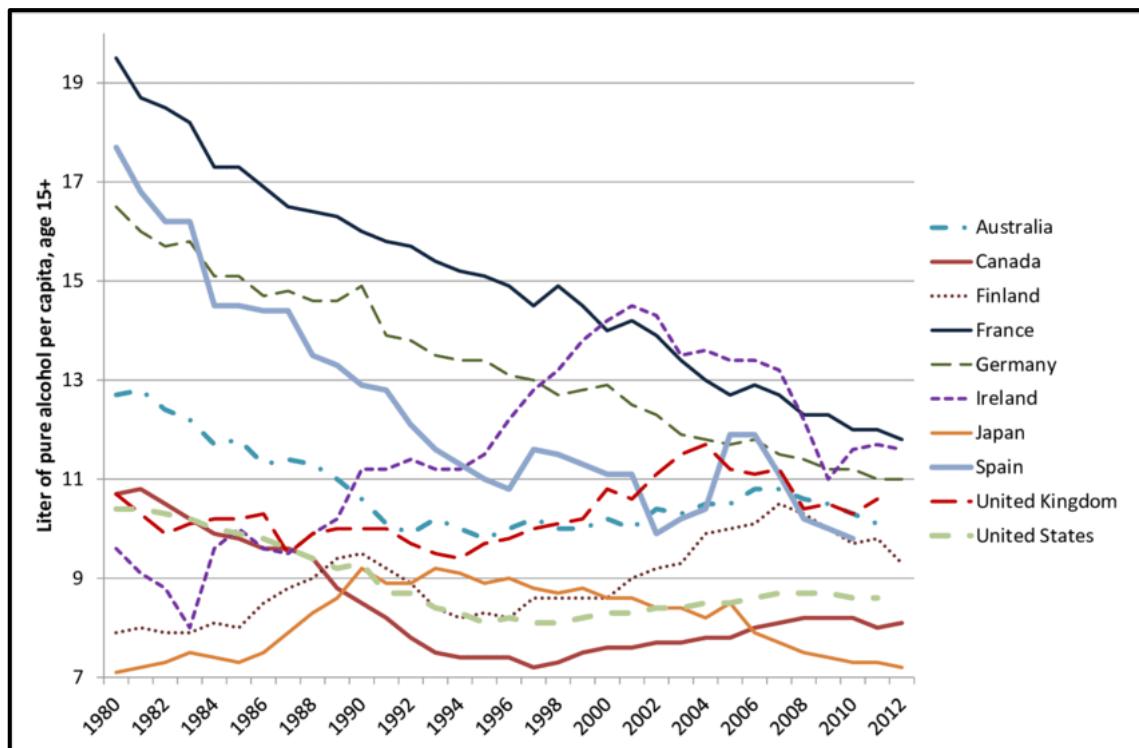
75,9% de los adolescentes afirmando haberla consumido alguna vez a lo largo de su vida, un 73,6% en el último año y un 56,6% en el último mes. Si nos fijamos en la evolución en los últimos años, vemos que los datos referentes a la prevalencia de consumo de alcohol, consumo en el último año y en el último mes en adolescentes de entre 14 y 18 años muestran un ligero repunte desde el año 2021, que fue el registro de la serie que arrojó los valores más reducidos en estos tres parámetros (Figura 1).



**Figura 1.-** Evolución de la prevalencia del consumo de alcohol en jóvenes de entre 14 y 18 años en España (ESTUDES, 2023).

Si comparamos los resultados de España con otros países de nuestro entorno socioeconómico y cultural, podemos ver que en Europa también se reportan descensos en términos absolutos, pero con una gran variabilidad entre países, y

en los Estados Unidos los períodos de disminución se alternan con otros de estabilidad o ligeros repuntes (Figura 2).



**Figura 2.-** Evolución del consumo per cápita de alcohol en diferentes países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OCDE (Devoux & Sassi, 2015).

En cuanto a las razones que motivan su consumo, la encuesta revela que los jóvenes refieren entre los principales motivos, ordenados de más a menos frecuentes, que sirve como medio de diversión (68%), les gusta la sensación que experimentan (38%), ayuda como agente terapéutico para la depresión (24%), como elemento desinhibidor para ligar más (20%), o para buscar el estado de borrachera (12%).

Dentro de la Comunidad Autónoma de Cantabria, las cifras son muy similares a las que arroja el estudio global. La prevalencia de consumo de alcohol regional es ligeramente superior a la nacional, 76,2% frente al 75,9%, como también lo es su consumo en los últimos 12 meses, con un 74,1% frente al 73,6% nacional.

Las mayores diferencias se observan en el consumo en los últimos 30 días, en la que la comunidad supera en 2,5 puntos el dato nacional.

Pese a la gran preocupación que existe acerca del consumo de alcohol en jóvenes, todavía existe un gran margen de mejora en aras de reducir su consumo y/o retrasar la edad de inicio, que en 2023 se situó en los 13,9 años. Desde las instituciones públicas existen diferentes tipos de propuestas con este fin y en julio de 2024 el Gobierno de España ha planteado el anteproyecto de ley de alcohol y menores, que pretende establecer un marco integral para proteger la salud de los menores y reducir su consumo de alcohol. Dentro de las medidas clave de este anteproyecto de ley destacaríamos los distintos ámbitos de aplicación, que son:

- Ámbito familiar.
- Ámbito sociosanitario.
- Ámbito urbanístico.
- Ámbito educativo.

Esta ley se encuentra en proceso de elaboración y en el contexto de la Comunidad Autónoma de Cantabria, los planes de prevención se encuentran recogidos en la Ley de Cantabria 5/1997, de 6 de octubre, de Prevención, Asistencia e Incorporación Social en Materia de Drogodependencias. Estos programas aprovechan el rol de los centros educativos de secundaria ya que suponen una oportunidad única de intervención. Durante esta etapa educativa el alumnado está sometido a momentos de crisis y de exposición a distintos factores de riesgo, comenzando durante esta estancia el consumo del alcohol. Es por ello por lo que es un momento crucial para la proteger la salud de los menores, concienciarles sobre el consumo de alcohol en aras de reducir su uso en la sociedad actual y del futuro.

Pese a la importancia de intervenir en esta etapa y de que tanto en las leyes actuales como en el anteproyecto de la nueva ley se fija este aspecto como un punto clave estos programas de salud no se encuentran del todo integrados en el currículum de secundaria y se presentan como programas aislados que se imparten de forma independiente con intervención de agentes externos a los

centros. Existe, por tanto, una ventana de oportunidad para desarrollar propuestas didácticas que aborden la problemática del consumo de alcohol y que sirvan a su vez un objetivo de enseñanza, optimizando así el uso de tiempos y espacio, promoviendo la participación del profesorado y sirviendo también al aprendizaje de diversos contenidos curriculares. Es posible crear una situación de aprendizaje que sirva para que los alumnos puedan conocer mejor el alcohol desde un punto de vista científico, lo que potencialmente puede servir a su vez para reducir su consumo.

## OBJETIVO

Como se ha constatado en la introducción, el consumo de alcohol en adolescentes es una problemática social y de salud pública que requiere un abordaje educativo integral. Según informes recientes, una proporción significativa de estudiantes en la E.S.O. ha experimentado episodios de consumo de alcohol (Observatorio Español de las Drogas y las Adicciones, 2023), lo que pone de manifiesto la necesidad de implementar programas educativos que no solo informen sobre los riesgos asociados, sino que también fomenten actitudes responsables y críticas y que puedan a su vez permitir la consolidación de contenidos curriculares como parte del proceso de aprendizaje y desarrollo integral del alumnado.

El objetivo principal de este Trabajo de Fin de Máster es el diseño de una situación de aprendizaje que permita abordar la problemática del consumo de alcohol y sus efectos en la sociedad y el individuo desde una perspectiva científica y experimental. Así, se pretende que la propuesta de situación de aprendizaje aquí recogida y titulada: "Entendiendo el alcohol" se englobe dentro del 4º curso de la E.S.O. dentro de la programación didáctica de la asignatura de Física y Química, pudiendo servir también debido a su naturaleza y contenidos para establecer vínculos con otras asignaturas de la etapa como Biología y Geología o Matemáticas. Respecto al contenido de la misma, esta situación busca que el alumnado comprenda las propiedades químicas del alcohol y sus métodos de análisis, mientras reflexiona sobre sus consecuencias sociales y personales. Para ello, en cada una de las actividades se intenta acercar el temario al alumnado para contextualizar la asignatura. Este fenómeno se da lugar no sólo mediante el establecimiento de ejemplos de su vida cotidiana, sino además realizando prácticas de laboratorio y experimentos caseros, y a través del empleo de las nuevas tecnologías.

De este modo, esta propuesta contribuye al desarrollo de competencias clave como la competencia en ciencia, tecnología e ingeniería (STEM), la competencia digital (CD), competencia en comunicación lingüística (CCL), competencia ciudadana (CC) y la competencia personal, social y de aprender a aprender

(CPSAA). También se busca promover valores como la responsabilidad, el trabajo en equipo y la ciudadanía activa.

Este Trabajo de Fin de Máster ha tomado como base para su estructuración la tabla a disposición por parte de la Consejería de Educación del Gobierno Autonómico de Cantabria para el diseño de situaciones de aprendizaje, versión 1.0, cuya descarga está disponible a través de su web (<https://www.educantabria.es/hacia-un-curriculo-lomloe>). Se ha modificado ligeramente el orden aparición de los apartados, quedando estructurado del siguiente modo:

- Datos Identificativos.
- Conexión con elementos curriculares.
- Metodología.
- Materiales.
- Secuenciación y temporalización.
- Evaluación de los aprendizajes.
- Evaluación de la propia situación de aprendizaje
- Anexos

La bibliografía referenciada a lo largo de la situación de aprendizaje propuesta se incluirá conjuntamente con el resto de referencias que se han empleado a lo largo del TFM en una sección final de Bibliografía.

# SITUACION DE APRENDIZAJE

## DATOS IDENTIFICATIVOS

La siguiente propuesta didáctica tiene por título “Entendiendo el alcohol”, y se trata de una situación de aprendizaje diseñada para ser impartida en el 4º curso de E.S.O. en la asignatura de Física y Química, con una vinculación curricular con las asignaturas de Biología y Geología, de Matemáticas y de Lengua Castellana y Literatura. De esta manera se puede establecer, mediante una coordinación entre los docentes encargados de impartir las materias, propuestas de ampliación/mejora a esta situación de aprendizaje.

