



Aprendizaje basado en Retos en Formación Profesional: el reto del salmón

Marta Alejandre¹, **Silvia Monfort**², **Noelia Sagarzazu**³, **Alfredo Urrea**¹,
 Carlos Rodríguez¹

¹ Facultad de Educación, Universidad de Zaragoza, Zaragoza, España. ² CPIFP Movera, Zaragoza, España. ³ Facultad de Comunicación y Ciencias Sociales, Universidad de San Jorge, Zaragoza, España.

[Recibido el 08 de marzo de 2023, aceptado el 03 de octubre de 2023]

Resumen: La siguiente propuesta de intervención educativa, dirigida al Ciclo Formativo de Grado Medio “Técnico en Elaboración de Productos Alimenticios”, se basa en la metodología de Aprendizaje basado en Retos y surge como una alternativa para promover el aprendizaje activo del alumnado. El reto consistía en el desarrollo de un plato preparado a base de salmón que implicaba a 5 módulos profesionales. La aplicación de esta metodología aumentó la motivación del alumnado, mejoró su participación en el aprendizaje y fomentó la adquisición de competencias como la resolución de problemas y el pensamiento crítico. Aunque se obtuvieron resultados favorables, se destaca la importancia de incorporar adaptaciones significativas para el alumno con limitaciones de aprendizaje, así como la importancia de la evaluación formativa y la formación específica del docente para impartir con eficacia esta metodología.

Palabras clave: formación profesional; aprendizaje basado en retos; metodología activa; diversidad funcional; adaptaciones curriculares significativas.

Challenge-based learning in vocational training: the salmon challenge

Abstract: This education proposal for students of the Diploma in Food Processing uses a challenge-based learning methodology as a way of promoting active learning. The challenge presented to students was to develop a salmon-based dish using five professional modules. The challenge-based methodology was found to increase the students' motivation, improve their participation in learning, and encourage the acquisition of skills such as problem-solving and critical thinking. Despite these positive findings, the results also highlighted the need for significant adaptations for students with learning limitations and the importance of specific teacher training and assessment to implement this methodology effectively.

Keywords: vocational training; challenge-based learning; active methodology; functional diversity; significant curricular adaptations.

Introducción

Paralelamente al auge de la Formación Profesional (FP), con un incremento de un 19% en los últimos cinco años (Gamboa et al., 2021), surge la necesidad de una renovación metodológica que prepare a los futuros profesionales en competencias transversales tales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el trabajo colaborativo, cada vez más demandadas en el mundo laboral actual (World Economic Forum, 2020).

Robles et al. (2015) y Ricoy y Couto (2018) coinciden en que la transmisión de conocimientos mediante clases magistrales no parece favorecer el aprendizaje del alumnado de ciencias que, en muchas ocasiones, está desmotivado. Como alternativa, se aplican metodologías que promueven un aprendizaje activo en todos los niveles educativos (Durán y Durán, 2012; Coca, 2015; Herrada y Baños, 2018; Ortega-Torres y Moncholí, 2021). En particular, el Aprendizaje Colaborativo basado en Retos (ACbR), es un enfoque pedagógico que pretende conectar al alumnado con el mundo real definiendo un reto e implantando una solución (Nichols y Cator, 2018). El profesorado es un guía que orienta al alumnado y facilita su aprendizaje en el reto. Así, se favorece el aprendizaje por descubrimiento, al involucrar al alumnado en la búsqueda de nuevos conocimientos, que se afianzan con la aplicación práctica que supone el propio reto. Además, tiene un impacto positivo en su capacidad para comprender conceptos y procedimientos y genera un entorno de aprendizaje más atractivo (Friesen y Scott, 2013; Bustos et al., 2019). A pesar de estos beneficios, apenas hay estudios con propuestas implementadas de la metodología ACbR en FP.

Objetivo del trabajo

En este trabajo se presenta un ejemplo de implementación de metodología ACbR mediante el reto “Elaboración de un plato preparado a base de salmón”, dirigido a primer curso del ciclo formativo de grado medio “Técnico en Elaboración de Productos Alimenticios”. El objetivo es mejorar el aprendizaje del alumnado, aplicando una metodología más activa y práctica, a la vez que potencia la inclusión social, la creatividad, la colaboración, la comunicación, la resolución de problemas y el pensamiento crítico.

Metodología

Esta propuesta se contextualiza en el ciclo formativo de grado medio “Técnico en Elaboración de Productos Alimenticios”. El ciclo consta de 6 módulos profesionales, 5 de los cuales están implicados en el reto: Materias primas en la industria alimentaria, Operaciones de acondicionamiento de materias primas, Tratamientos de transformación y conservación de los alimentos, Procesos tecnológicos en la industria alimentaria, y Seguridad e higiene en la manipulación de alimentos. Estos módulos profesionales son muy prácticos, están estrechamente relacionados entre sí y se imparten simultáneamente. El reto tiene una duración de 3 semanas, para que cada módulo desarrolla las actividades detalladas en la tabla A1. En el reto diseñado participó un grupo integrado por 10 estudiantes de diversidad edades y capacidades de aprendizaje, incluso con necesidades educativas especiales. Algunos afirmaban tener dificultades para aprobar y a ninguno les gustaba realizar presentaciones orales.

Desarrollo del reto

En el diseño del reto se sigue el método IDEAL, un ciclo de 5 etapas conformadas en 11 pasos (Figura 1). Este método facilita aspectos como la búsqueda y gestión de la información, la creatividad, la innovación, la comunicación y el trabajo cooperativo y colaborativo (CiFPA, 2018).



