



MASTERPROF UMH
UNIVERSITAS Miguel Hernández

MÁSTER UNIVERSITARIO EN FORMACIÓN DEL PROFESORADO
ESO Y BACHILLERATO, FP Y ENSEÑANZAS DE IDIOMAS

TRABAJO FIN DE MÁSTER

**Proyecto colaborativo
entre el CFGS Procesos
y Calidad en la Industria
Alimentaria, la UMH y
la industria láctea**

Estudiante: Nuria Muñoz Tébar

Especialidad: Familias profesionales en agraria y agroalimentaria

Tutora: Esther Sendra Nadal

Cotutora: Marina Cano Lamadrid

Curso académico: 2023-24



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. MÉTODO	3
3. RESULTADOS.....	4
3.1. Revisión bibliográfica	4
3.2. Propuesta de proyecto colaborativo	10
3.2.1. Partes involucradas en el proyecto y sus funciones.....	11
3.2.2. Metodología propuesta	11
3.2.3. Planificación temporal del proyecto.....	11
3.2.4. Relación del proyecto con las competencias profesionales, personales y sociales del módulo de Análisis de alimentos	14
3.2.5. Relación del proyecto con otros módulos profesionales	15
3.2.6. Material y recursos	15
3.2.7. Beneficios esperados del proyecto colaborativo e impacto en el desarrollo profesional de los alumnos del CFGS Procesos y Calidad en la Industria Alimentaria	17
3.2.8. Evaluación y seguimiento del proyecto colaborativo.....	17
3.2.9. Evaluación del alumnado que participe en el proyecto colaborativo	18
3.2.10. Fuentes de financiación	19
4. CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS DE FUTURO.....	20
5. REFERENCIAS	21



Resumen

Para lograr un resultado de aprendizaje efectivo, es necesario asegurar la motivación académica de los estudiantes. Sin embargo, la falta de motivación es común en los sistemas educativos, lo que lleva a la frustración del profesorado debido al bajo nivel de participación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje. Por esta razón, son necesarios proyectos que involucren ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) para crear las condiciones ideales que fomenten la motivación de los estudiantes. Este tipo de proyectos, que combinan contenido teórico con experiencias del mundo real, no solo son altamente desafiantes para el alumnado, sino también atractivos ya que proporcionan resultados de aprendizaje efectivos.

Por lo tanto, en el presente estudio, se aborda la necesidad de llevar a cabo proyectos colaborativos entre la universidad, la industria y la formación profesional como medida para luchar contra la desmotivación que preocupa actualmente al sistema educativo. En este sentido, los objetivos del presente Trabajo fin de Máster titulado "Proyecto colaborativo entre el CFGS Procesos y Calidad en la Industria Alimentaria, la UMH y la industria láctea" fueron por un lado llevar a cabo una búsqueda exhaustiva de las contribuciones científicas de proyectos colaborativos mediante el método PRISMA y por otro desarrollar una propuesta de proyecto colaborativo entre: i) la Universidad, con investigadores del Departamento de Tecnología Alimentaria; ii) una empresa de la industria láctea; y iii) el alumnado de Formación Profesional del ámbito agrícola y agroalimentario.

Palabras clave: proyecto colaborativo; industria láctea; universidad; FP; motivación; PRISMA

Abstract

To achieve effective learning outcomes, it is essential to ensure students' academic motivation. However, a lack of motivation is common in educational systems, often leading to teacher frustration due to low levels of student engagement in the learning process. This is why projects involving science, technology, engineering, and mathematics (STEM) are crucial for creating the ideal conditions to boost student motivation. These projects, which blend theoretical content with real-world experiences, are not only highly challenging for students but also attractive because they lead to effective learning outcomes.

Therefore, the present study addresses the need for collaborative projects between universities, industries, and vocational training education as a way to overcome the current motivational issues in the educational system. The objectives of this Master's thesis, entitled "Collaborative Project between the VET Processes and Quality in the Food Industry, the UMH, and the Dairy industry," were on one hand to conduct an exhaustive search of the scientific contributions of collaborative projects using the PRISMA method, and on the other hand, to develop a proposal for a collaborative project involving: i) the university, with researchers from the Department of Food Technology; ii) a company in the dairy sector; and iii) students of VET in the agricultural and agri-food field.