Tal y como se ha dejado ver a lo largo de las secciones de introducción y objetivo, esta propuesta didáctica trata de abordar la problemática del consumo de alcohol y de sus efectos en la sociedad y en el individuo desde una perspectiva científica y experimental, aprovechando la oportunidad de intervención única que ofrece el entorno escolar dentro de una etapa etaria crucial en el inicio del consumo de esta sustancia adictiva. Más concretamente, y partiendo de la definición ofrecida por la Organización Mundial de Salud sobre qué es una droga: *“Las drogas son sustancias que, al ser ingeridas o administradas en el organismo, afectan los procesos mentales, como la percepción, la conciencia, la cognición o el estado de ánimo y las emociones.”*, los alumnos aprenderán los efectos del etanol en el organismo, cómo calcular el contenido alcohólico en diferentes preparados (bebidas y alcohol etílico) y cómo a partir de los consumos volumétricos de estos preparados se puede calcular las concentraciones de alcohol en sangre y aire expirado. En conjunto, la situación permitirá la consecución de los siguientes objetivos didácticos:

1. Comprender qué es una droga y reflexionar sobre las sustancias de nuestro entorno que podrían clasificarse de esta manera según la definición establecida.
2. Conocer y comprender los efectos que el alcohol posee en nuestro organismo en función de su consumo, tanto en términos de cantidad como de frecuencia, en especial el consumo abusivo.

3. Calcular a partir del trabajo en el laboratorio la concentración de alcohol presente en bebidas alcohólicas y diferentes preparados a partir de alcohol sanitario.
4. Aprender a inferir la concentración de alcohol en sangre y aire expirado a partir de un consumo concreto de alcohol y las características del individuo.
5. Reflexionar sobre cómo estos valores se relacionan con los efectos de la sustancia en el ser humano, las sanciones que acarrean y el impacto en la vida de uno mismo y la sociedad.

La relación de estos objetivos didácticos con los objetivos de la etapa de educación secundaria obligatoria recogidos en el Decreto 73/2022, de 27 de julio, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Cantabria (en adelante, Decreto 73/2022) se relacionarán dentro del apartado de “Conexión con los elementos curriculares”.

De manera global, esta situación de aprendizaje está concebida para abarcar un total de 9 sesiones, que para el curso escolar al que está dirigido supone 3 semanas completas de trabajo. Por los saberes básicos que se trabajan con la propuesta didáctica, idealmente esta se situaría entre el final del primer y el inicio del segundo trimestre del curso. De esta manera, la situación permitiría reforzar conocimientos y destrezas adquiridos durante el curso, a la vez que prepara a los alumnos para el comienzo del nuevo trimestre, planteando un aprendizaje basado en el descubrimiento, el análisis, la reflexión y la resolución de problemas de forma colaborativa, una manera más lúdica de entender que servirá a la vez como alivio y empuje para el final/inicio de los trimestres mencionados (Pérez-Gómez, 2012).

Como productos finales de la situación tenemos: (1) cuaderno de trabajo del laboratorio; (2) encuesta sobre los hábitos de consumo de alcohol en personas de nuestro entorno; (3) informe de los controles de alcoholemia; (4) presentación de los resultados del análisis.

## CONEXIÓN CON LOS ELEMENTOS CURRICULARES

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Las competencias específicas en la educación secundaria son fundamentales para garantizar un aprendizaje significativo y aplicable a la vida real. Estas competencias permiten que el alumnado desarrolle no solo conocimientos teóricos, sino también habilidades prácticas, pensamiento crítico y capacidad de resolución de problemas en distintos contextos. Además, favorecen la interdisciplinariedad y la autonomía del estudiante, preparando el camino para su futuro académico, profesional y personal. Al centrarse en competencias específicas, la enseñanza se orienta hacia el "saber hacer", promoviendo un aprendizaje activo y reflexivo que va más allá de la mera memorización de contenidos. En la Comunidad Autónoma de Cantabria estas competencias se encuentran recogidas y enunciadas en el Decreto 73/2022.

En esta situación de aprendizaje se trabajan las 6 competencias específicas reflejadas en la normativa vigente para la asignatura de física y química de 4º de ESO, que se detallan a continuación, conjunto a sus criterios de evaluación y los descriptores del perfil de salida asociados:

- Competencia específica 1: comprender y relacionar los motivos por los que ocurren los principales fenómenos fisicoquímicos del entorno, explicándolos en términos de las leyes y teorías científicas adecuadas, para resolver problemas con el fin de aplicarlas para mejorar la realidad cercana y la calidad de vida humana.

Los criterios de evaluación que se van a emplear para esta competencia son:

- 1.2. Resolver los problemas fisicoquímicos planteados mediante las leyes y teorías científicas adecuadas, razonando los

procedimientos utilizados para encontrar las soluciones y expresando los resultados con corrección y precisión.

**1.3.** Reconocer y describir situaciones problemáticas reales de índole científica y emprender iniciativas colaborativas en las que la ciencia, y en particular la física y la química, pueden contribuir a su solución, analizando críticamente su impacto en la sociedad y en el medio ambiente.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: CCL1, STEM1, STEM2, STEM4, CPSAA4.

Dentro de esta competencia específica el criterio 1.1. no ha sido considerado ya que en esta propuesta de situación de aprendizaje no se aborda el fundamento teórico que, por ejemplo, explica la diferencia existente entre la temperatura de ebullición del agua y el etanol, es decir, no se explican los fenómenos físico-químicos a través de teorías y leyes.

- Competencia específica 2: expresar las observaciones realizadas por el alumnado en forma de preguntas, formulando hipótesis para explicarlas y demostrando dichas hipótesis a través de la experimentación científica, la indagación y la búsqueda de evidencias, para desarrollar los razonamientos propios del pensamiento científico y mejorar las destrezas en el uso de las metodologías científicas.

Los criterios de evaluación que se van a emplear para esta competencia son:

**2.1.** Emplear las metodologías propias de la ciencia en la identificación y descripción de fenómenos científicos a partir de situaciones tanto observadas en el mundo natural como planteadas a través de enunciados con información textual, gráfica o numérica.

**2.2.** Predecir, para las cuestiones planteadas, respuestas que se puedan comprobar con las herramientas y conocimientos adquiridos, tanto de forma experimental como deductiva, aplicando el razonamiento lógico-matemático en su proceso de validación.

**2.3.** Aplicar las leyes y teorías científicas más importantes para validar hipótesis de manera informada y coherente con el conocimiento científico existente, diseñando los procedimientos experimentales o deductivos necesarios para resolverlas y analizando los resultados críticamente.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: CCL1, CCL3, STEM1, STEM2, CD1, CPSAA4, CE1, CCEC3.

- Competencia específica 3: manejar con soltura las reglas y normas básicas de la física y la química en lo referente al lenguaje de la IUPAC, al lenguaje matemático, al empleo de unidades de medida correctas, al uso seguro del laboratorio y a la interpretación y producción de datos e información en diferentes formatos y fuentes, para reconocer el carácter universal y transversal del lenguaje científico y la necesidad de una comunicación fiable en investigación y ciencia entre diferentes países y culturas.

Los criterios de evaluación que se van a emplear para esta competencia son:

**3.1.** Emplear fuentes variadas fiables y seguras para seleccionar, interpretar, organizar y comunicar información relativa a un proceso fisicoquímico concreto, relacionando entre sí lo que cada una de ellas contiene, extrayendo en cada caso lo más relevante para la resolución de un problema y desechar todo lo que sea irrelevante.

**3.2.** Utilizar adecuadamente las reglas básicas de la física y la química, incluyendo el uso correcto de varios sistemas de unidades, las herramientas matemáticas necesarias y las reglas de nomenclatura avanzadas, consiguiendo una comunicación efectiva con toda la comunidad científica.

**3.3.** Aplicar con rigor las normas de uso de los espacios específicos de la ciencia, como el laboratorio de física y química, asegurando la salud propia y colectiva, la conservación sostenible del medio ambiente y el cuidado por las instalaciones.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: STEM4, STEM5, CD3, CPSAA2, CC1, CCEC2, CCEC4.

- Competencia específica 4: utilizar de forma crítica, eficiente y segura plataformas digitales y recursos variados, tanto para el trabajo individual como en equipo, para fomentar la creatividad, el desarrollo personal y el aprendizaje individual y social, mediante la consulta de información, la creación de materiales y la comunicación efectiva en los diferentes entornos de aprendizaje.

Los criterios de evaluación que se van a emplear para esta competencia son:

**4.1.** Utilizar de forma eficiente recursos variados, tradicionales y digitales, mejorando el aprendizaje autónomo y la interacción con otros miembros de la comunidad educativa, de forma rigurosa y respetuosa y analizando críticamente las aportaciones de cada participante.

**4.2.** Trabajar de forma versátil con medios variados, tradicionales y digitales, en la consulta de información y la creación de contenidos, seleccionando y empleando con criterio las fuentes y herramientas

más fiables, desechando las menos adecuadas y mejorando el aprendizaje propio y colectivo.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: CCL2, CCL3, STEM4, CD1, CD2, CPSAA3, CE3, CCEC4.

- Competencia específica 5: utilizar las estrategias propias del trabajo colaborativo, potenciando el crecimiento entre iguales como base emprendedora de una comunidad científica crítica, ética y eficiente, para comprender la importancia de la ciencia en la mejora de la sociedad, las aplicaciones y repercusiones de los avances científicos, la preservación de la salud y la conservación sostenible del medio ambiente.

El criterio de evaluación que se va a emplear para esta competencia es:

**5.1.** Establecer interacciones constructivas y coeducativas, emprendiendo actividades de cooperación e iniciando el uso de las estrategias propias del trabajo colaborativo, como forma de construir un medio de trabajo eficiente en la ciencia.

**5.2.** Emprender, de forma autónoma y de acuerdo a la metodología adecuada, proyectos científicos que involucren al alumnado en la mejora de la sociedad y que creen valor en el individuo y para la comunidad.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: CCL5, CP3, STEM3, STEM5, CD3, CPSAA3, CC3, CE2.

- Competencia específica 6: comprender y valorar la ciencia como una construcción colectiva en continuo cambio y evolución, en la que no solo

participan las personas dedicadas a ella, sino que también requiere de una interacción con el resto de la sociedad, para obtener resultados que repercutan en el avance tecnológico, económico, ambiental y social.

Los criterios de evaluación que se van a emplear para esta competencia son:

- 6.1.** Reconocer y valorar, a través del análisis histórico de los avances científicos logrados por mujeres y hombres, así como de situaciones y contextos actuales (líneas de investigación, instituciones científicas, etc.), que la ciencia es un proceso en permanente construcción y que esta tiene repercusiones e implicaciones importantes sobre la sociedad actual.
- 6.2.** Detectar las necesidades tecnológicas, ambientales, económicas y sociales más importantes que demanda la sociedad, entendiendo la capacidad de la ciencia para darles solución sostenible a través de la implicación de la ciudadanía.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: STEM2, STEM5, CD4, CPSAA1, CPSAA4, CC4, CCEC1.