Figura 1. Ciclo de trabajo del reto basado en el método IDEAL.
Fuente: Modificado de Sernis (2020).

En la planificación del reto es importante conocer y revisar los aprendizajes técnicos y transversales. Para ello, se identifican los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación fijados en el currículo para cada módulo implicado y las competencias que demandan las empresas del sector alimentario.

Identificación del reto

El reto atiende a un concepto genérico, atractivo y de importancia para el alumnado y la sociedad, considerando los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ONU, 2021). Además, simula una situación real relacionada con su profesión futura, requiere que el alumnado busque e interprete información de manera autónoma, fomenta la colaboración entre iguales al trabajar en equipo y es evaluable.

El problema planteado (Paso 1, Figura 1) es el interés de una empresa del sector pesquero en ampliar la venta y comercialización de salmón, que se transforma en el reto de elaborar platos precocinados de salmón para su venta en cadenas de supermercados y pequeños comercios (Paso 2, Figura 1).

Definición del reto

En esta etapa, el profesorado de los 5 módulos profesionales implicados establece los objetivos a alcanzar en este reto, las competencias profesionales y transversales que se pretende adquirir (Material anexo, Tabla A2) y señala los resultados de aprendizaje y contenidos de cada módulo profesional implicados en el reto (Material anexo, Tabla A3).

Con el planteamiento del reto se pretende que el alumnado adquiera una serie de competencias mediante la elaboración de un plato preparado de salmón. Competencias profesionales como: aprovisionar la materia prima, aplicar tratamientos de conservación, envasar y etiquetar el plato elaborado y verificar la calidad del producto; además de otras transversales, como son el pensamiento crítico, dando solución a un problema real, o la autonomía y la responsabilidad, al ser el alumnado el protagonista de su propio aprendizaje.

La Tabla A1 muestra las actividades propuestas para cada módulo con la duración, los recursos y espacios necesarios para realizarlas. El reto tiene una duración total de 108 horas, repartidas a lo largo de 3 semanas.

Una vez comprendido el reto, el propio estudiantado formó los grupos de trabajo. El grupo 1, con mayores limitaciones de aprendizaje, estaba formado por tres mujeres y dos hombres (tres tenían entre 18 y 20 años, una entre 21 y 30 años y uno mayor de 30 años). Uno de ellos presentaba una discapacidad intelectual del 30%, una era alumna TEA, otra revelaba déficit de atención y ansiedad y otra presentaba hipoacusia y se ausentaba con frecuencia. El grupo 2, formado por 4 mujeres y un hombre (dos menores de edad, una entre 18 y 20 años y dos entre 21 y 30 años), eran muy trabajadores, mostraban mucho interés por aprender y mayores habilidades, incluidas las comunicativas.

En esta fase, deben buscar soluciones concretas, claramente articuladas y factibles. Se les guía mediante preguntas, actividades y recursos para explorar posibles soluciones al reto planteado, orientadas a facilitar la búsqueda de información y a sentirse creadores del escenario de trabajo.

Cada grupo establece los parámetros necesarios para el desarrollo del reto, tales como: materia prima, condiciones de cocinado y envasado, información requerida en el etiquetado, entre otros (Paso 3, Figura 1). Esta información se obtiene realizando un estudio de mercado sobre productos similares y analizando el proceso de elaboración del salmón (Paso 4, Figura 1). Al finalizar la búsqueda de información, el alumnado debe contar con criterio suficiente como para plantear diferentes alternativas de cara a una solución final (Paso 5, Figura 1).

Exploración de estrategias

Cada alumno plantea al resto de compañeros de equipo sus propuestas de plato preparado, para después ser presentadas al profesorado (Paso 6, Figura 1). Entre todos los integrantes del grupo eligen la propuesta más viable y la que mejor cumple con los requisitos del reto (Paso 7, Figura 1), contando en todo momento con la guía y orientaciones del profesorado.

Durante esta etapa se ejercita el acondicionamiento de la materia prima, los ajustes de ingredientes de la receta, el cocinado y envasado, y los análisis físico-químicos y microbiológicos del producto.

Actuación

En esta etapa se ejecutan las actividades vinculadas a la elaboración y comercialización del plato propuesto. Para ello, se secuencian las tareas y se estima el tiempo que va a llevar cada una (Paso 8, Figura 1). El trabajo se hace en equipo para fomentar la interacción social y aumentar la responsabilidad de los estudiantes, unificando esfuerzos para conseguir un fin común (Torrelles et al. 2011; Azorín, 2018). Cada tarea tiene un responsable, *i. e.*, se asignan roles en el equipo (Paso 9, Figura 1).

Logros

Los equipos disponen de 15 minutos para presentar oralmente los resultados obtenidos (Paso 10, Figura 1). En su exposición deben justificar la elección del plato preparado durante el reto, explicar el proceso de elaboración, los controles de calidad llevados a cabo, el plan APPCC y las características del plato para su comercialización. Todos los integrantes del equipo participan en la presentación. Tras la exposición, se abre un turno de debate en el que el tribunal realiza preguntas sobre el producto presentado.

El tribunal está formado por los responsables de cada módulo implicado en el reto. Para la evaluación del reto (Paso 11, Figura 1) se emplea una rúbrica que incluye 8 ítems sobre aspectos de comunicación y organización de la exposición, dominio del tema y contenido y participación dentro del equipo (Material anexo, Tabla A4). Cada ítem se califica mediante una guía de ponderación que incorpora una escala del 0 al 10 (Material anexo, Tabla A5).

