

¿Qué hacemos con el aceite usado? Una experiencia didáctica de química con enfoque emocional en Ciclos Formativos de Grado Básico · Estela Peral Elena

El alumnado que cursa los Ciclos Formativos de Grado Básico (CFGB) presenta con frecuencia trayectorias académicas marcadas por el fracaso escolar, la baja motivación intrínseca y, en muchos casos, dificultades de regulación emocional que interfieren con el aprendizaje.^{1,2} Por ello, uno de los grandes desafíos del profesorado que trabaja con estos grupos es diseñar propuestas didácticas que conecten contenidos con experiencias significativas y que resulten motivadoras, curriculares y emocionalmente seguras.

La enseñanza de la química aplicada en la Formación Profesional ofrece oportunidades para satisfacer este propósito: la manipulación directa de materiales, la experimentación y el orgullo de producir un objeto son factores que la investigación en didáctica de las ciencias ha asociado con la mejora de la motivación y la autoestima académica.³ Entre las prácticas químicas accesibles para este nivel, la saponificación destaca por su aplicabilidad en el perfil profesional de Imagen Personal, por su seguridad para llevar a cabo en el aula y por su potencial sensorial y creativo. La situación de aprendizaje propuesta añade una parte innovadora al vincular la química con una metodología basada en el modelo de inteligencia emocional (IE) de Goleman que potencia el desarrollo de las habilidades socioafectivas (autoconciencia, autorregulación, empatía, motivación y competencias sociales).⁴

Este artículo describe el diseño y la puesta en práctica del proyecto, comparte los resultados y discute los aprendizajes obtenidos en el plano científico y en el emocional.

Fundamentos químicos: la reacción de saponificación

La saponificación es la hidrólisis básica de un éster según se indica en la figura 1. Cuando un triglicérido (aceite o grasa) reacciona con una base fuerte, habitualmente hidróxido sódico (NaOH) para obtener jabón sólido o hidróxido potásico (KOH) para jabón líquido, se obtienen glicerol y las sales de los ácidos grasos que constituyen el jabón. El uso de aceite ya empleado en cocina no altera la reacción de saponificación en condiciones normales, aunque sí puede influir en el color, el olor y la consistencia del producto final. Esta variabilidad se convierte en un recurso didáctico para trabajar en el aula la aceptación del error y la incertidumbre.

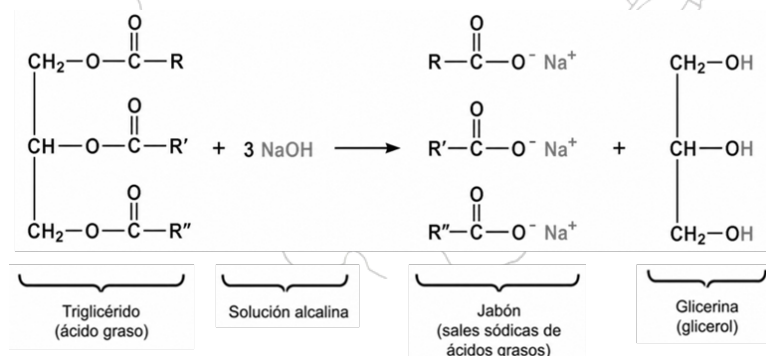


Figura 1. Ecuación química del proceso de saponificación. Fuente: Elaboración propia.

La parte hidrofóbica de la molécula (la cadena hidrocarbonada, R) interactúa con las grasas y suciedad, mientras que el grupo carboxilato (COO⁻) es hidrófilo. Esta doble naturaleza anfipática es la que confiere al jabón su capacidad limpiadora, mecanismo de gran relevancia en la práctica diaria del sector profesional de la peluquería y la estética.

Justificación curricular

El punto de partida se centra en un problema real y cotidiano para el alumnado: el aceite reutilizado en la cocina es un residuo que tenemos que gestionar. En algunos hogares se deposita en contenedores específicos o puntos limpios, pero en otros casos, se vierte por el desagüe causando daños ambientales. Ante esta realidad, se propone la pregunta: ¿es posible darle una segunda vida a ese aceite sucio y aparentemente inútil a través de un tratamiento químico para que lo transforme en una materia prima de gran valor? El estudiantado descubrirá la respuesta según vaya avanzando en el proceso.