## SABERES BÁSICOS

La Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica de Educación (en adelante, LOMLOE) concibe los saberes básicos en la Educación Secundaria Obligatoria como elementos esenciales para garantizar una formación común, equitativa e inclusiva a todo el alumnado. Estos saberes no solo abarcan contenidos disciplinares fundamentales, sino que también están orientados al desarrollo de las competencias clave necesarias para el pleno ejercicio de la ciudadanía, la continuidad educativa y la inserción laboral. Su integración en el currículo busca favorecer un aprendizaje competencial y significativo, asegurando que los estudiantes no solo adquieran conocimientos,

sino que también sepan aplicarlos en contextos diversos de manera crítica y creativa. Además, los saberes básicos contribuyen a la detección temprana de necesidades específicas de apoyo educativo, promoviendo una atención a la diversidad que refuerza el principio de equidad que vertebría la ley. En este marco, a continuación, se detallan los saberes básicos que se abordarán en la presente propuesta de situación de aprendizaje, todos pertenecientes a la materia de física y química de 4º de ESO:

A. Las destrezas científicas básicas: se trabajarán todos los saberes básicos correspondientes a este bloque y que son los siguientes:

- i. Trabajo experimental y proyectos de investigación: estrategias en la resolución de problemas y el tratamiento del error mediante la indagación, la deducción, la búsqueda de evidencias y el razonamiento lógico-matemático, haciendo inferencias válidas de las observaciones y obteniendo conclusiones que vayan más allá de las condiciones experimentales para aplicarlas a nuevos escenarios.
- ii. Diversos entornos y recursos de aprendizaje científico como el laboratorio o los entornos virtuales: materiales, sustancias y herramientas tecnológicas.
- iii. Normas de uso de cada espacio, asegurando y protegiendo así la salud propia y comunitaria, la seguridad en las redes y el respeto hacia el medio ambiente.
- iv. El lenguaje científico: manejo adecuado de distintos sistemas de unidades y sus símbolos. Herramientas matemáticas adecuadas en diferentes escenarios científicos y de aprendizaje.
- v. Estrategias de interpretación y producción de información científica en diferentes formatos y a partir de diferentes medios: desarrollo del criterio propio basado en lo que el pensamiento científico aporta a la mejora de la sociedad para hacerla más justa, equitativa e igualitaria.

vi. Valoración de la cultura científica y del papel de científicos y científicas en los principales hitos históricos y actuales de la física y la química para el avance y la mejora de la sociedad. Valoración y divulgación de instituciones, empresas y personas vinculadas a la ciencia en el ámbito de nuestra Comunidad.

**B. La Materia:**

- i. Sistemas materiales: resolución de problemas y situaciones de aprendizaje diversas sobre las disoluciones y los gases, entre otros sistemas materiales significativos Diversos entornos y recursos de aprendizaje científico como el laboratorio o los entornos virtuales: materiales, sustancias y herramientas tecnológicas.
- ii. Cuantificación de la cantidad de materia: cálculo del número de moles de sistemas materiales de diferente naturaleza, manejando con soltura las diferentes formas de medida y expresión de la misma en el entorno científico. .

**C. El Cambio:**

- i. Descripción cualitativa de reacciones químicas de interés: reacciones de combustión, neutralización y procesos electroquímicos sencillos, valorando las implicaciones que tienen en la tecnología, la sociedad o el medioambiente.

## CONEXIÓN CON LOS OBJETIVOS DE ETAPA

Por último, también recogido en el Decreto 73/2022, se detallan los fines y objetivos de la etapa de ESO para con los alumnos. Con esta situación de aprendizaje se avanza en la consecución de los siguientes objetivos extraídos de la citada ley:

- a) Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a las demás personas, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.
- b) Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.
- e) Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, consentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Desarrollar las competencias tecnológicas básicas y avanzar en una reflexión ética sobre su funcionamiento y utilización
- f) Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.
- g) Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.
- h) Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana, textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.
- k) Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de los otros, respetar las diferencias, afianzar los hábitos de cuidado y salud corporales e incorporar la educación física y la práctica del deporte para favorecer el desarrollo personal y social. Conocer y valorar la dimensión humana de la sexualidad en toda su diversidad. Valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, el consumo, el cuidado, la empatía y el respeto

hacia los seres vivos, especialmente los animales, y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora.

m) Desarrollar actitudes que contribuyan al desarrollo sostenible de Cantabria.

## METODOLOGÍA

Para el desarrollo de esta situación de aprendizaje se propone el trabajo colaborativo para realizar un aprendizaje basado en proyectos y en retos (ABPyR). La metodología ABPyR se fundamenta en el paradigma constructivista, que postula que el alumnado construye significados a partir de experiencias auténticas y la resolución de situaciones problemáticas (Jonassen, 1999). Al plantear desafíos reales, esta aproximación promueve el aprendizaje activo mediante la planificación de estrategias específicas, la investigación guiada y la elaboración cooperativa de un producto final. Entre sus ventajas destaca el fortalecimiento del pensamiento crítico, la creatividad y la capacidad de transferencia de conocimientos a contextos cotidianos, aspectos que resultan esenciales para afrontar los retos que se les plantean en la sociedad contemporánea (Bell, 2010). Asimismo, el ABPyR incrementa la motivación intrínseca del estudiante al otorgarle un rol protagonista y la responsabilidad sobre su propio proceso de aprendizaje, facilitando el desarrollo simultáneo de contenidos curriculares además de las necesarias competencias, que son el eje sobre el que se vertebría el actual sistema educativo (Pérez-Pueyo, Hortigüela-Alcalá y Grao-Cruces, 2021).

Los equipos deberían de estar compuestos por un máximo de 4 integrantes, velando por que se trate de grupo mixtos y heterogéneos. De esta manera se busca promover una correcta y acertada atención a las necesidades educativas, generales y específicas, de todo el alumnado. Además, con esta iniciativa se busca favorecer la inclusión, la tutorización entre pares y el desarrollo de habilidades sociales, esenciales para la formación integral de los alumnos y alumnas. La diversidad dentro del grupo permite que con diferentes niveles de

destrezas y experiencias previas se ayuden mutuamente, impulsando una construcción colectiva del conocimiento (Johnson & Johnson, 2019) y la adopción de diferentes perspectivas a la hora de solucionar los problemas planteados (Slavin, 2020).

El trabajo de los grupos creados será mayoritariamente autónomo, de tal modo que la observación directa por parte del profesor o profesora revelará la información relativa al rendimiento de los mismos, así como el de sus integrantes. Será a través de esta recopilación de información que el docente podrá evaluar cómo se está desarrollando la situación de aprendizaje y si es necesario introducir alguna modificación de mejora en ella. El papel del docente es, por tanto, el rol de guía y facilitador. Será necesario que ofrezca explicaciones breves al público en general y a medida que avance la situación y de forma específica también a los grupos. Es preferible que, siempre garantizando la seguridad (en especial en el laboratorio) y el buen clima de aula, sean los alumnos los que demanden una mayor cantidad de información, porque esta predisposición de los estudiantes hacia la escucha activa y el razonamiento enriquece enormemente el proceso de aprendizaje (Azogue, 2020), además de que la indagación fortalece la autonomía y el pensamiento crítico (Oudeyer, 2018).

## RECURSOS

Para el óptimo y correcto desarrollo de la situación de aprendizaje se requiere la disponibilidad de los siguientes recursos materiales:

- Ordenador personal
- Proyector
- Cuaderno y bolígrafo
- Calculadora
- Matraz de destilación con salida lateral
- Refrigerante
- Termómetro

- Probeta
- Gomas de conexión
- Tapones
- Placa calefactora
- Agitador magnético
- Soportes
- Pinzas y nueces
- Bebidas alcohólicas
- Balanza

Es indispensable también que el centro educativo disponga de los siguientes recursos ambientales/espaciales: aulas-laboratorio, puesto que esta propuesta didáctica requiere de un desarrollo práctico en este espacio. Adicionalmente, y según las características del propio centro, se necesitaría también un aula de informática que permitiera que existiera al menos un ordenador de uso personal por grupo de trabajo.

Por último, respecto de los recursos humanos, pese a que no se trata de un requerimiento excluyente, sería beneficioso la presencia de un profesor auxiliar en el aula-laboratorio para ayudar en labores de supervisión y garantizar la seguridad del entorno. A su vez, si se optase por un desarrollo transversal con las otras asignaturas previamente detalladas, se requeriría la participación directa del profesorado responsable en las sesiones correspondientes a la formación teórica, desarrollo de los productos evaluables y exposiciones.

## SECUENCIACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN

Se propone que el desarrollo de esta propuesta de situación de aprendizaje abarque un total de 9 sesiones. No obstante, el docente debe de tomar en última instancia el número adecuado de sesiones para adaptar el ritmo de aprendizaje al grupo-aula destinatario de la situación, ya que esta flexibilidad en la planificación permite una enseñanza más efectiva y adaptada a las necesidades (Coll, 2019).

A modo de resumen, se puede observar en la Tabla 1 una breve esquematización de la secuenciación y temporalización, que queda detallada en los siguientes puntos, distribuidos en las diferentes sesiones a desarrollar

**Tabla 1.- Esquema de la secuenciación y temporalización de la situación de aprendizaje “Entendiendo el alcohol”**

<b>Sesión</b>	<b>Actividad principal</b>	<b>Espacio</b>	<b>Recursos materiales</b>	<b>Producto intermedio / final</b>
1	Presentación del proyecto, definición de droga, inicio del diseño de encuesta.	Aula ordinaria	Ordenador personal, proyector, cuaderno y bolígrafo	Borrador de encuesta grupal
2	Clase teórica sobre el alcohol y revisión de encuesta.	Aula ordinaria	Ordenador personal, proyector, cuaderno y bolígrafo	Encuesta avanzada/refinada
3	Práctica de laboratorio: destilación y encuesta definitiva.	Laboratorio / Aula TIC (si la práctica es digital)	Matraz de destilación, refrigerante, termómetro, probeta, gomas, tapones, placa calefactora, agitador magnético, soportes, pinzas, nueces, bebidas alcohólicas, báscula, cuaderno y bolígrafo	Hoja de laboratorio + Encuesta final
4	Segunda parte del laboratorio. Discusión de resultados y reflexión.	Laboratorio	Idénticos a sesión 3	Datos de encuesta + Resultados prácticos

5	Resolución de casos prácticos y comienzo de informes.	Aula informática	Ordenador personal, calculadora, cuaderno y bolígrafo	Hoja de supuestos prácticos
6	Trabajo colaborativo en informe y presentación.	Aula informática / ordinaria	Ordenador personal, cuaderno y bolígrafo	Informe y presentación en preparación
7	Finalización de informes, entrega y ensayo.	Aula informática / ordinaria	Ordenador personal, cuaderno y bolígrafo	Informe final + presentación digital
8	Exposiciones orales (1 <sup>a</sup> parte) y coevaluación.	Aula ordinaria	Ordenador personal, proyector, formularios de evaluación	Presentación oral + formularios de evaluación
9	Exposiciones orales (2 <sup>a</sup> parte) y reflexión final.	Aula ordinaria	Ordenador personal, proyector, formularios de evaluación	Reflexión grupal e individual

## Primera sesión

El docente planteará al conjunto del alumnado, que habrá sido previamente distribuido en grupos mixtos y heterogéneos, el esquema de la situación de aprendizaje (Anexo I) que se abordará y una corta explicación sobre los productos intermedios y los productos finales que se han de crear y entregar como resultado de la situación de aprendizaje. Los grupos deberían de estar integrados por 3 o 4 alumnos, y todos los grupos deberían de contar con el mismo número de personas, a fin de que el trabajo se distribuya de forma equitativa entre los miembros de un grupo.