De manera grupal se valoran los ítems relacionados con la organización y contenido de la exposición, originalidad de la idea y utilización de recursos, representando el 60% de la calificación total del reto. El 40 % restante corresponde a comunicación verbal y no verbal, participación en el reto y dominio del tema, calificándose individualmente.

Al considerar los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación de cada módulo asociados al reto, éste representa un 25 % de su calificación final.

Resultados y discusión

La FP son estudios profesionales que atienden a la necesidad de personal cualificado especializado en los distintos sectores profesionales, respondiendo a demanda de empleo (Jefatura del Estado, 2022). Con la metodología ACbR se pretende dar respuesta a las necesidades del mercado, haciendo que el alumnado adquiera un rol más activo y sea participe de su propio aprendizaje.

Desarrollo del reto

Tras la valoración de diferentes propuestas, el grupo 1 (G1), con mayor dificultad de aprendizaje, optó por un plato preparado de salmón en salsa de tomate, cocinado previamente a la plancha y envasado en bandeja a vacío (Figura 2).



Figura 2. Plato preparado de salmón con salsa de tomate realizado por G1.

El grupo 2 (G2) elaboró dos platos preparados. Uno de salmón al horno macerado en zumo de mandarina (Figura 3A) y otro de bolitas rebozadas tipo Nuggets congeladas o "POP's" y listas para freír, que aprovecha subproductos del salmón no comercializados por la empresa (Figura 3B).

La distribución de los equipos, según su capacidad de aprendizaje, supuso realizar adaptaciones no significativas para dar respuesta a las necesidades del alumnado (seguimiento exhaustivo, repetición de conceptos, explicaciones adaptadas y mayor desglose de contenidos), con la finalidad de proporcionar una educación inclusiva. Según Cuestas (2015), para que la inclusión sea efectiva, es necesario un entorno físico apropiado, docentes concienciados y materiales didácticos y recursos técnicos que satisfagan las diversas necesidades.

La fase de entrenamiento facilitó el desarrollo del reto. Ayudó a ganar experiencia en algunas técnicas, seguridad en la ejecución y a reconocer la duración de cada operación.

Los resultados obtenidos en la presentación oral del reto fueron dispares, tanto grupal como individualmente. El grupo G2 superó el reto de manera satisfactoria, demostrando un buen dominio del contenido, organización en la exposición y gestión del tiempo durante el reto, siendo capaz de elaborar un plato extra. Su calificación fue 8,5. El grupo G1 mostró un ritmo más lento, necesitando apoyo continuo del docente, especialmente en las actividades que requerían de un razonamiento lógico. Su calificación fue de 5.

No obstante, el agrupamiento por capacidad de aprendizaje favoreció la cohesión del grupo y redujo conflictos respecto a actividades grupales anteriores con agrupamientos aleatorios. Entre los integrantes del grupo, se observaron diferencias en la expresión verbal y no verbal, el dominio del tema o la participación en el reto.

Además de aumentar la motivación del alumnado, el reto favoreció la adquisición de competencias profesionales y transversales y facilitó el alcance de los resultados de aprendizaje de cada módulo, al plantear una situación real con actividades de carácter fundamentalmente práctico.