Esta experiencia educativa responde a las demandas del currículo y a las características del alumnado de los CFGB, permitiendo desarrollar diferentes competencias específicas (CE).⁵ Por una parte, es una situación cercana al contexto real que valora hábitos sostenibles (CE4) y promueve el aprendizaje científico (CE1, CE3, CE6). Por otra parte, fortalece las destrezas personales ya que para obtener el producto final (jabón), el alumnado tendrá que aceptar el error como parte del proceso (imprevistos en la saponificación, fallos en el cálculo del índice de saponificación, etc.) y adaptarse a la incertidumbre del trabajo experimental por variables no controladas (pureza de ingredientes, variaciones en temperatura ambiente). Estos aspectos son dimensiones consideradas en la competencia específica 7 (CE7) del currículo de Ciencias Aplicadas.⁶

Objetivos

- Comprender la reacción de saponificación identificando los reactivos, productos y condiciones necesarias para su desarrollo.
- Aplicar el concepto de índice de saponificación para calcular la proporción de aceite e hidróxido sódico necesarias en la elaboración del jabón.
- Medir y registrar variables (pH y temperatura) durante el proceso experimental.
- Promover el consumo responsable mediante la revalorización del aceite usado.
- Mejorar la implicación y la autoestima académica.
- Fortalecer habilidades emocionales básicas.
- Gestionar la frustración y aceptar el error como parte del proceso experimental.

Metodología

La situación de aprendizaje adopta una metodología activa centrada en el alumnado, que integra la indagación científica, el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje cooperativo en pequeño grupo y la reflexión emocional. Se parte de una situación real y cercana que el estudiantado resuelve con la obtención de un producto tangible, en línea con los principios metodológicos de la LOMLOE.

- Participantes: dos grupos de 1º CFGB Peluquería y Estética, un total de 21 estudiantes con edades comprendidas entre los 15 y 18 años.
- Organización: el alumnado trabaja en grupos heterogéneos de 3 o 4 personas, formados por el profesorado atendiendo a criterios de diversidad de perfiles, niveles y estilos de aprendizaje. Cada miembro asume un rol rotativo por sesión (responsable, secretario, portavoz y, en caso de ser 4, moderador), garantizando la participación activa de todos.
- Temporalización: 6 sesiones de 50 minutos + seguimiento del curado (4 semanas).
- Disposición del aula: se adapta al trabajo en laboratorio con mesas enfrentadas.
- Recursos materiales: materiales básicos de laboratorio, esencias naturales, termómetro, papel indicador de pH, moldes de silicona, EPIs, reactivos (aceite de oliva usado, NaOH, agua destilada) y cuaderno de laboratorio científico-emocional del alumnado.

Secuenciación didáctica

Sesión 1. Presentación del problema: ¿qué hacemos con el aceite usado?

El docente muestra una botella de aceite de oliva usado, oscuro y turbio, y formula la pregunta “¿Qué hacemos normalmente con esto? ¿Dónde acaba?” Se presenta un breve vídeo o infografía sobre el impacto del aceite doméstico en las redes de saneamiento y los ecosistemas acuáticos, y se lanza el reto: “¿podría este aceite convertirse en jabón?”.

Actividades científicas: Introducción a la investigación y familiarización con el cuaderno de trabajo. Plantear hipótesis, materiales, normas y seguridad en el laboratorio.

Actividades emocionales: Registro de 3 palabras que describan cómo se sienten ante la palabra “experimento” (diario emocional). Anotar qué cualidad quiero potenciar en mí.

CE vinculadas: CE3 (formulación de preguntas e hipótesis a partir de la observación del problema) y CE7 (identificación emocional previa a la acción, para comparar al finalizar)

Sesión 2. Investigamos: ¿qué hacemos con el aceite usado?

Actividades científicas: Indagación de la composición química del aceite de oliva: ácidos grasos presentes, propiedades físicas y químicas. Exploración de reacciones entre grasas y soluciones básicas. Procesos exotérmicos. Concepto de índice de saponificación y cálculos necesarios. Recogida de aceite usado procedente de los hogares del alumnado.

Actividades emocionales: Identificación de recursos personales (fortalezas) que ofrecen al grupo, de igual modo que el aceite aporta su estructura molecular para la reacción.

CE vinculadas: CE1 (explicación científica de las propiedades del aceite), CE6 (conexión con el perfil profesional) y CE7 (motivación e identificación de fortalezas personales).

Sesión 3. Preparación y personalización

Actividades científicas: Revisión del procedimiento para la reacción de saponificación y elaboración de una tabla para anotar las variables (temperatura, pH, observación del cambio de la viscosidad). Importancia en la cosmética. Preparación de los materiales.