Se insta a que el profesor abra un breve turno de cuestiones y comentarios para comprobar así cuál es el nivel de conocimiento del que parte el aula-clase con respecto al tema tratado. Con esta evaluación inicial se podrán identificar las lagunas de conocimiento, ayudando a una mejor planificación y adecuación de las actividades, para así optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje y favorecer la participación activa (Wiggins & McTighe, 2005).

La sesión continuará con la definición de “droga” por parte de la Organización Mundial de la Salud, y otro turno de reflexión acerca de la presencia de estas sustancias en nuestro entorno, para luego centrar el tema de conversación sobre el alcohol. Así, el tema se centrará ya en los productos de nuestro día a día que contienen etanol (bebidas fermentadas, bebidas destiladas, combinados, alcohol sanitario), las diferentes unidades que se emplean para expresar la concentración y cómo estas se relacionan entre sí. Se les proporciona a los grupos unas hojas con diferentes valores a partir de los cuales se han de obtener diferentes medidas de concentración y relacionar los resultados con qué tipo de producto puede tratarse, para lo cual los alumnos podrán hacer uso de herramientas tecnológicas y de la información.

Al final de clase, los grupos comenzarán a consensuar una breve encuesta sobre el consumo de bebidas alcohólicas. Es importante que en su elaboración participen todos los grupos, fomentando la inclusión de matices, aclaraciones y diferentes respuestas. No es objetivo de esta primera sesión el desarrollo final de la encuesta, mas la puesta en común de qué puntos se han de incluir en ella.

En posteriores sesiones se obtendrá una versión definitiva que luego se empleará para evaluar los hábitos de consumo en personas de su entorno.

## Segunda sesión

En esta segunda sesión de trabajo se producirá la explicación de los contenidos teóricos sobre el alcohol etílico, cuáles son sus propiedades físico-químicas, métodos de producción, principales usos y sus efectos sobre la biología del ser humano. Idealmente, esta sesión eminentemente teórica, aunque se puede incluir la realización de ejercicios de aplicación sobre el cálculo de concentraciones a modo de repaso de los contenidos de la asignatura de 3º de ESO, se ha debido de adaptar en función de los resultados obtenidos en la “lluvia de ideas” de la primera sesión.

Sobre el último punto a desarrollar, los efectos del alcohol en el cuerpo humano, es indispensable que se introduzcan y expliquen cómo se miden los niveles de alcoholemia en humanos y cómo estos se relacionan entre sí, cuáles son las repercusiones de estos distintos niveles en nuestro funcionamiento y también a nivel legal, con un foco en la seguridad ciudadana y de tráfico. Se trata de un punto sensible ya que es, a juicio del autor de esta propuesta, la base teórica más relevante para la situación de aprendizaje, que va en última instancia permitir la realización del producto final del trabajo y el punto que más reflexión puede provocar en los estudiantes.

Otra abordaje que se ha de adoptar de manera obligatoria es la perspectiva de género, ahondando en las diferencias biológicas que existen entre hombres y mujeres en relación con el alcohol, sus causas y efectos (diferencias biológicas que afectan a sus propiedades fármaco-kinéticas, efecto del alcohol sobre el estadio reproductivo de hombres y mujeres...). La perspectiva de género promueve una enseñanza más inclusiva, equitativa y respetuosa. Su implementación en el ámbito educativo contribuye a transformar las dinámicas sociales y al desarrollo integral de los estudiantes (Delgado, 2020), por ello su inclusión dentro de la propuesta es indispensable.

Es muy importante reseñar que se ha de realizar una explicación que fomente en todo momento la participación del alumnado, que permanentemente podrá

intervenir para tratar de aclarar algún punto, preguntar sobre aquellas cosas que le resulten más interesantes y sobre las que quiera profundizar. Realizar preguntas intercaladas a la explicación que fomenten la reflexión del alumnado y/o el establecimiento de pequeños debates, dentro de los grupos y entre ellos, también es deseable, puesto que ayudará al intercambio de ideas y crear un clima de participación activa.

Una vez más, al final de la sesión, se continuará refinando la elaboración de esta encuesta común sobre hábitos de consumo del alcohol en las personas de su entorno. Se prestará especial atención a aquellos puntos que, tras los conocimientos teóricos introducidos en esta última intervención, han sufrido cambios sustanciales, invitando a los estudiantes a reflexionar sobre los nuevos matices y puntos de opinión que han introducido, y por qué lo han hecho.

### Tercera sesión

Esta sesión se desarrollará de forma íntegra en el laboratorio de física y química del centro educativo. Se ha de contar con los materiales de laboratorio listados previamente en la sección recursos y el alumnado ha debido de recibir previamente una sesión informativa a lo largo de la etapa educativa de ESO en la que se hayan formado en las medidas de seguridad y reconocimiento del material del laboratorio de física y química, porque pese a que no existe en la normativa tal requisito sí se trata de un criterio de evaluación presente desde el 2º curso de la ESO (Decreto 73/2022). De esta manera se garantiza el correcto uso de los espacios y materiales. En el caso de no disponer de dichos medios, se podría realizar una práctica virtual en la que los alumnos, empleando el uso de herramientas TIC como por ejemplo las ofrecidas por *Cloud Labs Learning* ® (<https://cloudlabslearning.com>) de tal manera que los alumnos realizasen la simulación de la práctica de manera digital. En este caso la sesión debería de llevarse a cabo en el aula de informática del centro.

El objetivo principal del día será familiarizarse con el empleo e interpretación de los datos derivados de la técnica de destilación simple para determinar el contenido de alcohol en una serie de muestras proporcionadas por el docente. Estas muestras compuestas por mezclas hechas con distintas proporciones de

alcohol etílico y agua destilada y preparadas previamente por el profesor deberán de poseer una concentración de alcohol que se asemeje a la presente en bebidas alcohólicas de consumo habituales, por ejemplo y siempre refiriéndonos al porcentaje en volumen, muestras del 5%, 12%, 23%, 38%, representando cerveza, vino, licor y un destilado.

Se comenzará la práctica con una explicación teórica de los fundamentos de la técnica de separación por destilación, en la que se retrotraerá hacia las propiedades físico-químicas del etanol, y cómo sus diferencias con respecto al agua permiten el uso de este procedimiento para separar ambas sustancias. Se realizará a su vez una explicación sobre cómo interpretar los resultados de una destilación simple de tal manera que se puedan inferir las concentraciones de alcohol a partir de los mismos. Para que los alumnos no tengan que memorizar el proceso, se les proporcionará unas hojas en las que se recojan las explicaciones, fórmulas y cálculos necesarios hasta llegar a la concentración (Anexo II). Además, se instruirá a los alumnos en el montaje, desarrollo (Anexo III) y prevención de riesgos para el desarrollo de la técnica. A todos los grupos se les pedirá que traigan consigo un cuaderno de laboratorio para que reflejen el trabajo realizado, anoten volúmenes, cálculos, resultados y conclusiones de sus experimentos.

Los grupos recibirán 3 muestras de 100mL de cada una de las 4 preparaciones alcohólicas. De esta manera, se les explicará que realizar las mediciones por triplicado aporta robustez a los resultados puesto que elimina el efecto que un error puntual puede tener ya que se descubriría al comparar con las otras dos réplicas, y que el duplicado de muestras no permite hacer esa deducción puesto que con 2 resultados contradictorios no es posible saber cuál de ellos es el correcto. A partir de este fenómeno se puede explicar, para establecer una conexión mayor con la vida cotidiana de los pacientes, que esta toma de triplicados de muestras es un hecho común en prácticamente la totalidad de análisis que se realizan ya que es una garantía de que los resultados son veraces y es un excelente método de control de calidad. Se instará a que los alumnos consideren sobre la necesidad de estos controles de calidad de los procesos de separación y purificación, abriendo una ventana al debate donde el profesor

actuará como moderador, agilizando e introduciendo nuevos elementos a la conversación para fomentar la reflexión. Tras este debate, se propondrá que la práctica cuente con un segundo elemento de control de calidad, la valoración de la densidad del destilado mediante la determinación de la masa del destilado con la balanza y su volumen con la probeta, lo que en última instancia servirá para comprobar que efectivamente la sustancia destilada se trata de alcohol etílico.

Durante los tiempos muertos que la propia técnica posee se seguirá avanzando en la encuesta definitiva, que deberá de estar lista e impresa para el final de la clase. Tras su elaboración definitiva, se propondrá como tarea que los grupos realicen un muestreo a personas de su entorno, anotando los diferentes resultados, pero siempre garantizando el anonimato de los encuestados, para su posterior puesta en común en la siguiente sesión. El objetivo final de esta encuesta y de sus resultados es que los perfiles de consumo que se plantearán a los grupos para la elaboración del informe se basen en la realidad plasmada por el grupo-clase con su encuesta, en un esfuerzo por acercar la situación de aprendizaje a su realidad cotidiana y al mundo real.

#### Cuarta sesión

Esta cuarta sesión está destinada a finalizar la recopilación de resultados de tanto el proceso de destilación simple como de la encuesta previamente elaborada. El procedimiento a seguir es muy similar al de la tercera sesión, en esta ocasión se comenzará directamente con la práctica de laboratorio. Los grupos deberán de entregar al docente las hojas con las respuestas de las entrevistas, que el profesor se encargará de volcar en una base de datos para estratificar las respuestas y los resultados obtenidos. La dinámica de trabajo será en todo momento supervisada por el docente, pero se deberá de llevar a cabo de la manera más autónoma posible, limitando sus intervenciones a aquellos casos que sean requeridos de forma activa por los alumnos y estableciendo visitas periódicas para evaluar el avance del trabajo y ayudar con el mismo en aquellos casos que se consideren necesarios.