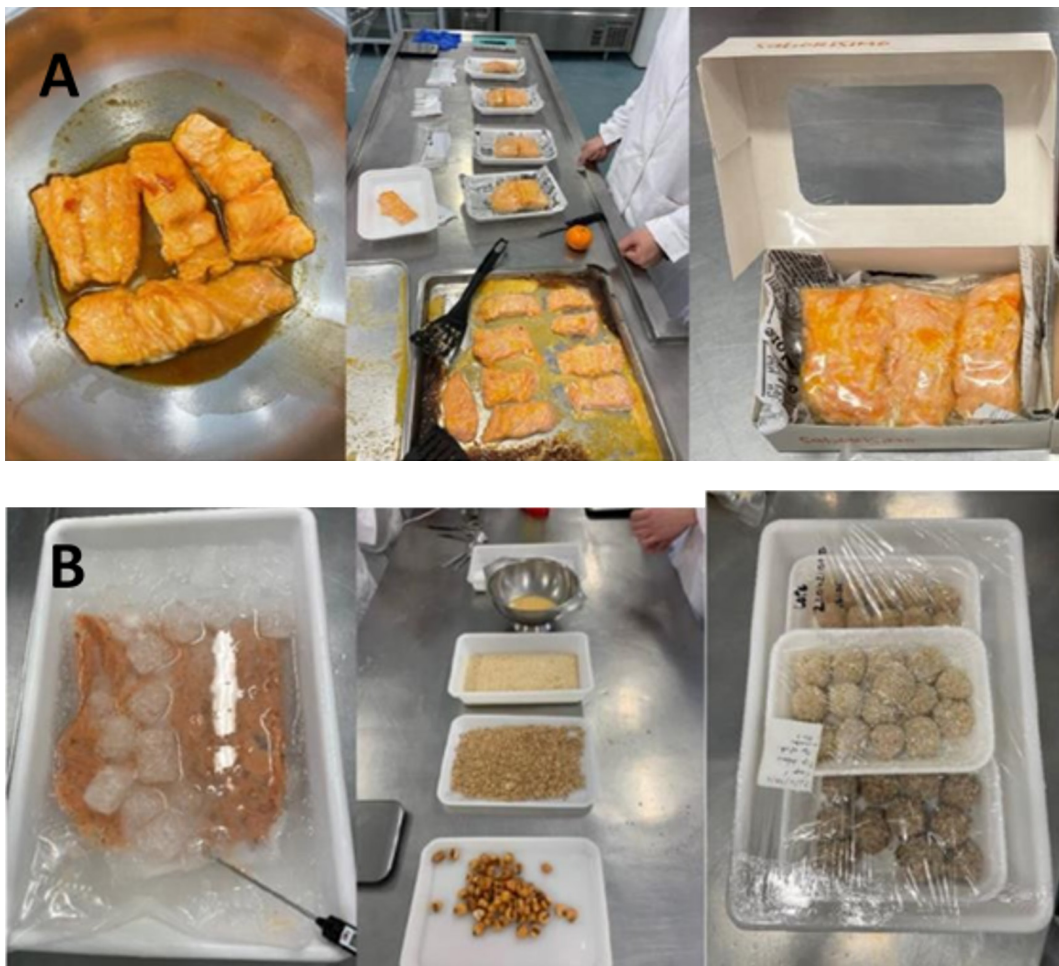


Figura 3. Platos de salmón preparados por G2. Nota: A) Salmón con zumo de mandarina. B) POP's de salmón con diferentes rebozados (maíz, pan rallado y cereales).

Tras la evaluación, cada alumno recibió una retroalimentación sobre los aspectos que había trabajado bien y los que debía de mejorar. Es importante que el alumnado entienda cómo ha sido evaluado, sea consciente de los errores cometidos, sepa qué aspectos debe mejorar y cómo debe hacerlo.

A pesar de superar el reto, se considera que el proceso de aprendizaje de este alumnado mejoraría si se incluyeran adaptaciones curriculares significativas. Se trata de una de las novedades que incorpora la Ley Orgánica de Ordenación e Integración de la Formación Profesional, que en su artículo 40 señala:

...los y las estudiantes podrán beneficiarse, tras autorización de la administración educativa: [...] de adaptaciones del currículo basadas en medidas de flexibilización y alternativas metodológicas con enfoque de Diseño Universal para el Aprendizaje en la enseñanza y evaluación, en cuyo caso la evaluación tendrá como referencia la adaptación realizada (Jefatura del Estado, 2022, p. 43581).

Cambios de la nueva metodología para alumno y profesorado

Esta metodología supuso cambios para el alumnado, acostumbrado a estudiar contenidos teóricos, al trabajar competencias como: toma de decisiones, planificación, búsqueda de información autónoma, responsabilidad y trabajo en equipo (coordinación y comunicación con el resto de compañeros). Sin embargo, la asignación de roles por área de conocimiento y la implicación en el proceso de aprendizaje ayudaron a que el alumno se mostrara más motivado y participativo.

Trabajar con una metodología que involucra a varios módulos profesionales, en este caso a la mayoría de los de primer curso, requiere un gran compromiso e implicación, coordinación y dedicación extra del equipo docente que interviene en el reto. Una de las mayores dificultades encontradas en el desarrollo del reto fue la falta de tiempo para coordinar al profesorado implicado, lo que supuso una fuerte dedicación fuera de la jornada laboral. Por tanto, la implementación de este tipo de metodologías de manera exitosa requiere la asignación de horas para dicho fin, además de la colaboración del equipo directivo en la elaboración de los horarios y los pertinentes cambios en la programación docente.

Por otra parte, aunque es una metodología que tiene sus bases en el Aprendizaje Basado en Proyectos/Problemas, no todos los docentes de Formación Profesional están familiarizados con ella. Para poder aplicarla de manera efectiva sería conveniente invertir en formación docente específica.

Propuestas de mejora

El reto se evaluó mediante una rúbrica cumplimentada durante la presentación del producto final (Material anexo, Tabla A4). Aunque la rúbrica incluye competencias relacionadas con el proceso (participación o utilización de recursos), calificadas mediante observación de cada profesor en la parte correspondiente a sus módulos, es interesante añadir otras herramientas de evaluación en las distintas etapas del reto (Figura 1), como un cuaderno reflexivo sobre el progreso o actividades que impliquen la búsqueda de información. En el proyecto realizado por Ortega-Torres y Moncholí (2021), que aplica la metodología de ACbR en la asignatura de Biología y Geología de 2º de la ESO, se destaca la importancia de la evaluación formativa y se incluyen 5 actividades de evaluación. Por otra parte, Ariza y Armenteros (2014) afirman que el uso de nuevas tecnologías en ciencias mejora el aprendizaje del alumnado al facilitar el acceso a la información y multiplicar las posibilidades de interacción y comunicación, superando barreras temporales y espaciales.

Conclusiones

La implementación de la metodología ACbR dirigida al ciclo formativo de grado medio en Elaboración de Productos Alimenticios mediante el reto "Elaboración de un plato preparado de salmón", que involucra a la mayoría de módulos profesionales de primer curso,

surge como una alternativa que aporta un enfoque práctico y hace partícipe al alumno en el proceso de aprendizaje.

Las adaptaciones realizadas en el desarrollo del reto se mostraron necesarias, para que el alumnado con dificultades de aprendizaje pudiera alcanzar, aunque de manera limitada, los resultados de aprendizaje planteados desde los distintos módulos. No obstante, se consideran insuficientes para hacerlo de una forma satisfactoria, evidenciando la necesidad de incluir adaptaciones curriculares significativas que den respuesta a determinadas necesidades educativas especiales, tal y como propone Ley Orgánica 3/2022 de Ordenación e Integración de la Formación Profesional.