Actividades emocionales: Elección de esencias, formas y colores vinculados a un recuerdo positivo, que se describe brevemente en el cuaderno. Se trabaja la conexión entre olfato, memoria y emoción (neuroquímica básica del sistema límbico).

CE vinculadas: CE6 (aplicación de conocimientos químicos al contexto profesional de la higiene personal) y CE7 (regulación emocional a través de la memoria olfativa).

Sesión 4. La transformación: observamos el cambio

Actividades científicas: El alumnado lleva a cabo la saponificación: mezcla la disolución de NaOH con el aceite de oliva reutilizado. Registro de variables durante el proceso.

Actividades emocionales: Conexión de la irreversibilidad de la reacción química con las situaciones en la vida que son irrevocables. La respuesta adaptativa no es la negación sino la gestión emocional. Descripción de una situación personal evocada.

CE vinculadas: CE1 (comprensión de la reacción exotérmica e irreversible), CE3 (registro de observaciones experimentales) y CE7 (autorregulación ante la incertidumbre).

Sesión 5. Control de calidad: ¿el jabón ha salido como esperaba?

Actividades científicas: Tras 48 - 72 h de reposo se desmoldan los jabones y se realiza el control de calidad: observación de textura, color y olor. El aceite reutilizado y las esencias añadidas introducen variabilidad inesperada (tonos, aromas y consistencias dispares): no todos los jabones son iguales ni como esperábamos. Tiempo de curado: 6-8 semanas.

Actividades emocionales: Debate. ¿Qué salió de forma diferente a lo esperado? ¿Ha sido un fallo o una consecuencia de la variabilidad de los reactivos? ¿Cómo nos sentimos ante ese resultado? Se lleva al alumnado a reconocer que un resultado inesperado en química no equivale a haber hecho algo mal, sino a aprender algo nuevo, igual que en la vida. Se trabaja la frustración y la aceptación del error como fuente de información, no de fracaso. Diario: escribir 3 emociones que le genere la obtención de su propio jabón.

CE vinculadas: CE3 (análisis de resultados y contraste con hipótesis inicial), CE4 (reflexión sobre la variabilidad de la experimentación y sus implicaciones) y CE7 (aceptación del error como parte del aprendizaje y tolerancia a la frustración).

Sesión 6. Presentación del producto: de un residuo a un cosmético de uso diario

El alumnado presenta su jabón y expone oralmente 3 aspectos: la procedencia del aceite, qué ocurrió durante el proceso desde el punto de vista químico y qué aprendió de sí mismo durante la experiencia. Se empaquetan los jabones y se finaliza recordando que se ha obtenido un producto de valor en cosmética a partir de un residuo sucio de la cocina que genera problemas medioambientales.

CE vinculadas: CE4 (valoración del impacto ambiental del consumo responsable), CE6 (transferencia del conocimiento químico al entorno profesional y cotidiano) y CE7 (habilidades sociales, perseverancia y valoración del propio aprendizaje).



Figura 2. Secuencia de imágenes correspondientes a distintas sesiones de la situación de aprendizaje. Fuente: La autora.

Adaptaciones para atender a la diversidad

- Instrucciones visuales y paso a paso para alumnado con dificultades lectoras (DUA).
- Roles rotativos dentro del grupo cooperativo para garantizar la participación activa.
- Flexibilidad en la expresión de la reflexión emocional: oral, escrita, dibujada o mediante selección de imágenes o emoticonos.
- Cálculo del índice de saponificación simplificado mediante tabla de base de datos.
- Evaluación flexible: se ofrecen alternativas para reducir la ansiedad ante la exposición pública del producto final (presentación oral individual, en pareja o vídeo grabado).

Instrumentos de evaluación

La evaluación se diseña con doble finalidad: valorar los aprendizajes científicos y recoger evidencias del impacto emocional. Se emplearon los siguientes instrumentos:

- Cuaderno de laboratorio científico-emocional: registro con datos experimentales (mediciones, observaciones) y reflexiones personales guiadas por preguntas cerradas y abiertas sobre el estado emocional del alumnado.
- Rúbrica de evaluación diseñada con 3 dimensiones: conocimiento químico, proceso experimental y desarrollo de destrezas personales (CE7) ponderadas al 40/30/30 %.
- Entrevista semiestructurada de satisfacción individual aplicada al finalizar la sesión 6.
- Observación sistemática del docente: registro de incidencias relacionadas con la gestión emocional durante las sesiones experimentales.