Una vez más, en los tiempos muertos que se suceden, se procederá a comentar los resultados, animando a que los alumnos a que comenten aquellos puntos

que les hayan resultado más llamativos, sus opiniones y reflexiones acerca de los hábitos de consumo que la encuesta revela, etc. De esta manera se busca que el alumno no sólo se haga consciente de cuánto alcohol se consume en su entorno y de qué modo, sino también la variabilidad que hay entre personas y que aprendan a identificar hábitos no saludables y/o tóxicos<sup>1</sup>.

## Quinta sesión

El desarrollo de esta quinta sesión se deberá de llevar a cabo en el aula de informática del centro. Se ha de garantizar que al menos hay un ordenador operativo con conexión a internet por grupo. En el caso de que el centro cuente con ordenadores de uso personal portátiles, es posible que la sesión se desarrolle dentro del aula ordinaria del grupo.

La práctica del día comenzará con la entrega a los grupos de una hoja con 3 “supuestos prácticos” (véase un ejemplo en Anexo IV). El concepto en que se basan estos supuestos es común, los grupos adoptan el rol de policía científica de la Guardia Civil. A su laboratorio ha llegado un informe de la unidad de tráfico, que ha parado a 3 conductores y les ha hecho un control de alcoholemia, que está adjunto en el informe. Además, los conductores han realizado una declaración jurada en la que aportan datos personales como el sexo, la edad y el peso, así como un detalle de los productos alcohólicos que han consumido en las últimas 8 horas, siendo estos productos los mismos que se han analizado previamente en las sesiones cuarta y quinta, y cuyo contenido alcohólico ha sido

---

<sup>1</sup> La adolescencia es un periodo de gran vulnerabilidad en el que las influencias sociales, familiares y culturales juegan un papel clave en la formación de actitudes y comportamientos. Durante esta etapa, los jóvenes comienzan a desarrollar su identidad y autonomía, lo que los lleva a enfrentarse a decisiones sobre su estilo de vida, incluidas aquellas relacionadas con el consumo de sustancias como el alcohol. La reflexión crítica sobre estos hábitos les permite reconocer los riesgos asociados al consumo temprano, como el deterioro en el rendimiento académico, problemas de salud física y mental, y una mayor propensión a conductas de riesgo, como accidentes o violencia (Organización Mundial de la Salud, 2018). También, en el marco de la prevención dentro del ámbito escolar, es relevante y de especial importancia que el debate se oriente en relacionar de nuevo la teoría vista y trabajada sobre los efectos del alcohol en el ser humano con los resultados de la encuesta, proporcionando así una información basada en la evidencia que promueva estrategias de reducción del consumo de alcohol. La educación preventiva ha demostrado ser efectiva cuando se enfoca en fortalecer la autoestima, mejorar las habilidades sociales y fomentar la toma de decisiones responsables (Morojele & Ramsoomar, 2016). En este sentido, programas educativos que incluyan debates, estudios de casos y actividades reflexivas pueden ser herramientas útiles para que los adolescentes tomen conciencia de los riesgos asociados al alcohol y sus implicaciones en la salud y el bienestar.

desvelado mediante la experimentación por los grupos. A partir de los datos aportados, la policía científica ha de elaborar un informe en el que se corrobore si los consumos declarados explican las medidas, en caso de que estos no se correspondan cuál debería de ser la lectura real y proponer al cuerpo de la guardia civil una sanción, justificando los efectos que la tasa obtenida posee en el individuo y en la seguridad vial. El producto de este informe deberá de ser presentado ante la clase a través de medios digitales (PowerPoint).

Estos supuestos son diferentes para cada grupo, pudiendo existir repeticiones entre los perfiles entregados, y se basarán parcialmente en los resultados derivados de la encuesta. Se adjunta en el Anexo IV, un modelo de “supuesto práctico” y de plantilla para la elaboración del informe.

Antes de comenzar con los informes, se ha de realizar una puesta en común de entre todos los grupos de los resultados del laboratorio, con el fin de unificar los criterios de contenido alcohólico en las bebidas a valorar. Se continuará con una revisión de cómo se puede calcular a partir del volumen de alcohol digerido, el peso y el sexo, la concentración de alcohol en sangre y en aire espirado. Para el resto de información que se ha de reflejar en el informe, tal como las sanciones y los efectos que una cierta tasa de alcoholemia posee en las personas, se instará a que los grupos realicen una búsqueda activa de la información empleando tanto medios de soporte físico (libros, revistas, enciclopedias) como digitales.

Para la elaboración del informe y la presentación se sugerirá una distribución que siga los siguientes apartados para cada uno de los 3 sujetos:

- Datos identificativos del caso: datos personales del sujeto; tasa de alcoholemia medida (tanto en sangre como aire espirado); consumo alegado.
- Cálculos de la tasa según el consumo y resultados.
- Discusión sobre posibles discrepancias entre medida real y medida teórica.

- Propuesta de sanción: deberá de acompañarse con una explicación de los efectos que la tasa posee en el individuo, los riesgos que conlleva y una reflexión personal.

Se recomendará a los grupos que primero se centren en la preparación y cumplimiento del informe para, posteriormente, encargarse de la elaboración de la presentación, para la cual dispondrán de un tiempo total de 10 minutos seguidos de 5 minutos de cuestiones/debate/retroalimentación sobre su trabajo.

### Sexta y séptima sesión

El desarrollo de estas dos sesiones también se llevará a cabo en el aula de informática del centro a no ser que se cuenten con los medios relatados para la quinta sesión, en cuyo caso también sería posible realizarlo en el aula ordinaria.

Durante estas sesiones se comienza y finaliza el desarrollo de una fase de trabajo autónomo en el que los integrantes del grupo colaborarán entre sí para la realización tanto del informe como de la presentación. Se permitirá el trabajo colaborativo entre grupos, pero se ha de poner hincapié en que esta colaboración sea constructiva y no esté basada en que un grupo resuelva los problemas de otro sin que se produzca un aprendizaje significativo.

Debido a que se trata de una tarea compleja se ha decidido dotar de dos sesiones completas a los grupos para este trabajo.

Idealmente los grupos deberán organizarse internamente para repartir las tareas dentro de la preparación de la presentación y de su exposición oral: cálculo de tasas de alcoholemia, análisis de la coherencia entre los consumos declarados y las mediciones real y la elaboración de propuestas de sanción. Como propuesta para facilitar esta partición de tareas se puede sugerir que se asignen roles dentro del trabajo, en este caso por ejemplo los roles podrían ser el de técnico de laboratorio, policía, abogado y un portavoz.

Es importante que el profesorado insista en la necesidad de realizar un trabajo riguroso, citando fuentes fiables cuando se obtengan datos normativos o información legal sobre sanciones o límites de alcoholemia. Con esta práctica se ayuda a fomentar competencias clave como la personal, social y de aprender a

aprender (CPSAA) y competencia digital (CD) (Consejo de Europa, 2018). Del mismo modo, se tratará de inculcar a los estudiantes que el trabajo colaborativo en la preparación de la exposición oral es clave para el desarrollo de habilidades comunicativas, fundamentales en su futuro tanto académico como profesional (Zabala & Arnau, 2007).

El profesor podrá sugerir a los alumnos estrategias para mejorar sus presentaciones, como el uso de apoyos visuales efectivos, claridad en la exposición, y reparto equitativo de las intervenciones de todos los miembros del grupo. También se recomendará que los estudiantes incluyan en sus presentaciones una breve reflexión personal sobre el caso analizado, fomentando así el pensamiento crítico (Facione, 2015).

Al finalizar la séptima sesión se informará a los grupos de que han de entregar sus trabajos antes de la fecha límite. De este modo se les provee de un tiempo adicional para refinar sus presentaciones, a la vez que se les anima a practicar su exposición oral de forma autónoma. En ningún caso la fecha de entrega ha de suponer una ventaja/prejuicio para algún grupo de alumnos concreto, ya sea por motivos socioeconómicos o porque la temporalización de las exposiciones permita a ciertos grupos contar con más tiempo que otros. En caso de que la posibilidad de una entrega *a posteriori* produjese esta serie de inconvenientes se recomienda que las presentaciones se entreguen al finalizar la séptima sesión.

### Octava y novena sesión

Las sesiones de las exposiciones son el momento culminante del proceso, en el que se valoran tanto las competencias orales de los alumnos como su capacidad de organización, colaboración y reflexión crítica.

Las sesiones comenzarán con una breve introducción por parte del docente (menos de 5 minutos), en la que se recuerdan las normas básicas: respeto al turno de palabra, escucha activa, formulación de preguntas pertinentes al final de la presentación y uso adecuado de los formularios de evaluación (Anexo VI y Anexo VII). Estos formularios tendrán tres tipologías, la primera de ellas encaminada a la evaluación del trabajo de sus compañeros de grupo (Anexo VI,

parte A), la segunda, dedicada a la evaluación del trabajo de otros grupos (Anexo VI, parte B), atendiendo al desempeño en la presentación oral de sus integrantes de forma individualizada y también al trabajo global en la presentación del conjunto del grupo, y por último, la tercera, encaminada a efectuar una autoevaluación del trabajo desarrollado de forma personal. El docente también repasará el cronograma de presentaciones para garantizar un flujo ordenado y que los alumnos sean conscientes de los tiempos y turnos que se van a desarrollar. La planificación rigurosa del día de las exposiciones permite asegurar la equidad en la participación, el respeto de los tiempos y una retroalimentación formativa de calidad, elementos esenciales para consolidar el aprendizaje de competencias comunicativas y cooperativas (Duarte, 2008).

A continuación, se inician las exposiciones. Cada grupo dispone de un máximo de 10 minutos para realizar su presentación, utilizando los apoyos visuales o materiales preparados. Concluida la exposición, se abre un turno de preguntas de 5 minutos, durante el cual tanto los compañeros como el docente pueden plantear cuestiones, comentarios o sugerencias sobre el contenido expuesto. Los estudiantes que actúan como audiencia completan simultáneamente el formulario de coevaluación (Anexo VI, parte B), siguiendo los criterios previamente trabajados y expuestos. Durante los turnos de preguntas, para fomentar una participación y escucha activa, se informará a los alumnos de que su participación tendrá un impacto positivo en la calificación individual de su trabajo a través de la evaluación realizada por el docente (Anexo V).