Esta metodología facilitó que el alumnado adquiriera los resultados de aprendizaje e impactó positivamente en su motivación, mejorando la participación en el proceso de aprendizaje. Permitted trabajar competencias transversales que el mundo laboral actual demandada, como: pensamiento crítico, resolución de problemas o trabajo colaborativo. Además, se muestran resultados similares a los obtenidos en otros estudios de aplicación de la metodología ACbR (Rodríguez-Borges et al., 2021; Hernández et al., 2021; Ortega-Torres y Moncholí, 2021). Respecto al equipo docente participante en el reto, se reveló la necesidad de compromiso, coordinación y comunicación entre sus miembros, así como de una formación específica para el desarrollo eficiente de la metodología ACbR. Entidades como el Centro de Innovación de Formación Profesional de Aragón (CiFPA) o el Centro TKNIKA en el País Vasco, constituyen una fuente de recursos muy útiles para la implementación eficiente de esta metodología (Astigarraga et al., 2017).

La mejora de la evaluación es otro aspecto destacable, en la que se debe considerar todo el proceso, aportando retroalimentación al alumnado en todas las fases del reto e incorporando nuevas actividades de evaluación, como proponen Ortega-Torres y Moncholí (2021).

Por último, es importante considerar el contexto de cada centro educativo y las características del grupo de alumnos donde se desee implantar. Sería interesante analizar los resultados en diferentes grupos y contextos educativos para poder concluir sobre el efecto de este tipo de intervención en el proceso de enseñanza- aprendizaje.

Referencias bibliográficas

- Ariza, M. R. y Armenteros, A. Q. (2014). Nuevas tecnologías y aprendizaje significativo de las ciencias. *Enseñanza de Las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 32(1), 101–115. DOI: <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.433>
- Astigarraga, E., Agirre, A. y Carrera, X. (2017). Innovación y cambio en la Formación Profesional del País Vasco: el modelo ETHAZ. *Revista Iberoamericana de Educación*, 74, 55-82. DOI: <https://doi.org/10.35362/rie740608>
- Azorín, C. M. (2018). El método de aprendizaje cooperativo y su aplicación en las aulas. *Perfiles educativos*, 40(161), 181-194. DOI: <https://doi.org/10.22201/iissue.24486167e.2018.161.58622>
- Bustos, A., Castellano, V., Calvo, J., Mesa, R., Quevedo, V. J. y Aguilar, C. (2019). El aprendizaje basado en retos como propuesta para el desarrollo de las competencias clave. *Padres Y Maestros / Journal of Parents and Teachers*, (380), 50-55. DOI: <https://doi.org/10.14422/pym.i380.y2019.008>
- Centro de Innovación para la Formación Profesional en Aragón (CiFPA) (2018). *¿Aceptas el reto? Guía rápida para aplicar ACbR en FP*. [Archivo PDF] Recuperado de: <https://drive.google.com/file/d/18Ar4yXJ6-w7Emr2jtQQFWUOGaK1hfpgd/view>

- Coca, D. M. (2015). Estudio de las motivaciones de los estudiantes de secundaria de física y química y la influencia de las metodologías de enseñanza en su interés. *Educación XX1*, 18(2), 215-235. DOI: <https://doi.org/10.5944/educxx1.14602>
- Cuestas, A. (2015). Diseño de materiales didácticos: DUA, multimodalidad y educación inclusiva. *Puertas Abiertas*, 11. [Archivo PDF] Recuperado de: <http://www.puertasabiertas.fahce.unlp.edu.ar/numeros/numero-11/PAn11a16Cuestas.pdf>
- Departamento de Educación, Cultura y Deporte (2011). ORDEN de 1 de abril de 2011, de la Consejera de Educación, Cultura y Deporte, por la que se establece el currículo del título de Técnico en Elaboración de Productos Alimenticios para la Comunidad Autónoma de Aragón. *Boletín Oficial de Aragón*, 106, 13081-13150.
- Departamento de Educación, Cultura y Deporte (2018). ORDEN ECD/624/2018, de 11 de abril, sobre la evaluación en Educación Secundaria Obligatoria en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón. *Boletín Oficial de Aragón*, 80, 12722-12795.
- Durán, M. E. y Durán, E. (2012). La termodinámica en los estudiantes de tecnología: una experiencia de aprendizaje cooperativo. *Enseñanza de Las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 31(1), 45–59. DOI: <https://doi.org/10.5565/rev/ec/v31n1.614>
- Friesen, S. y Scott, D. (2013). Inquiry-based learning: A review of the research literature. *Alberta Ministry of Education*. [Archivo PDF]. Recuperado de: <https://galileo.org/focus-on-inquiry-lit-review.pdf>
- Gamboa, J. P., Moso, M., Albizu, M. y Blanco, L. (2021). *Informe 2021: La FP como clave de desarrollo y sostenibilidad*. [Archivo PDF]. Recuperado de: <https://www.observatoriofp.com/downloads/2021/informe-completo-2021.pdf>
- Hernández, J. L., Sanchez, G., Colmenares, L. E. y Saldaña, C. K. (2021). Aprendizaje Basado en Retos, aplicado a la motivación y enseñanza de la robótica. Caso brazos robóticos en el laboratorio SIRO de la Facultad de Ciencias de la Computación. *Tecnología Educativa Revista CONAIC*, 8(1), 22-27. DOI: <https://doi.org/10.32671/terc.v8i1.188>
- Herrada, R. I. y Baños, R. (2018). Aprendizaje cooperativo a través de las nuevas tecnologías: Una revisión. *Revista D'Innovació Educativa*, 20, 16. DOI: <https://doi.org/10.7203/attic.20.11266>
- Jefatura del Estado. (2022). Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional. *Boletín Oficial del Estado*, 78, 43546-43625.
- Nichols, M. y Cator, K. (2008) *Challenge Based Learning. White Paper, Cupertino, California: Apple*. [Archivo PDF]. Recuperado de: https://www.challengebasedlearning.org/wp-content/uploads/2019/03/CBL_Paper_2008.pdf
- Organización de las Naciones Unidas (ONU) (2021). *Informe Anual 2021. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo*. Recuperado de: <https://www.undp.org/es/publications/informe-anual-del-pnud-2021>
- Ortega-Torres, E. y Moncholí, V. (2021). «Expliquem l'Albufera»: transformar una salida de campo en un proyecto interdisciplinar. *Enseñanza de Las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 39(2), 241–152. DOI: <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3241>
- Ricoy, M. C. y Couto, M. J. V. (2018). Desmotivación del alumnado de secundaria en la materia de matemáticas. *Revista electrónica de investigación educativa*, 20(3), 69-79. DOI: <https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.3.1650>