Keywords: collaborative project; dairy industry; university; VET; motivation; PRISMA



I. INTRODUCCIÓN

La motivación juega un papel fundamental en el proceso educativo, especialmente en el contexto académico ya que tiene una gran influencia en el interés y el rendimiento del alumnado. La falta de motivación puede ser un desafío recurrente en el sistema educativo, siendo una preocupación generalizada entre los miembros del profesorado, quienes buscan incrementar el compromiso y el entusiasmo de sus alumnos por aprender. La motivación académica es esencial para despertar y mantener el interés del estudiantado en áreas como la ciencia y otras disciplinas. En este sentido, los proyectos colaborativos representan una oportunidad única para fomentar la motivación y mejorar el desempeño de los estudiantes al unir la academia con la industria. Estas colaboraciones, que se llevan a cabo bajo diversos marcos y mecanismos de financiación, permiten la cooperación entre universidades y empresas en actividades de investigación e innovación (OECD, 2019). La creación de vínculos sólidos entre la academia y la industria ofrece al estudiantado la posibilidad de poder beneficiarse de experiencias prácticas y aplicadas que conectan el aprendizaje en el aula con el mundo real, y en esta línea se encuentran las iniciativas promovidas por los proyectos europeos Horizon 2014-Schools y Horizon 2015-K12, que no solo acercan a las universidades a la sociedad, sino que también brindan oportunidades al alumnado de secundaria para involucrarse en campos STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) consiguiendo así inspirar futuras vocaciones científicas y técnicas. Una comunicación efectiva y una colaboración activa entre la industria, las universidades y los centros de educación secundaria y FP son cruciales para construir relaciones sólidas y desarrollar una comunidad de aprendizaje que integre la teoría con la práctica en el aula (Schoenfeld, 2013).

Los ciclos formativos en España son programas de educación y formación profesional que se imparten tras la educación secundaria obligatoria (ESO y/o Bachillerato) y preparan a los estudiantes para la inserción laboral en un ámbito profesional específico en diversos sectores productivos. Estos ciclos se caracterizan por su enfoque práctico y aplicado, combinando la teoría con la formación en talleres, laboratorios y empresas. El sistema de Ciclos Formativos en España se organiza en 26 familias profesionales (Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deporte, 2024), destacando la familia profesional de Industrias Alimentarias, a la que pertenece el CFGS de Procesos y Calidad en la Industria Alimentaria abordado en el presente trabajo. Este ciclo forma profesionales capaces de gestionar y controlar los procesos de producción, transformación y conservación de alimentos, garantizando su calidad y seguridad alimentaria, cuya formación resulta altamente motivadora para los estudiantes, ya que les permite adquirir conocimientos y habilidades directamente aplicables al mundo laboral. La interacción con profesionales del sector, la realización de prácticas en empresas y la participación en proyectos colaborativos contribuirán a despertar el interés y el compromiso del estudiantado, impulsando su motivación intrínseca por aprender.

Por ello, los objetivos del presente trabajo fueron realizar una revisión sistemática de las contribuciones sobre los proyectos colaborativos entre la academia y la industria que existen en la literatura científica para identificar posibles vías de colaboración que aún no se hayan establecido y por tanto estén por trabajar, y llevar a cabo el desarrollo de una propuesta de un proyecto colaborativo que involucre a la industria láctea, investigadores del Departamento de Tecnología Alimentaria de la UMH y el alumnado del CFGS Procesos y Calidad en la Industria Alimentaria.

2. MÉTODO

La búsqueda para la identificación y selección de las contribuciones relacionadas con proyectos colaborativos entre universidades, empresas y centros de educación secundaria se llevó a cabo mediante una revisión sistemática con el método PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (Page et al., 2021). La búsqueda se realizó utilizando la base de datos SCOPUS y se emplearon las siguientes palabras clave: collaborative learning, highschool education, food science seleccionando los años desde el 2010 hasta la actualidad. La estrategia de búsqueda inicial dió como resultado un total de 2196 referencias de las cuales se excluyendo las publicaciones de las categorías conference review, editorial, letter y retracted, quedando 2151 referencias aptas para revisión. Posteriormente, se filtraron las temáticas no relacionadas con ciencia y tecnología de los alimentos, reduciendo la lista a 1438 referencias pertinentes al tema de interés a las que se aplicaron los criterios de exclusión indicados en el esquema PRISMA para identificar las publicaciones más relevantes relacionadas con la temática del presente trabajo. Este proceso de filtrado resultó en la selección de 13 referencias bibliográficas que se utilizaron como base para el desarrollo del trabajo (**Figura I**).