Una vez finalizadas todas las presentaciones, se reservan los últimos 5 minutos de la sesión para una reflexión grupal moderada por el docente. En este momento, se destacan los logros más relevantes observados a lo largo de las exposiciones (claridad, profundidad de análisis, creatividad en los apoyos visuales, etc.) y se ofrecen recomendaciones para futuras intervenciones orales. En la última sesión, la novena, este tiempo será de 10 minutos porque además de lo ya comentado, se animará a los alumnos a compartir su experiencia personal sobre el trabajo en equipo, la preparación y la ejecución de la exposición.

## EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

La evaluación del aprendizaje es un proceso esencial dentro del sistema educativo, ya que permite valorar el grado en que los estudiantes han adquirido las competencias establecidas en el currículo. La LOMLOE establece un modelo de evaluación continua, formativa e integradora, orientada a la mejora del aprendizaje y al desarrollo competencial del alumnado. En Cantabria, la evaluación en la educación secundaria se rige por la normativa autonómica que desarrolla la LOMLOE, estableciendo criterios específicos adaptados a las necesidades del alumnado en la comunidad, recogida en el Decreto 27/2022, de 30 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Cantabria (en adelante, Decreto 27/2022) y en la Orden EDU/3/2023, de 3 de marzo, por la que se regula la evaluación en la etapa de Educación Infantil, la evaluación y la promoción en la etapa de Educación Primaria, la evaluación, la promoción y la titulación en las etapas de Educación Secundaria Obligatoria y de Bachillerato y determinados aspectos relacionados con la evaluación y titulación en Formación Profesional, en la Comunidad Autónoma de Cantabria. Boletín Oficial de Cantabria (en adelante, Orden EDU/3/2023).

De este modo, la evaluación en el marco de la LOMLOE y su aplicación en Cantabria debe entenderse no solo como un mecanismo de calificación, sino como una herramienta para la regulación y personalización del proceso de enseñanza-aprendizaje. La evaluación puede tener un papel clave en el aprendizaje cuando se emplea para proporcionar retroalimentación efectiva, promoviendo la autorregulación del alumnado y su participación activa en la construcción del conocimiento (Black & Wiliam, 1998).

La normativa vigente enfatiza la necesidad de emplear distintos instrumentos de evaluación que permitan valorar el aprendizaje en sus múltiples dimensiones, incluyendo la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación. La selección adecuada de herramientas e instrumentos de evaluación es fundamental para medir no solo los conocimientos adquiridos, sino también las habilidades y

actitudes desarrolladas a lo largo del proceso educativo. En Cantabria, se fomenta el uso de rúbricas y portfolios como estrategias para evaluar el desarrollo competencial del alumnado en educación secundaria (Decreto 27/2022; Orden EDU/3/2023).

Por lo tanto, los objetivos didácticos generales de la evaluación de esta situación de aprendizaje son los siguientes:

- Verificar la adquisición de conceptos físico-químicos relacionados con el alcohol (propiedades, métodos de medida, cálculos de concentración).
- Comprobar el desarrollo de competencias específicas de la asignatura (pensamiento científico, uso de metodologías, comunicación científica, trabajo colaborativo, ciudadanía crítica).
- Favorecer la autorregulación y la metacognición del alumnado mediante retroalimentación continua.
- Promover actitudes responsables frente al consumo de alcohol a través de la reflexión crítica y el análisis de datos reales.

En cuanto a lo que se refiere a las técnicas e instrumentos de evaluación, para esta situación de aprendizaje se emplearán las siguientes:

- Rúbricas detalladas para cada producto (Anexo V).
- Observación directa del docente y diario de aula.
- Coevaluación y autoevaluación mediante formularios cuya plantilla se puede encontrar en los Anexo VI y Anexo VII, respectivamente.

A modo de resumen, en la Tabla 2 se detallan los productos evaluables de la propuesta de situación de aprendizaje, conjunto a la competencia que se trabaja con ellos, sus criterios de evaluación, las técnicas e instrumentos herramientas empleadas para la evaluación, los indicadores de logro y su situación temporal en el desarrollo de la situación de aprendizaje.

Con el objetivo de garantizar una evaluación coherente con los principios de equidad, transparencia y funcionalidad que promueve la LOMLOE, y en consonancia con el enfoque competencial que vertebría esta propuesta didáctica, se ha optado por aplicar una ponderación equitativa entre las distintas

competencias clave trabajadas. Considerando que todas ellas son esenciales y complementarias para el desarrollo integral del alumnado, se ha determinado que la calificación final del alumno o alumna será el resultado de la media aritmética de las calificaciones obtenidas en cada una de las competencias evaluadas. Este enfoque permite evitar jerarquizaciones implícitas que pudieran desvirtuar el carácter integral de la evaluación por competencias.

A su vez, la nota correspondiente a cada competencia se obtendrá a partir del promedio de las calificaciones obtenidas en los distintos criterios de evaluación que la componen. Esta segunda media refleja de manera más precisa el grado de consecución de los aprendizajes previstos y facilita una valoración detallada del progreso del alumnado en cada dimensión del saber hacer.

Por último, en los casos en los que un mismo criterio de evaluación se haya trabajado en más de un producto o actividad evaluable, la calificación de dicho criterio se calculará como la media de las puntuaciones obtenidas en cada uno de esos productos. Esta decisión responde a la necesidad de valorar de forma justa y equilibrada el desempeño del alumnado, considerando su evolución y su capacidad para transferir aprendizajes a diferentes contextos y situaciones. Todo este sistema de ponderación ha sido diseñado con el objetivo de ofrecer una evaluación objetiva, rigurosa y alineada con la finalidad formativa que debe presidir el proceso educativo en la etapa de Educación Secundaria Obligatoria.



**Tabla 2.- Esquema de los productos evaluables, las técnicas e instrumentos de evaluación y su temporalización en la situación de aprendizaje “Entendiendo el alcohol”**

Competencias y Criterios de Evaluación	Técnicas de Evaluación	Producto/Actividad Evaluable	Instrumentos de Evaluación	Indicadores de logro	Momento de la Evaluación
CE2: Criterios 2.1, 2.3; CE3: Criterios 3.2, 3.3	Observación docente, Análisis de producto	Cuaderno de laboratorio	Rúbrica, Diario de aula	Registros completos de volúmenes y temperaturas; Cálculos correctos de las concentraciones de etanol; Análisis crítico de la reproducibilidad.	Sesiones 3-4
CE1: Criterio 1.3; CE4: Criterio 4.1; CE5: Criterio 5.2	Ánalisis de producto, Autoevaluación Observación docente	Encuesta sobre el consumo de alcohol	Rúbrica, Formulario de autoevaluación, Diario de Aula	Preguntas adaptadas al objetivo; cantidad de respuestas; anonimato y ética garantizados	Sesiones 1-3

CE1: Criterios 1.2, 1.3; CE2: Criterios 2.2, 2.3; CE3: Criterio 3.1	Análisis del producto, Coevaluación	Informe Técnico	Rúbrica, Formulario de coevaluación	Cálculos de tasas coherentes con los datos; discusión de discrepancias; justificación de las propuestas de sanciones	Sesiones 5-7
CE4 – Criterio 4.2; CE5 – Criterio 5.1; CE6 – Criterio 6.2	Observación docente, Coevaluación, Autoevaluación	Presentación Oral	Rúbrica, Formulario de coevaluación, Formulario de Autoevaluación	Estructura lógica; Apoyos gráficos legibles; Turno de preguntas dinámico	Sesiones 8-9
CE6: Criterio 6.1; CE5: Criterio 5.2	Observación docente	Reflexión Final	Diario de aula	Demostrar una actitud crítica y fundamentada ante el consumo de alcohol, relacionando los conocimientos adquiridos y argumentado desde una perspectiva científica, ética y social	Sesiones 8-9

## AUTOEVALUACIÓN DE LA PROPIA SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

La autoevaluación docente es una herramienta fundamental para el desarrollo profesional del profesorado y la mejora continua del proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta práctica permite a los docentes reflexionar críticamente sobre su actuación en el aula, identificar fortalezas y áreas de mejora, y adaptar su práctica a las necesidades de su alumnado y al contexto educativo.

La autoevaluación docente forma parte de una cultura profesional reflexiva que permite al profesorado asumir un papel activo en su propio desarrollo (Bolívar 2012). En este sentido, no se trata simplemente de una valoración técnica, sino de un proceso ético y profesional que implica revisar las propias creencias, estrategias y resultados. La LOMLOE refuerza esta perspectiva al destacar la importancia de la formación y mejora continua del profesorado como uno de los pilares del sistema educativo. Diversos estudios han señalado que la autoevaluación favorece la profesionalización docente y promueve prácticas más eficaces y centradas en el alumnado (Murillo & Krichesky, 2015)

En el marco de nuestro país, el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE) ha promovido instrumentos como el *Marco para la evaluación de la función docente* (2013), que incluye la autoevaluación como una de las estrategias clave para la mejora profesional. La autoevaluación también contribuye a una mayor implicación y motivación del profesorado, al fomentar un sentido de responsabilidad sobre el propio desempeño (Escudero, 2016). Además, facilita la toma de decisiones informadas sobre la práctica educativa y el diseño de planes de mejora personalizados. En conclusión, es indispensable la inclusión de este apartado dentro de la propuesta de situación de aprendizaje ya que es fundamental para su refinamiento, adaptación y, en última instancia, éxito. De hecho, este proceso, lejos de ser una práctica aislada, debe entenderse como parte de una cultura de mejora continua, colaboración y compromiso con la calidad educativa. Las pautas que han de regir la autoevaluación del desarrollo de la situación de aprendizaje son las siguientes:

- Comprobar la adecuación temporal, ¿son las sesiones programadas suficientes?
- Medir el grado de implicación del alumnado y su motivación.
- Identificar mejoras en la metodología (uso de TIC, trabajo en equipo, rol del docente...).
- Detectar barreras logísticas (materiales, espacios, calendario).
- En el caso de haber empleado un abordaje multidisciplinar en colaboración con otras asignaturas, evaluar la interdisciplinariedad ¿se logra la coordinación con el resto de las asignaturas?

De este modo, para poder considerar estos puntos la información deberá de provenir desde diferentes orígenes:

- Diario de aula con anotaciones diarias del docente.
- Encuesta de satisfacción al alumnado presente en el Anexo VII.
- Registro de incidencias como falta de reactivos, problemas técnicos en el laboratorio y/o aula de informática.
- En el caso del abordaje multidisciplinar, entrevista de reflexión con los otros docentes implicados.

Con las pautas claras y las fuentes de información definidas, los criterios e indicadores que se han de emplear para la autoevaluación por parte del personal docente quedarían resumidas en la tabla 3.