- Robles, A., Solbes, J., Cantó, J. R. y Lozano, O. R. (2015). Actitudes de los estudiantes hacia la ciencia escolar en el primer ciclo de la Enseñanza Secundaria Obligatoria. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 14(3), 361-376. [Archivo PDF]. Recuperado de: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen14/REEC_14_3_6_ex939.pdf
- Rodríguez-Borges, C. G., Pérez-Rodríguez, J. A., Bracho-Rodríguez, A. M., Cuenca-Álava, L. A. y Henríquez-Coronel, M. A. (2021). Aprendizaje Basado en Retos como estrategia enseñanza-aprendizaje de la asignatura resistencia de los materiales. *Dominio de las Ciencias*, 7(3), 82-97.
- Sernis C. (2020) *ACbR* Potencia el efecto positivo de tu metodología activa en FP*. [Archivo PDF]. Recuperado de: <https://pildoras.com/download/libroacbr/ACbR.pdf>
- Torrelles, C., Coiduras, J. L., Isus, S., Carrera, X., París, G. y Cela, J. M. (2011). Competencia de trabajo en equipo: definición y categorización. *Profesorado: Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 15(3), 329-344.
- World Economic Forum (2020). *"The future of Jobs. Report 2020"*. [Archivo PDF]. Recuperado de: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2020.pdf

Material anexo

Tabla A1. Actividades de cada módulo profesional, duración, ubicación y recursos utilizados.

Actividades	Ubicación y recursos	Duración
Módulo 0141 Materias primas en la industria alimentaria (MP)		
Visita a la pescadería. Selección de la materia prima (salmones enteros) teniendo en cuenta el calibre y el grado de frescura, así como los ingredientes para la guarnición.	Supermercado • Fichas de grado de frescura del pescado	20 h
Módulo 0142 Operaciones de acondicionamiento de materias primas (ACO)		
Acondicionamiento de los escalopines de salmón (limpieza y corte) siguiendo las indicaciones del personal de pescadería. Ejercicio práctico. Cálculo del rendimiento tras el acondicionamiento del salmón.	Planta Piloto • Material para limpieza y corte. • Ejercicio de rendimiento.	24 h
Módulo 0143 Tratamientos de transformación y conservación de los alimentos (TTC)		
Cocinado y envasado (entrenamiento y prueba final). Caracterización de los equipos utilizados en el proceso. Diseño y elaboración de etiquetas.	Planta piloto, aula y sala de ordenadores. • Equipos: hornos, neveras, envasadora, placas de inducción, menaje y utensilios de cocina. • Presentación PowerPoint: Caracterización de equipos. • Infografía para el diseño de la etiqueta.	32 h
Módulo 0145 Procesos tecnológicos en la industria alimentaria (PT)		
Lanzamiento del reto y formación de grupos. Entrenamiento en microbiología y seguimiento de la vida útil. Elaboración del diagrama de flujo. Análisis del pH, CRA y pérdidas por cocción (salmón fresco y congelado). Preparación de medios y fichas de cata. Análisis microbiológico y análisis sensorial. Determinación de fecha de caducidad.	Aula y laboratorio. • Documento guía del reto. • Material para los análisis físico-químico y sensorial.	24 h
Módulo 0031 Seguridad e higiene en la manipulación de alimentos (SH)		
Limpieza y desinfección de utillaje, equipos e instalaciones. Mantenimiento de Buenas Prácticas Higiénicas. Elaboración del APPCC	Ubicación: Aula y Planta piloto. • Productos y material de limpieza.	8 h

Tabla A2. Objetivos, competencias profesionales y transversales implicados en el reto.