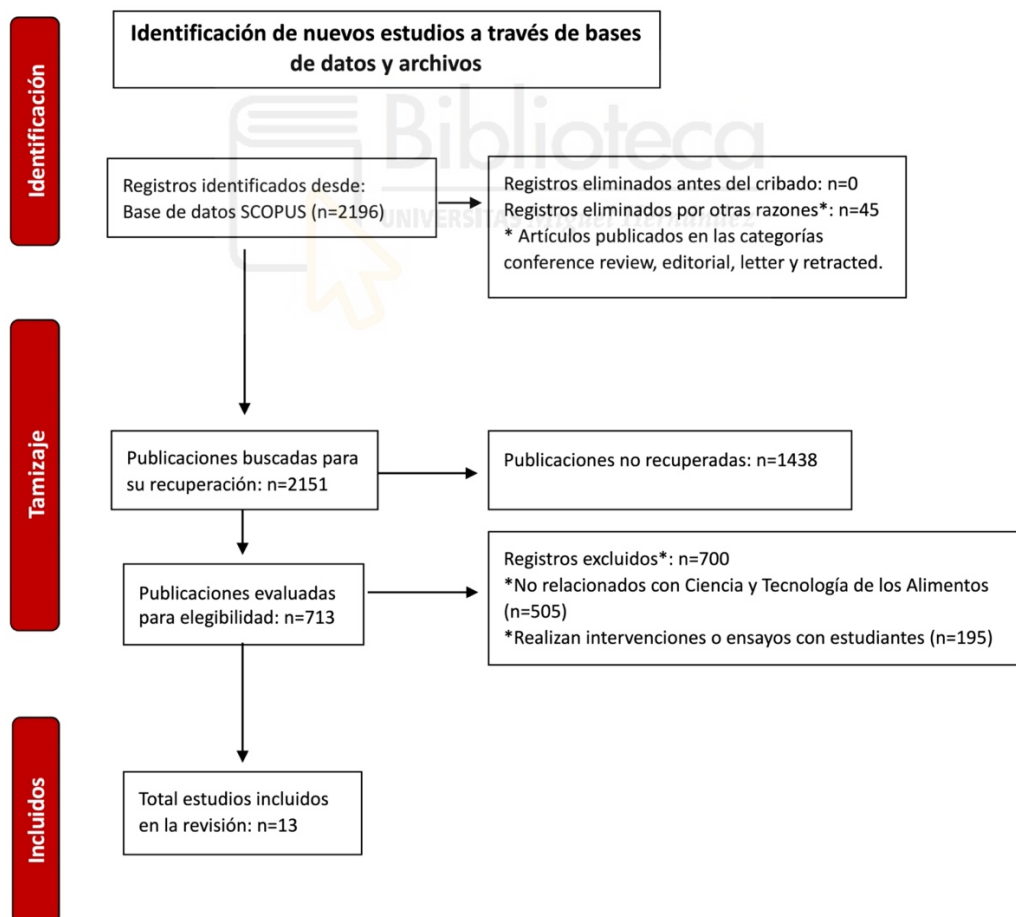


Figura I. Diagrama de flujo PRISMA (Page et al., 2021).

Además de la búsqueda bibliográfica, se llevó a cabo una investigación sobre los proyectos colaborativos previos entre universidades y centros educativos de educación secundaria que se habían realizado hasta el momento, encontrándose los siguientes:

- Proyecto IDIES: iniciativa educativa de iniciación a la investigación establecida en 2014 en el CEBAS-CSIC, en colaboración con institutos de educación secundaria de Murcia y la Universidad Miguel Hernández de Elche.
- Programa OSMOSIS UMH: iniciativa estratégica para promover la innovación educativa dirigida a centros educativos no universitarios, establecida por la Universidad Miguel Hernández de Elche para fomentar la colaboración con entornos no universitarios.

Por último, cabe mencionar que se decidió incluir el módulo de Análisis de alimentos en la propuesta del proyecto colaborativo debido a que había sido previamente trabajado en las asignaturas de Didáctica y Programación de la especialidad del Máster en Formación del Profesorado ESO, Bachillerato, FP y Enseñanzas de Idiomas. Esta previa experiencia académica ha proporcionado una base sólida sobre el conocimiento del módulo y su normativa para abordar este tema de manera integral en el proyecto, aprovechando los conocimientos adquiridos para desarrollar un enfoque educativo y técnico que cumpla con los estándares requeridos en el campo de la formación profesional.