**Tabla 3.- Pautas para la autoevaluación por el personal docente de la situación de aprendizaje “Entendiendo el alcohol”**

Ámbito	Criterio	Indicador
<b>Temporalización</b>	Ajuste de sesiones	% de contenidos cubiertos en tiempo previsto

<b>Metodología</b>	Adecuación de actividades	Valoración cualitativa en entrevistas con docentes
<b>Recursos</b>	Disponibilidad y correcto funcionamiento	Incidencias por curso
<b>Interacción docente</b>	Rol de guía y <i>feedback</i>	Observaciones positivas en diario de aula
<b>Motivación alumnado</b>	Nivel de participación activa	Porcentaje de respuestas recolectadas en encuestas y participación en las exposiciones orales

Del mismo modo, se plantea el siguiente plan de mejora, que se adaptará a los resultados obtenidos de la autoevaluación:

- Revisión de la planificación: ajustar número de sesiones teóricas/prácticas si exceden/carecen del tiempo necesario.
- Formación del profesorado no especializado con el trabajo del laboratorio: breve taller sobre manejo de densímetro y herramientas TIC.
- Adaptación de materiales: digitalizar documentos recogidos en los anexos para versiones virtuales.
- Refuerzo interdisciplinar: sesión conjunta con otros departamentos para enriquecer otras perspectivas como la histórico-social, filosófica, económica y/o legal.



## ANEXOS

## Anexo I.- Esquema situación de aprendizaje

### Situación de Aprendizaje: “Entendiendo el alcohol”

Esta situación de aprendizaje ha sido diseñada para que, como alumnado de 4º de ESO en la asignatura de Física y Química, podáis trabajar de manera activa, colaborativa y experimental en torno a un tema muy presente en la sociedad: el consumo de alcohol.

#### ¿Qué vamos a hacer?

Durante las próximas sesiones, realizaréis una investigación científica y social sobre el alcohol. Aplicaréis conocimientos químicos para analizar esta sustancia y reflexionaréis críticamente sobre sus efectos y su presencia en la vida cotidiana.



#### Objetivos principales

- Comprender qué es una droga y reflexionar sobre las sustancias del entorno que podrían clasificarse como tal.
- Conocer los efectos del alcohol en el cuerpo humano, tanto a nivel físico como social.

- Calcular experimentalmente la concentración de alcohol en diferentes productos.
- Inferir la tasa de alcoholemia a partir de datos simulados.
- Reflexionar sobre las implicaciones legales, sociales y personales del consumo de alcohol.

### **Productos que vais a realizar**

- Cuaderno de laboratorio
- Encuesta sobre hábitos de consumo de alcohol
- Informe técnico simulado como policía científica
- Exposición oral grupal
- Reflexión individual final

### **¿Cómo vamos a trabajar?**

Trabajaréis en grupos de 3 o 4 personas, con roles distribuidos y tareas compartidas. El trabajo será principalmente autónomo, aunque recibiréis orientación del profesor cuando sea necesario. Se valorará el esfuerzo, la cooperación, la reflexión y el uso de recursos científicos y digitales.

Esta situación de aprendizaje se desarrollará a lo largo de 9 sesiones. Cada sesión tiene un propósito específico, y todas están diseñadas para que avancéis progresivamente desde la exploración del tema hasta la presentación de vuestros resultados. A continuación, os presentamos un resumen de las sesiones:

<b>Sesión</b>	<b>Actividad principal</b>
Sesión 1	Presentación del proyecto y definición de 'droga'. Diseño inicial de encuesta.
Sesión 2	Clase teórica sobre el alcohol. Revisión y mejora de la encuesta.
Sesión 3	Práctica de laboratorio: destilación y versión final de la encuesta.

Sesión 4	Finalización del laboratorio y análisis de resultados de la encuesta.
Sesión 5	Resolución de casos prácticos y planificación del informe técnico.
Sesión 6	Trabajo colaborativo en el informe y preparación de la presentación.
Sesión 7	Finalización del informe, ensayo y entrega.
Sesión 8	Exposición oral (primera parte) y coevaluación.
Sesión 9	Exposición oral (segunda parte) y reflexión final.

## Evaluación

Se os evaluará mediante rúbricas y formularios de coevaluación y autoevaluación. Importa tanto el resultado como el proceso. El trabajo en equipo, la participación y la actitud reflexiva serán claves para lograr una buena valoración.

## ¡Comenzamos!

Hoy empezamos con una reflexión conjunta sobre qué es una droga, qué sabemos sobre el alcohol y cómo vamos a enfocar este proyecto. Tu participación desde el principio es esencial. ¡Estáis a punto de convertiros en jóvenes científicos y científicas y en miembros de la policía científica!



## Anexo II.- Guía de Cálculo de Concentración del Alcohol

### 1. Definiciones y unidades

- % en Volumen ( % v/v): Mililitros de soluto (etanol) por cada 100 mL de solución.
- Densidad (ρ): masa por unidad de volumen (g/mL).
- Volumen de alcohol en muestra (mL EtOH): volumen en mL de destilado obtenido.
- Concentración de alcohol en sangre (BAC): concentración en mg de alcohol por dL de sangre.

### 2. Fórmulas básicas

Cálculo de concentración a partir de % en Volumen (v/v) declarado:

$$\text{Concentración (% v/v)} = (V_{\text{EtOH}} / V_{\text{total}}) \times 100$$

Siendo:

$V_{\text{EtOH}}$ : Volumen de etanol (mL)

$V_{\text{total}}$ : Volumen total de la muestra (mL)

Determinación de volumen de etanol tras destilación:

a) Fracción molar de etanol ( $x_{\text{EtOH}}$ ) en una mezcla etanol-agua:

$$\rho_{\text{destilado}} = 0,997 - 0,003 * x_{\text{EtOH}} - 0,0015 * (x_{\text{EtOH}})^2$$

b) Volumen de alcohol puro a partir de la fracción másica y el volumen de destilado

$$V_{\text{EtOH}} = V_{\text{destilado}} \times X_{\text{EtOH}}$$

Siendo:

**$X_{\text{EtOH}}$** : fracción másica del etanol

**$\rho_{\text{destilado}}$** : densidad del destilado obtenido en el laboratorio (g/mL)

**$V_{\text{EtOH}}$** : Volumen de etanol (mL)

**$V_{\text{destilado}}$** : Volumen total obtenido de la destilación (mL)

Determinación de concentración de etanol en sangre a partir del volumen de etanol consumido (Fórmula de Widmark).

$$BAC = \frac{V_{\text{EtOH}} * \rho_{\text{EtOH}} * 100}{P * r}$$

Siendo:

**BAC**: concentración de alcohol en sangre (mg/dL)

**$\rho_{\text{EtOH}}$** : densidad del alcohol puro; 0,789 g/mL

**P**: peso corporal (kg)

**r**: constante de distribución (varía según el sexo biológico):

-Hombres:  $r = 0,68$

-Mujeres:  $r = 0,55$

## Anexo III.- Guion de la práctica de laboratorio

### 1. Materiales y Reactivos

- Matraz de destilación (250 mL)
- Condensador Liebig y soporte
- Matraces aforados (50 mL)
- Fuente de calor (manta calefactora o mechero)
- Termómetro de alcohol
- Densímetro
- Soporte universal, pinzas y abrazaderas
- Tubos de goma para circulación de agua
- Perlas de ebullición

### 2. Montaje del equipo

1. Sujetar el matraz de destilación al soporte con abrazadera.
2. Conectar el condensador al matraz: punta más ancha al matraz.
3. Colocar el termómetro en el tapón del matraz, asegurando que la punta esté al nivel del cuello.
4. Fijar el condensador verticalmente y conectar la entrada de agua fría por debajo y la salida por arriba.
5. Colocar el matraz aforado bajo la punta del condensador para recoger el destilado.



### **3. Desarrollo de la práctica**

1. Verter 50 mL de muestra en el matraz de destilación.
2. Iniciar circulación de agua fría en el condensador.
3. Calentar suavemente hasta ebullición constante y recoger primeros 25 mL de destilado.
4. Medir y anotar el volumen destilado, la temperatura de ebullición y la densidad del destilado.
5. Repetir hasta completar el volumen necesario para triplicados.

### **4. Prevención de Riesgos**

- Uso de gafas y bata en todo momento.
- Revisar que no haya fugas en las conexiones de vidrio.
- Mantener retirada la mano del matraz caliente.
- En caso de derrame, avisar al profesor inmediatamente y limpiar con material absorbente.

### **5. Registro en el cuaderno de laboratorio**

- Fecha, hora y nombre de los participantes.
- Descripción breve del montaje
- Tabla de resultados con volúmenes y densidades.
- Observaciones y posibles incidencias.



## Anexo IV.- Plantilla de “Supuesto Práctico”

### Parte A.- Plantilla de “caso del supuesto práctico”

Imagina que formas parte del equipo de la policía científica de la Guardia Civil. Se te ha asignado la tarea de analizar el caso de un conductor detenido tras un control de alcoholemia. Se te entrega su declaración jurada y los resultados de los análisis. Debes determinar si la tasa de alcoholemia medida es coherente con la información proporcionada y proponer una sanción razonada.

#### Datos del caso #1:

- Nombre del sujeto: Carlos
- Edad: 19 años
- Sexo: Masculino
- Peso: 74 kg
- Hora del control: 02:30h
- Tasa de alcoholemia medida en aire espirado: 0,42 mg/L

#### Declaración de consumo:

- 3 cervezas (33 cL cada cerveza)
- 1 copa de vino (25cL)
- 1 combinado (33 cL)

A partir de estos datos y de los resultados experimentales obtenidos en clase sobre la concentración de alcohol en las bebidas, realiza un informe técnico que incluya los cálculos estimados de alcoholemia, la comparación con la tasa medida, y una propuesta razonada de sanción con base científica y legal.

### Parte B.- Plantilla para la elaboración del informe final.

Nombre del grupo:

Miembros:

Datos identificativos del caso	Edad, sexo, peso, tasa medida, bebidas consumidas
--------------------------------	---

Cálculo estimado de tasa de alcoholemia	Incluir cálculos detallados basados en datos aportados
Comparación con la tasa medida	¿Es coherente? ¿Por qué sí o por qué no?
Propuesta de sanción	Basada en la tasa obtenida y efectos legales
Reflexión científica	Implicaciones fisiológicas y sociales del caso
Fuentes consultadas	Normativa legal y científica utilizada

## Anexo V.- Rúbricas de los productos evaluables

### Rúbrica Encuesta Sobre el Consumo de Alcohol

Criterio	Excelente	Bien	Regular	Mal
Diseño del cuestionario	Preguntas claras, relevantes y bien estructuradas.	Preguntas adecuadas con ligeras mejoras posibles.	Preguntas algo confusas o parcialmente irrelevantes.	Diseño deficiente o preguntas inadecuadas.
Muestreo y ética	Muestreo representativo y ética garantizada.	Buen muestreo, con leves fallos éticos o de variedad.	Muestreo poco riguroso o limitado.	Sin muestreo o sin control ético.
Implicación del grupo	Todos los miembros contribuyen activamente.	La mayoría colabora adecuadamente.	Participación desigual o limitada.	Poca o nula implicación del grupo.