Objetivos	
<p>a) Identificar y seleccionar materias primas y auxiliares describiendo sus características y propiedades para su aprovisionamiento.</p> <p>c) Reconocer y manipular los elementos de control de los equipos relacionándolos con las variables del proceso para regularlos y/o programarlos.</p> <p>d) Definir y aplicar las operaciones de acondicionamiento, formulación y transformación, relacionándolas con las características de los productos alimenticios a obtener para elaborar productos alimenticios.</p> <p>e) Identificar y analizar los tratamientos de conservación, describiendo sus fundamentos y parámetros de control para su aplicación</p> <p>f) Analizar las operaciones de envasado, etiquetado y embalado, relacionándolas con la conservación, distribución y trazabilidad de los productos alimenticios para su realización.</p> <p>g) Organizar y clasificar los productos acabados, analizando sus requerimientos de conservación y necesidades de espacios para su almacenaje.</p> <p>h) Reconocer y medir los parámetros de calidad de los productos, relacionándolos con las exigencias del producto y del proceso para verificar su calidad.</p> <p>i) Identificar y aplicar técnicas de limpieza y desinfección de los equipos e instalaciones, reconociendo los productos y técnicas aplicadas para garantizar su higiene.</p> <p>l) Identificar y seleccionar las técnicas publicitarias, valorando su adecuación a los productos y a las características de la empresa para promocionar y comercializar los productos elaborados.</p> <p>m) Describir la normativa de seguridad alimentaria, identificando los factores y situaciones de riesgo para su aplicación.</p> <p>o) Describir los roles de cada uno de los componentes del grupo de trabajo, identificando en cada caso la responsabilidad asociada, para la organización del mismo.</p> <p>p) Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y su relación con el mundo laboral, analizando las ofertas y demandas del mercado para mantener una cultura de actualización e innovación.</p> <p>q) Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.</p>	
Competencias profesionales	
<p>a) Aprovisionar y almacenar materias primas y auxiliares, atendiendo a las características del producto.</p> <p>b) Regular los equipos y sistemas de producción en función de los requerimientos del proceso productivo.</p> <p>c) Elaborar productos alimenticios controlando las operaciones según el manual de procedimientos.</p> <p>d) Aplicar tratamientos de conservación de acuerdo con los requerimientos de cada producto.</p> <p>e) Envasar, etiquetar y embalar los productos elaborados, asegurando su integridad durante su distribución y comercialización.</p> <p>g) Verificar la calidad de los productos elaborados, realizando controles básicos y registrando los resultados.</p> <p>h) Preparar y mantener los equipos e instalaciones garantizando el funcionamiento e higiene, en condiciones de calidad, seguridad y eficiencia.</p> <p>j) Promocionar y comercializar los productos elaborados aplicando las técnicas de marketing.</p> <p>k) Aplicar la normativa de seguridad alimentaria para garantizar la trazabilidad y salubridad de los productos elaborados.</p> <p>l) Aplicar la normativa de protección ambiental, utilizando eficientemente los recursos y recogiendo los residuos de manera selectiva.</p> <p>m) Cumplir las normas establecidas en los planes de prevención de riesgos laborales de acuerdo con lo establecido en el proceso de elaboración del producto.</p> <p>n) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de las relaciones laborales, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.</p> <p>o) Gestionar su carrera profesional analizando las oportunidades de empleo, autoempleo y de aprendizaje.</p> <p>p) Crear y gestionar una pequeña empresa, realizando un estudio de viabilidad de productos, de planificación de la producción y de comercialización.</p>	
Competencias transversales	
<p>-Trabajo en equipo</p> <p>-Aprender a aprender</p> <p>-Pensamiento crítico</p> <p>-Autonomía</p>	<p>-Creatividad</p> <p>-Capacidad de solucionar conflictos</p> <p>-Responsabilidad</p> <p>-Habilidad comunicativa</p>

Tabla A3. Resultados de aprendizaje y contenidos de cada módulo profesional implicado en el reto.

Horas	Resultados de aprendizaje	Contenidos
Módulo 0141 Materias primas en la industria alimentaria (MP)		
20	<ul style="list-style-type: none"> -Reconoce las materias primas de origen animal describiendo sus características. -Reconoce la composición nutricional de los productos alimenticios, describiendo las modificaciones químicas que se producen en el procesado de los alimentos. 	UF0141_14: Caracterización de materias primas utilizadas en la industria alimentaria. UF0141_44: Composición nutricional de los alimentos.
Módulo 0142 Operaciones de acondicionamiento de materias primas (ACO)		
24	<ul style="list-style-type: none"> -Selecciona las materias primas, describiendo las técnicas y procedimientos aplicados en función de las características del producto que se va a elaborar. -Limpia las materias primas caracterizando los procedimientos y protocolos aplicados. -Acondiciona las materias primas relacionando las operaciones seleccionadas con las características del producto acabado. -Mezcla/ conforma productos alimenticios justificando su composición y las operaciones aplicadas. 	UF0142_13. Selección y limpieza de materias primas. UF0142_23. Técnicas de acondicionamiento de materias primas. UF0142_33. Mezclado/conformado de productos alimenticios
Módulo 0143 Tratamientos de transformación y conservación de los alimentos (TTC)		
32	<ul style="list-style-type: none"> -Transforma los productos formulados describiendo los procedimientos y técnicas aplicadas. -Aplica tratamientos térmicos de conservación, analizando sus fundamentos y los equipos de proceso. -Conserva productos alimenticios mediante otros tratamientos reconociendo sus fundamentos y mecanismos de actuación. -Envasa productos elaborados, justificando el material y la técnica seleccionada. -Embala productos alimenticios envasados, relacionando la técnica empleada con su integridad y tipo de transporte. 	UF0143_14. Conservación de alimentos por tratamientos térmicos UF0143_44. Envasado, etiquetado y embalaje de productos alimentarios
Módulo 0145 Procesos tecnológicos en la industria alimentaria (PT)		
24	<ul style="list-style-type: none"> -Identifica los procesos de fabricación de productos de la pesca y acuicultura, relacionando las características del producto deseado con las operaciones de proceso. -Describe los controles básicos del producto reconociendo sus fundamentos. 	UF0145_35. Procesos de fabricación de productos de la pesca y acuicultura. UF0145_55. Control del producto.
Módulo 0031 Seguridad e higiene en la manipulación de alimentos (SH)		
8	<ul style="list-style-type: none"> -Limpia/desinfecta utillaje, equipos e instalaciones, valorando su repercusión en la calidad higiénico-sanitaria de los productos. -Mantiene Buenas Prácticas Higiénicas evaluando los peligros asociados a los malos hábitos higiénicos. -Aplica Buenas Prácticas de Manipulación de los Alimentos, relacionando éstas con la calidad higiénico-sanitaria de los productos. -Aplica los sistemas de autocontrol basados en el APPCC y de control de la trazabilidad, justificando los principios asociados al mismo. 	Limpieza y desinfección de utillaje, equipos e instalaciones. Mantenimiento de Buenas Prácticas Higiénicas. Aplicación de las Buenas Prácticas de Manipulación de alimentos. Aplicación de sistemas de autocontrol.