3. RESULTADOS

3.1. Revisión bibliográfica

La revisión exhaustiva de la literatura científica y de los proyectos colaborativos existentes reveló la necesidad de proponer nuevas líneas de colaboración que incluyan también a las empresas y a los ciclos de formación profesional ya que hasta la fecha, la mayoría de los proyectos han estado centrados en niveles de educación secundaria obligatoria (ESO y Bachillerato), lo que motiva la finalidad de este trabajo para proponer un proyecto de colaboración integral que involucre a las tres instituciones: universidades (UMH), empresas (Industria láctea) y centros de formación profesional (CFGS Procesos y Calidad en la Industria Alimentaria). En la **Tabla I** se detalla la información de los proyectos colaborativos entre universidad y/o instituciones u organismos y centros de educación secundaria que se encontraron tras realizar la revisión sistemática aplicando el método PRISMA. Como se puede apreciar en la **Tabla I**, la mayoría de los estudios han sido realizados en EE. UU con un 54% seguido de Canadá con un 15%, y con relación a los tipos de proyectos llevados a cabo destacan los proyectos colaborativos entre las universidades y los centros de educación secundaria con un 58 %, situándose por detrás los proyectos comunitarios con un 25% y los proyectos colaborativos realizados entre profesionales y el estudiantado de centros de educación secundaria (ESO y Bachillerato). Por último, cabe destacar que el alumnado mayoritario que participó en las contribuciones encontradas en la literatura científica se encontraba en el nivel educación secundaria obligatoria representando un 77 % de los participantes.

Tabla 1. Publicaciones científicas sobre proyectos colaborativos en educación secundaria.

Publicación (Autor)	País	Estudiantes objetivo	Estudiantes	Tipo De colaboración	Actividades	Objetivos
Rojas et al. (2011)	Canadá	Estudiantes de universidad y secundaria	No incluido	Proyecto de investigación-acción en la comunidad entre universidad, institutos y organizaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Fomento de la comprensión teórica y práctica de la sostenibilidad del sistema alimentario. - Elaboración de recomendaciones políticas concretas para los institutos. 	Fomentar la ciudadanía alimentaria e identificar efectos del sistema alimentario en cambio climático y la degradación medioambiental.
Carbone et al. (2013)	Estados Unidos	Estudiantes de secundaria con discapacidades	15	Proyecto colaborativo entre profesionales de la educación y la seguridad alimentaria	Desarrollo de una herramienta de evaluación de prácticas de seguridad alimentaria.	Recopilar información sobre prácticas de seguridad alimentaria y diseñar actividades en el aula.

<p>Silva & Muller (2013)</p>	<p>Estados Unidos</p>	<p>Estudiantes de secundaria</p>	<p>9-12 estudiantes por año</p>	<p>Proyecto de colaboración entre universidad, instituto y organizaciones</p>	<p>Creación de un programa polifacético de prácticas para estudiantes que incluye oportunidades de aprendizaje experimental (producción de verduras ecológicas certificadas, participación en excursiones y distribución de los productos a la escuela y a la comunidad en general).</p>	<p>Construir una granja educativa sostenible, enseñar principios de la agricultura ecológica y aumentar número de estudiantes en campos profesionales relacionados con la agricultura.</p>
<p>Mitchell et al. (2019)</p>	<p>Australia</p>	<p>Estudiantes de secundaria</p>	<p>No incluido</p>	<p>Colaboración entre un instituto de enseñanza secundaria y un instituto de investigación científica (Museo Australiano)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Muestreo. - Análisis de etiquetas. - Trabajo de laboratorio. 	<p>Obtener datos científicos preliminares sobre el etiquetado de especies de marisco en el mercado de Sídney.</p>

Santiago-Aviles & Light (2019)	Estados Unidos	Estudiantes de secundaria	No incluido	Proyecto de colaboración entre instituto y universidad	Enseñar, aprender y practicar conceptos científicos fundamentales relacionados con la nutrición, la anatomía y la fisiología de las plantas.	Enseñar aspectos esenciales relacionados con la disponibilidad de alimentos y energía.
Wyner & Blatt (2019)	Estados Unidos	Estudiantes de secundaria y bachillerato	421	Proyecto de colaboración entre instituto y universidad	Entrevistas sobre cómo los alumnos de secundaria y bachillerato relacionan los conceptos ecológicos y las cuestiones medioambientales con su vida cotidiana.	Evaluar como el alumnado relaciona la actividad de comer con el modelo de red alimentaria aprendido en la escuela.
Derler et al. (2020)	Austria	Estudiantes de secundaria	117	Aprendizaje basado en proyectos entre la universidad y los centros de enseñanza secundaria	Métodos de investigación participativa: foto voz, grupos de discusión, diarios alimentarios.	Evaluar las decisiones alimentarias del alumnado y desarrollar productos alimentarios sostenibles.
Choo (2021)	Malasia	Estudiantes universitarios (Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos)	50	No incluido	Uso de cuatro enfoques de aprendizaje: clases magistrales, aprendizaje en el laboratorio, aprendizaje en línea y aprendizaje activo en la asignatura de Ciencia y	Emplear diferentes enfoques de aprendizaje en la asignatura de Ciencia y Tecnología de los Alimentos.