### Rúbrica Cuaderno de Laboratorio

Criterio	Excelente	Bien	Regular	Mal
Registro de datos	Registra todos los datos con detalle y precisión.	Registra casi todos los datos con precisión.	Registra algunos datos, con errores menores.	Registro incompleto o con errores graves.
Cálculos y resultados	Cálculos correctos, bien organizados y justificados.	Cálculos mayoritariamente correctos y comprensibles.	Cálculos parcialmente correctos, con errores.	Errores graves o ausencia de cálculos.
Análisis crítico	Análisis profundo y reflexivo de los resultados.	Buen análisis con cierta profundidad.	Análisis superficial o poco claro.	Sin análisis o sin sentido crítico.

### Rúbrica Informe Técnico

Criterio	Excelente	Bien	Regular	Mal
Cálculos de tasas	Todos los cálculos son correctos y bien justificados.	Casi todos los cálculos son correctos.	Cálculos con errores leves o sin justificar.	Errores graves o sin cálculos.
Interpretación de resultados	Conclusiones lógicas y bien argumentadas.	Conclusiones razonables con argumentación básica.	Conclusiones poco claras o poco fundamentadas.	Sin interpretación o confusa.
Propuesta de sanción	Propuesta coherente, justificada y crítica.	Propuesta adecuada con justificación básica.	Propuesta poco desarrollada o sin justificación clara.	Ausencia de propuesta o sin sentido.

### Rúbrica Presentación Oral

Criterio	Excelente	Bien	Regular	Mal
Claridad expositiva	Exposición clara, fluida y bien estructurada.	Buena exposición con pequeños fallos.	Exposición comprensible pero poco clara.	Exposición confusa o mal estructurada.
Apoyos visuales	Visuales atractivos, bien usados y pertinentes.	Visuales adecuados y comprensibles.	Visuales básicos o mal aprovechados.	Sin visuales o mal elaborados.
Participación y preguntas	Todos los miembros participan y responden con soltura.	Participación general buena, con respuestas adecuadas.	Participación limitada o respuestas imprecisas.	Participación mínima o sin responder preguntas.



## Anexo VI.- Plantilla de coevaluación

### Plantilla Coevaluación: Parte A.- Coevaluación miembros del grupo

Número de Grupo		Compañero:	
Criterio	Descripción	Puntuación (1-5)	Comentarios
Participación activa	Ha contribuido de forma constante y significativa en las actividades grupales.		
Responsabilidad	Ha cumplido con las tareas asignadas y entregado a tiempo.		
Trabajo en equipo	Se ha comunicado adecuadamente y ha favorecido un clima colaborativo.		
Calidad de sus aportaciones	Las ideas y el trabajo que ha aportado son útiles y bien fundamentados.		

Plantilla Coevaluación: Parte B.- Coevaluación de las exposiciones de otros grupos.

<b>Nombre del Grupo:</b>			
<b>Criterio</b>	<b>Descripción</b>	<b>Puntuación (1-5)</b>	<b>Comentarios</b>
Claridad y orden en la exposición	La presentación ha sido clara, con estructura lógica y fácil de seguir.		
Contenido científico	La explicación fue rigurosa, utilizando datos y conceptos trabajados en clase.		
Uso de recursos visuales	Se utilizaron bien las diapositivas, gráficos o imágenes para apoyar la presentación.		
Participación equilibrada	Todos los miembros del grupo han participado de forma similar y activa.		
Interacción con la audiencia	Respondieron adecuadamente a las preguntas del público, mostrando comprensión del tema.		
Impacto y reflexión	La exposición invitó a la reflexión personal o social, mostrando implicación crítica.		

Valoración global	Tu opinión general sobre la presentación.		
-------------------	---	--	--

## Anexo VII.- Plantilla de autoevaluación

Pregunta	Escala (1 nada – 5 mucho)	Justifica tu respuesta
¿He aprendido algo nuevo sobre el alcohol y sus efectos?		
¿He trabajado bien con mis compañeros de grupo?		
¿He aportado ideas útiles y he cumplido mis tareas?		
¿Me he esforzado durante todo el proceso?		
¿Siento que puedo explicar lo aprendido a otra persona?		
¿Qué fue lo que más te gustó del proyecto?		
¿Qué cambiarías para mejorar tu trabajo o el del grupo?		



## REFERENCIAS

- Azogue Punina, J. G., & Barrera Erreyes, H. M. (2020). *La motivación intrínseca en el aprendizaje significativo*. *Polo del Conocimiento: Revista Científico-Profesional*.  
<https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/1769>
- Bell, S. (2010). *Project-based learning for the 21st century: Skills for the future*. The Clearing House, 83(2), 39–43.  
<https://doi.org/10.1080/00098650903505415>
- Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 7–74.
- Bolívar, A. (2012). La evaluación del profesorado: Un debate necesario. *Revista de Educación*, 357, 55–79. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2012-357-172>
- Coll, C. (2019). *Psicología de la educación y práctica educativa*. Graó.
- Consejería de Educación y Formación Profesional de Cantabria. (2023). *Orden EDU/3/2023, de 3 de marzo, por la que se regula la evaluación en la etapa de Educación Infantil, la evaluación y la promoción en la etapa de Educación Primaria, la evaluación, la promoción y la titulación en las etapas de Educación Secundaria Obligatoria y de Bachillerato y determinados aspectos relacionados con la evaluación y titulación en Formación Profesional, en la Comunidad Autónoma de Cantabria*. *Boletín Oficial de Cantabria*, 47, 14549–14588.  
<https://boc.cantabria.es/boces/verAnuncioAction.do?idAnuBlob=386508>
- Consejo de Europa. (2018). *Recomendación del Consejo relativa a las competencias clave para el aprendizaje permanente*. Diario Oficial de la Unión Europea.
- Delgado, M. (2020). *La educación con perspectiva de género y su impacto en el desarrollo personal y social*. Editorial Universitaria.
- Devaux, M., & Sassi, F. (2015). *Alcohol consumption and harmful drinking: Trends and social disparities across OECD countries* (OECD Health Working

- Duarte, N. (2008). *Resonate: Present visual stories that transform audiences*. John Wiley & Sons.
- Escudero, J. M. (2016). Mejora y evaluación de la docencia: Retos y propuestas para una cultura profesional docente reflexiva. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 20(3), 13–33.
- España. (2020). *Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica de Educación (LOMLOE)*. *Boletín Oficial del Estado*, 340, 122868–122953. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3>
- Facione, P. A. (2015). *Critical thinking: What it is and why it counts*. Insight Assessment.
- Gobierno de Cantabria. (2022a). *Decreto 27/2022, de 30 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Cantabria*. *Boletín Oficial de Cantabria*, 130, 14955–15170. <https://boc.cantabria.es/boces/verAnuncioAction.do?idAnuBlob=378353>
- Gobierno de Cantabria. (2022b). *Decreto 73/2022, de 27 de julio, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Cantabria*. *Boletín Oficial de Cantabria*, 149, 19307–19826. <https://boc.cantabria.es/boces/verAnuncioAction.do?idAnuBlob=379455>
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2013). *Marco para la evaluación de la función docente*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2019). *Cooperation and competition: Theory and research*. Interaction Book Company.
- Jonassen, D. H. (1999). *Designing constructivist learning environments*. En C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional design theories and models: A new paradigm of instructional theory* (Vol. II, pp. 215–239). Lawrence Erlbaum Associates.

- Morojele, N. K., & Ramsoomar, L. (2016). *Addressing adolescent alcohol use in South Africa*. South African Medical Journal, 106(6), 551–553. <https://doi.org/10.7196/SAMJ.2016.v106i6.10925>
- Murillo, F. J., & Krichesky, G. J. (2015). *La mejora de la escuela: Una propuesta desde la educación para la justicia social*. REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 13(4), 75–92.
- Observatorio Español de las Drogas y las Adicciones. (2023). *Informe 2023. Alcohol, tabaco y drogas ilegales en España*. Ministerio de Sanidad. [https://pnsd.sanidad.gob.es/profesionales/sistemasInformacion/informesEstadisticas/pdf/OEDA\\_Informe\\_2023.pdf](https://pnsd.sanidad.gob.es/profesionales/sistemasInformacion/informesEstadisticas/pdf/OEDA_Informe_2023.pdf)
- Organización Mundial de la Salud. (2018). *Global status report on alcohol and health 2018*. World Health Organization. <https://www.who.int/publications/item/9789241565639>
- Organización Mundial de la Salud. (s.f.). *Drogas (psicoactivas)*. Recuperado el 2 de abril de 2025, de [https://www.who.int/health-topics/drugs-psychotropic#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/drugs-psychotropic#tab=tab_1)
- Oudeyer, P.-Y. (2018). Computational theories of curiosity-driven learning. *arXiv preprint*, arXiv:1802.10546. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1802.10546>
- Plan Nacional sobre Drogas. (2023). *Encuesta sobre uso de drogas en enseñanzas secundarias en España (ESTUDES) 2023*. Ministerio de Sanidad. [https://pnsd.sanidad.gob.es/profesionales/sistemasInformacion/informesEstadisticas/pdf/ESTUDES\\_2023.pdf](https://pnsd.sanidad.gob.es/profesionales/sistemasInformacion/informesEstadisticas/pdf/ESTUDES_2023.pdf)
- Pérez Gómez, A. I. (2012). *Educarse en la era digital*. Editorial Morata.
- Pérez-Pueyo, Á., Hortigüela-Alcalá, D., & Grao-Cruces, A. (2021). Metodologías activas para una enseñanza competencial: Del modelo teórico a la práctica educativa. *Ágora para la Educación Física y el Deporte*, 23(2), 121–140. <https://doi.org/10.24197/aefd.2.2021.121-140>
- Slavin, R. E. (2020). *Cooperative learning: Theory, research, and practice*. Allyn & Bacon.

- Wiggins, G., & McTighe, J. (2005). *Understanding by design*. Association for Supervision and Curriculum Development.
- Zabala, A., & Arnau, L. (2007). *11 ideas clave. Cómo aprender y enseñar competencias*. Editorial Graó.