Tabla A4. Rúbrica de evaluación del reto.

	Ítems	Ponderación	G1	G2	AL1	AL2	AL3	AL4	AL5	AL6	AL7	AL8	AL9	AL10
NOTA INDIVIDUAL 40%	Comunicación verbal	10%												
	Comunicación no verbal	10%												
	Dominio del tema y debate	10%												
	Participación en el trabajo	10%												
	CALIFICACIÓN INDIVIDUAL	40%												
NOTA GLOBAL 60%	Organización de la exposición	20%												
	Contenido	20%												
	Utilización de recursos	10%												
	Originalidad e innovación	10%												
	CALIFICACIÓN GRUPAL	60%												
CALIFICACIÓN FINAL		100%												

Tabla A5. Guía para la ponderación de cada ítem de la rúbrica de evaluación.

ITEM	Sobresaliente 9--10	Notable 7--8.9	Aprobado 5--6.9	Suspenseo 0--4.9
Comunicación verbal	Vocabulario rico y adecuado a la temática, así como un volumen y ritmo apropiados en la exposición. Muestra entusiasmo en la materia y puntualiza los aspectos más relevantes del trabajo.	Vocabulario adecuado a la temática. El tono de voz es adecuado, aunque el ritmo a veces es rápido o lento. En general, presenta buenas capacidades de comunicación, pero no enfatiza los aspectos más relevantes del mismo.	Utiliza un vocabulario excesivamente simple o coloquial. El tono y el ritmo no son los adecuados y pueden dificultar en ocasiones la comprensión de la exposición. No aporta las implicaciones o relevancia del trabajo.	Utiliza un vocabulario inadecuado para una presentación formal. No emplea la terminología básica para tratar el tema. El volumen y el ritmo no son adecuados, mostrando inseguridad al presentar los resultados.
Comunicación no verbal	Presenta una postura adecuada durante toda la exposición. Enfatiza y establece contacto visual con los asistentes y los diferentes miembros del tribunal.	La postura es adecuada. Establece contacto visual sólo con los miembros del tribunal	La postura en frecuentes ocasiones es inadecuada. Generalmente no establece contacto visual con el tribunal o público asistente.	La postura no es la adecuada, permaneciendo excesivamente parado o moviéndose en exceso. No establece contacto visual con ningún miembro.
Dominio del tema y debate	Responde las preguntas con precisión y coherencia. Demuestra un gran conocimiento sobre el tema.	Responde a la mayoría de las preguntas con precisión y coherencia, demostrando un buen conocimiento del tema.	Responde a las preguntas de forma vaga y con argumentación pobre. Demuestra conocer sólo los aspectos básicos del tema.	No responde a las preguntas o lo hace incorrectamente. Sus argumentaciones a la falta de ellas demuestran su desconocimiento del tema presentado.
Participación en el trabajo	Participa activamente y aporta ideas	Sí que participa, pero solo cuando se le requiere. A veces aporta ideas	No participa, pero hace comentarios puntuales del tema. Raramente aporta ideas.	Se mantiene al margen y no participa ni aporta ideas, aunque se le solicite
Organización de la exposición	La información presentada está muy bien organizada y estructurada. Presenta las ideas y resultados suficientes para facilitar la comprensión de la temática.	La información está bien organizada y estructurada. Falta introducir alguna idea que pudiera facilitar la comprensión del tema.	La información está estructurada, si bien faltan ideas clave para poner en contexto la temática y facilitar la comprensión del tema.	La información no está estructurada ni suficientemente explicada. Es difícil seguir y comprender la exposición.
Contenido del trabajo	Se han incluido los contenidos requeridos incluso se ha aportado información adicional relacionada con el tema. El conocimiento del tema es excelente.	Incluye los conocimientos requeridos. El conocimiento del tema es bueno.	Se han incluido los contenidos básicos, pero no han sido bien explicados.	No se han incluido los contenidos mínimos requeridos.
Utilización de recursos	Utiliza tablas e imágenes que amenizan y aclaran la exposición. La calidad del material gráfico es excelente y contienen información relevante para la exposición.	Utiliza tablas e imágenes explicativas a lo largo de la exposición, aunque, en ocasiones, el tamaño y la calidad no son adecuados.	Utiliza pocas tablas e imágenes y su tamaño y/o calidad no es adecuada. La infografía no ayuda a aclarar la exposición.	Apenas utiliza tablas e imágenes, dificultando la comprensión de la explicación. Uso excesivo de texto en la presentación.
Originalidad e innovación	Originalidad e innovación, muy aceptables, y correlación positiva entre teoría y práctica	Originalidad, innovación de las propuestas bastante aceptables. Algunas pueden ser aplicables a la práctica.	Originalidad y propuestas innovadoras, correctas. Aplicaciones prácticas poco realistas.	Escasas originalidad e innovación. Insuficientes ideas para la puesta en práctica de los resultados del trabajo.