					Tecnología de los Alimentos.	
Gosine et al. (2021)	Canadá	Estudiantes universitarios de nutrición	II	Proyecto de colaboración entre universidad y profesionales (dietistas)	<ul style="list-style-type: none"> - Breve demostración de la impresión 3D de alimentos. - Visionado de un breve vídeo de una impresora 3D produciendo una galleta. - Recopilar información sobre cómo imaginan que podría utilizarse una impresora 3D de alimentos para difundir información sobre alimentos y nutrición. 	Evaluar el profesorado, dietistas y el estudiantado conciben el uso de impresoras 3D de alimentos a la para divulgación sobre alimentación y nutrición.
Weaver (2021)	Estados Unidos /México	Estudiantes de secundaria	No incluido	Proyecto de colaboración entre el instituto y profesionales locales de la conservación (Sky Island Restoration Collaborative)	Proyectos de rehabilitación.	Desarrollar habilidades de liderazgo y de trabajo en equipo, y aprender sobre la rehabilitación de cuencas hidrográficas, ecosistemas y sistemas alimentarios.
Corcoran et al. (2022)	Estados Unidos	Estudiantes de secundaria y bachillerato	No incluido	Proyecto de colaboración entre universidad y educación secundaria	Experimentos y actividades sobre si las cápsulas de de alginato de calcio son una alternativa viable a las botellas de agua de un solo uso y estudio	Diseñar soluciones a los problemas de contaminación por plásticos.

					sobre qué características son necesarias para que tengan éxito comercial.	
Collier et al. (2023)	Estados Unidos	Estudiantes universitarios y de secundaria	No incluido	Colaboración interinstitucional entre universidad y secundaria	Inventario de los programas educativos sobre sistemas alimentarios existentes en Estados Unidos que muestra la amplitud de su distribución geográfica y sus contextos disciplinarios.	Demostrar la eficacia de la colaboración interinstitucional en los programas de educación sobre sistemas alimentarios para aumentar interdisciplinariedad.
Bello et al. (2023)	Estados Unidos	Estudiantes universitarios y de secundaria	23	Proyectos comunitarios	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de la calidad del agua del arroyo Beergrass. - Cartografía del acceso a los alimentos. - Diseño empático para peatones. 	Campañas de concienciación para Beargrass Creek, informar sobre disparidades geográficas en el acceso a alimentos saludables, y evaluar el diseño urbano y la seguridad en el centro de Louisville.

3.2. Propuesta de proyecto colaborativo

El proyecto colaborativo entre el módulo de Análisis de alimentos del CFGS Procesos y Calidad en la Industria Alimentaria, los grupos de investigación del departamento de Tecnología Agroalimentaria de la EPSO (UMH) y la industria láctea, que se propone se titulará **"Innovación y desarrollo en la industria láctea: colaboración academia-industria para el avance tecnológico y educativo"**.

Los objetivos generales y específicos que se pretenden alcanzar con este proyecto colaborativo son los siguientes:

1. Integración efectiva de conocimientos teóricos y prácticos
 - Diseñar un proyecto que combine la enseñanza teórica del control microbiológico y análisis de alimentos con experiencias prácticas en entornos industriales y de investigación en la universidad.
 - Implementar sesiones de formación conjunta y estancias donde los estudiantes aplicarán directamente sus conocimientos en entornos industriales y de investigación.
2. Abordar las necesidades y desafíos de la Industria láctea
 - Identificar los desafíos actuales en la industria láctea, como la optimización de los procesos de producción, el control de calidad y el desarrollo de productos innovadores.
 - Desarrollar proyectos de investigación aplicada que aborden específicamente estas necesidades, con participación activa del estudiantado de FP y profesionales de la industria.
3. Desarrollo de competencias profesionales
 - Definir las competencias específicas requeridas para trabajar en la industria láctea y en laboratorios de investigación, como son las habilidades en análisis microbiológico, técnicas de control de calidad y conocimiento de legislación alimentaria.
 - Diseñar actividades formativas y evaluativas que fortalezcan estas competencias a través de la participación en el proyecto colaborativo.
4. Impulso a la innovación en procesos y desarrollo de alimentos
 - Fomentar la colaboración entre investigadores, estudiantado y profesionales de la industria para explorar nuevas técnicas de procesamiento, formulación de productos y métodos de conservación en la producción láctea.
 - Fomentar el desarrollo de nuevos productos lácteos que respondan a las demandas del mercado y a las tendencias de consumo.
5. Facilitar la transferencia bidireccional de conocimientos
 - Establecer reuniones periódicas y mesas redondas donde investigadores/profesorado universitario, estudiantado y representantes de la industria intercambien experiencias y resultados de investigación.
 - Crear un marco de colaboración sostenible que permita una comunicación fluida y una retroalimentación constante entre las partes involucradas.
6. Evaluación del impacto del proyecto colaborativo
 - Diseñar indicadores de evaluación para medir el impacto del proyecto en el desarrollo profesional de los estudiantes, la mejora de los procesos industriales y la colaboración academia-industria.
 - Analizar mejoras en los procesos industriales y el surgimiento de nuevas iniciativas producto de la colaboración.
 - Realizar encuestas y estudios de satisfacción para medir la percepción de la industria sobre la calidad de los graduados y el valor añadido de la colaboración académica.