Resultados cualitativos

Los datos obtenidos tienen carácter exploratorio y cualitativo, y no se pretende la generalización estadística debido al tamaño reducido de la muestra (n= 21). Se observó un incremento en la participación activa e implicación del alumnado en las actividades experimentales, aumentando su motivación hacia el aprendizaje y contribuyendo con una mejora en la comprensión del proceso químico. De forma paralela, el estudiantado mostró mayor interés por la química al vincularla con su futuro profesional y con experiencias personales significativas. Se identificaron áreas de mejora relacionadas con la participación equitativa y la comunicación interna, lo que implica la necesidad de seguir desarrollando habilidades cooperativas.

La reacción exotérmica y el cambio de viscosidad generaron asombro y curiosidad: un residuo sucio se estaba transformando en un producto de limpieza. Se registró el comentario de un alumno: “*Mi aceite estaba hecho una mierda y mira qué jabón más guapo. Como yo, que también me transformo, parezco un desastre desde fuera, pero en el fondo valgo millones*”. Varias estudiantes manifestaron sentirse más capaces de “intentarlo de nuevo” después de cometer errores en la proporción inicial y el mezclado. Su jabón con poca consistencia estaba blando y ligeramente pegajoso. Aceptar el fallo y tolerar la frustración sin abandonar la tarea suponen un avance en el fortalecimiento emocional del alumnado.

La presentación oral fue un punto de inflexión en la experiencia: al principio mostraron una actitud de rechazo ante la exposición pública, pero finalmente, su realización generó situaciones de orgullo y reconocimiento mutuo que los propios estudiantes identificaron como poco frecuentes en su experiencia escolar.

Discusión y conclusiones

Los resultados respaldan la evidencia de la literatura científica,³ mostrando mejoras en la motivación, la implicación y la autoestima académica del alumnado cuando se llevan a cabo actividades prácticas y contextualizadas en el aula. La saponificación transforma un residuo en un recurso: esa misma lógica de transformación resuena en un estudiantado que, con frecuencia, se percibe a sí mismo como poco válido para seguir en el sistema educativo. A través de una metodología activa y reflexiva, se desarrollan destrezas personales que ayudan a comprender mejor los procesos científicos y a afrontar la incertidumbre y el error como oportunidades de mejora. Esta propuesta demuestra que la enseñanza de la ciencia puede ser también un aprendizaje de la vida.

La situación de aprendizaje diseñada en el ámbito de Ciencias Aplicadas atiende de forma integrada cinco competencias específicas del currículo: CE1, CE3, CE4, CE6 y CE7, coherente con los principios metodológicos de la LOMLOE. La enseñanza de las ciencias en los CFGB ofrece un marco idóneo para que el alumnado ponga en valor productos considerados inicialmente como desechos, y a convivir con el error, la emoción y la incertidumbre como parte natural del aprendizaje. Se trata de una experiencia replicable cuyo carácter innovador radica en la conexión entre una práctica técnica propia del perfil profesional y un enfoque emocional que responde a las necesidades actuales de la población juvenil.

Bibliografía

1. Fernández Enguita, M., Mena Martínez, L. y Rivière Gómez, J. (2010). *Fracaso y abandono escolar en España*. Barcelona: Fundación “La Caixa”.
2. Fernández-García, A., García Llamas, J. L. y García Pérez, M. (2019). La formación profesional básica, una alternativa para atender las necesidades educativas de los jóvenes en riesgo social. *Revista de Humanidades*, (36), pp. 211-231. <https://doi.org/10.5944/rdh.36.2019.22564>
3. Oje, O., Adesope, O. y Oje, A. V. (2021). Work in Progress: The Effects of Hands-on Learning on STEM Students' Motivation and Self-efficacy: A Meta-Analysis. Paper presented at the 2021 *ASEE Virtual Annual Conference*. <https://doi.org/10.18260/1-2-38204>
4. Goleman, D. (1995). *Inteligencia emocional*. Barcelona: editorial Kairós.
5. Orden EFP/754/2022, de 28 de julio, por la que se establece el currículo y se regula la ordenación de la Educación Secundaria Obligatoria en el ámbito de gestión del Ministerio de Educación y Formación Profesional, pp. 332-344.
6. Orden EFP/754/2022, de 28 de julio, por la que se establece el currículo y se regula la ordenación de la Educación Secundaria Obligatoria en el ámbito de gestión del Ministerio de Educación y Formación Profesional, p. 336.

Estela Peral Elena

CIFP Rodríguez Fabrés (Salamanca)

estela.perele@educa.jcyl.es