3.2.1. Partes involucradas en el proyecto y sus funciones

1. CFGS Procesos y Calidad en la Industria Alimentaria (Módulo Análisis de alimentos)
 - Impartir los conocimientos teóricos y prácticos del módulo de análisis de alimentos siguiendo los contenidos marcados por el Real Decreto 451/2010, de 16 de Abril, Por el que se establece el título de técnico superior en procesos y calidad en la Industria Alimentaria y se fijan sus enseñanzas mínimas.
 - Identificar al alumnado interesado en participar en el proyecto y coordinar su participación.
2. Grupos de investigación del Departamento de Tecnología Agroalimentaria de la EPSO (UMH)
 - Desarrollar y supervisar la parte experimental y de investigación aplicada relacionadas con la industria láctea.
 - Facilitar la transferencia de conocimientos y tecnología entre la academia y la industria.
3. Industria láctea
 - Identificar las necesidades y desafíos específicos que enfrenta la industria, como mejorar la calidad, optimizar sus procesos o desarrollar nuevos productos.
 - Proporcionar acceso a las instalaciones industriales y laboratorios para la realización de prácticas y experimentos por parte de los estudiantes.
 - Colaborar en el diseño y desarrollo de proyectos de investigación conjuntos con la universidad.

3.2.2. Metodología propuesta

- Formación práctica

- Implementación de periodos de prácticas en industrias lácteas, laboratorios de investigación y granja experimental de la EPSO (UMH).
- Realización de prácticas avanzadas en análisis de alimentos y control microbiológico en entornos industriales.

- Proyectos de investigación aplicada

- Desarrollo de proyectos de investigación colaborativa centrados en solucionar los desafíos específicos a los que se enfrenta actualmente la industria láctea.
- Participación en estudios de optimización de procesos y desarrollo de nuevos productos lácteos.

- Eventos educativos y de transferencia de conocimientos

- Organización de seminarios, conferencias y talleres conjuntos para compartir experiencias y resultados.
- Participación en ferias y eventos sectoriales para mostrar resultados y establecer contactos con actores clave de la industria.

- Evaluación continua y seguimiento

- Implementación de herramientas de evaluación formativa para medir el progreso del alumnado.
- Realización de encuestas y entrevistas con los colaboradores de la industria para evaluar el impacto del proyecto.

3.2.3. Planificación temporal del proyecto

En la **Tabla 2** se detallan las sesiones (55 min/sesión) en las que se dividirá el proyecto, así como su temporalidad a lo largo de los tres meses de duración que se propone, los cuales se llevarán a cabo en el segundo trimestre coincidiendo con las fechas en las que se imparten las Unidades de Trabajo relacionadas con la temática del proyecto.

Tabla 2. Planificación temporal del proyecto colaborativo

Sesión	Objetivo	Actividades	Temporalidad (semanas)
Sesión 1: visita de los investigadores de la UMH al centro educativo.	Presentar el proyecto colaborativo y definición de roles y responsabilidades.	<ul style="list-style-type: none"> - Semana 1: Introducción al proyecto, definición de roles y responsabilidades. - Semana 2: Establecimiento de líneas de colaboración, asignación inicial de tareas y realización de formulario con los contenidos a impartir. 	2
Sesiones 2-3: prácticas en la Universidad (EPSO-UMH).	Realizar períodos de formación práctica en los laboratorios de investigación del Departamento de Tecnología Alimentaria de la EPSO y visitar la explotación caprina de la universidad.	<ul style="list-style-type: none"> - Semana 3: visita a la granja de cabras de la EPSO y elaboración de productos lácteos (queso y yogur). - Semana 4: realización de prácticas avanzadas en análisis de leche y productos lácteos y control microbiológico. - Semana 5: interpretación de resultados preliminares y explicación del proceso de elaboración de informes. 	3
Sesión 4: visita a la industria láctea.	Conocer los procesos industriales y los desafíos específicos a los que se enfrenta la industria en un ámbito real.	<ul style="list-style-type: none"> - Recorrido por las instalaciones de la industria láctea. - Interacción con profesionales para identificar las necesidades y proyectos potenciales. 	1

<p>Sesiones 5-7: tratamiento de datos y desarrollo de proyectos de investigación aplicada.</p>	<p>Analizar los datos obtenidos y proponer proyectos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Semana 7 y 8: procesamiento y análisis de los datos obtenidos con Software estadístico. - Semana 9: desarrollo y evaluación de las propuestas de proyectos de investigación aplicada. 	<p>3</p>
<p>Sesiones 8-9: elaboración de informe de resultados.</p>	<p>Presentar y discutir los hallazgos del proyecto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Semana 10: redacción del informe final. - Semana 11: preparación de las presentaciones y revisión del informe. 	<p>2</p>
<p>Sesión 10: reunión de cierre y evaluación.</p>	<p>Evaluar el impacto del proyecto y cerrar las actividades del mismo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de los indicadores de evaluación del proyecto y del alumnado. - Presentación final del informe y discusión sobre las lecciones aprendidas. - Repetición del informe inicial del proyecto para comprobar que se haya cumplido los resultados de aprendizaje. 	<p>1</p>

3.2.4. Relación del proyecto con las competencias profesionales, personales y sociales del módulo de Análisis de alimentos

Tomando como referencia las competencias profesionales, personales y sociales del módulo de Análisis de alimentos especificadas en el Real Decreto 451/2010 para el título de Técnico Superior en Procesos y Calidad en la Industria Alimentaria, el presente proyecto colaborativo ayudará a la consecución de estas con relación a:

- Controlar y garantizar la calidad mediante ensayos físicos, químicos, microbiológicos y sensoriales.
- Supervisar, durante el proceso productivo, la utilización eficiente de los recursos, la recogida selectiva, la depuración y la eliminación de los residuos, garantizando la protección ambiental de acuerdo con los planes de la empresa y la normativa vigente.
- Aplicar la normativa de seguridad alimentaria, de prevención de riesgos laborales y la legislación específica de los diferentes sectores de la industria alimentaria.
- Aplicar las tecnologías de la información y de la comunicación requeridas en los procesos productivos y en aquellas áreas de su ámbito profesional.

Así mismo, el alumnado conseguirá trabajar las competencias de trabajo en equipo y comunicación profesional ya que el trabajo conjunto con profesionales de diferentes áreas (industria, investigación, academia) les permitirá desarrollar la habilidad para resolver problemas complejos al mismo tiempo que refuerzan las habilidades de comunicación oral y escrita al presentar resultados, informes y propuestas de mejora. Por otro lado, el Real Decreto 451/2010, detalla los resultados de aprendizaje que deberán alcanzarse para superar el módulo y el presente proyecto colaborativo contribuirá a alcanzar los siguientes RA desde un punto de vista más práctico y aplicable a situaciones en entornos laborables en la industria alimentaria:

1. Organiza el laboratorio reconociendo las instalaciones, equipos y recursos que lo componen.
2. Realiza el muestreo y preparación de la muestra, relacionándolo con las determinaciones analíticas que se van a realizar.
3. Aplica técnicas de análisis físicos y químicos en alimentos, describiendo sus fundamentos.
4. Realiza análisis instrumentales en productos alimenticios justificando la técnica seleccionada.
5. Elabora informes técnicos, relacionando los resultados obtenidos con el control del producto y del proceso productivo.

A continuación, se describen algunas de las actividades que se plantean para desarrollar estas competencias y contribuir a la consecución de los resultados de aprendizaje establecidos por el RD 451/2010.

- Prácticas en laboratorios especializados de la universidad e industria

- Realización de análisis microbiológicos y fisicoquímicos de muestras lácteas para identificar riesgos y garantizar la calidad.
- Interpretación de resultados y elaboración de informes técnicos y científicos.

- Participación en proyectos de investigación aplicada en la universidad

- Colaboración en el diseño y ejecución de estudios científicos relacionados con la mejora de procesos en la industria láctea.
- Implementación de protocolos de control de calidad y seguimiento de parámetros críticos.

- Desarrollo de propuestas de mejora continua

- Análisis de datos y propuesta de recomendaciones para optimizar los procesos productivos y cumplir con los estándares de calidad.

- Presentación de las propuestas de mejora a partir de los resultados obtenidos y la retroalimentación recibida.

3.2.5. Relación del proyecto con otros módulos profesionales

Este proyecto colaborativo también incluirá al módulo de Biotecnología Alimentaria coincidiendo con las fechas en las que se impartirán los contenidos relacionados con los microorganismos y productos lácteos relacionándose estrechamente con varios aspectos de dicho modulo como es el caso de:

- Los procesos y productos que emplean microorganismos: el proyecto permitirá al estudiantado aplicar los conocimientos adquiridos sobre el uso de microorganismos en la industria láctea, como las bacterias ácido-lácticas para la elaboración de, queso, yogur y otros productos fermentados.

- Los productos lácteos: el proyecto se centra en la elaboración de productos lácteos, como el yogur y el queso, por lo que el alumnado podrá profundizar en los procesos de elaboración de estos productos, incluyendo el papel de las bacterias ácido-lácticas y los cuajos en la maduración del queso abordándose aspectos como el control de calidad y la seguridad alimentaria en la producción de lácteos.

Por otro lado, el proyecto colaborativo propuesto "*Innovación y desarrollo en la industria láctea: colaboración academia-industria para el avance tecnológico y educativo*" también contribuirá de manera significativa a la preparación del alumnado para la realización de la Formación en Centros de Trabajo (FCT) en empresas del sector lácteo y de la industria alimentaria en general. En este sentido, este proyecto contribuirá a que los estudiantes obtengan los siguientes beneficios de cara a la FCT:

- Habilidades prácticas: el estudiantado tendrá la oportunidad de poner en práctica sus conocimientos y habilidades en entornos reales de trabajo, participando en actividades como análisis de muestras, control de calidad y desarrollo de nuevos productos. Así mismo, se familiarizarán con las tecnologías y equipos utilizados en la industria láctea, lo que les permitirá adaptarse rápidamente a las exigencias del mercado laboral.

- Contacto con la industria: el proyecto fomentará el contacto directo del alumnado con profesionales del sector lácteo, lo que les permitirá conocer las necesidades y expectativas de las empresas, y se establecerán redes de colaboración que podrán facilitar la inserción laboral de los estudiantes al finalizar sus estudios.

- **Preparación para la FCT**: el estudiantado desarrollará las competencias transversales necesarias para un mejor desempeño en la FCT, como son la comunicación efectiva, el trabajo en equipo y la resolución de problemas adquiriendo una mayor confianza en sus habilidades y estarán mejor preparados para afrontar los retos del mundo laboral.

3.2.6. Material y recursos

A continuación, se detallan los materiales e infraestructuras que se emplearán durante el proyecto colaborativo.

- Equipamiento de laboratorio

- Microscopios ópticos y electrónicos para análisis microbiológicos.
- Incubadoras y autoclaves para cultivo y esterilización de muestras.
- Equipos de cromatografía y espectroscopía para análisis de compuestos.
- Material de laboratorio.
- Estufas.
- Pipetas automáticas y micropipetas para medición precisa de volúmenes.
- Placas de Petri, tubos de ensayo y matraces para cultivo y análisis.

- Kits y reactivos químicos
 - Kits de pruebas rápidas para detección de patógenos y contaminantes en leche y productos lácteos.
 - Reactivos y medios de cultivo específicos para análisis microbiológicos.
- Instrumentación analítica
 - Espectrofotómetros para análisis de absorbancia y fluorescencia.
 - Cromatógrafos de gases y líquidos para separación y cuantificación de compuestos.
 - Equipos de análisis de composición de alimentos.
- Software
 - Programas informáticos para análisis de datos estadísticos y elaboración de informes.
 - Herramientas de modelado y simulación para optimización de procesos.
- Material de presentación y comunicación
 - Equipos audiovisuales (proyectores, pantallas) para presentaciones y seminarios.
 - Material impreso (pósteres, folletos) para difundir resultados y promover la colaboración.
- Muestras y productos lácteos
 - Muestras de leche para análisis, elaboración de productos lácteos y desarrollo de proyectos. La leche que se empleará para las elaboraciones provendrá de las cabras de la granja experimental que tiene la EPSO, las cuales son alimentadas con subproductos agroalimentarios como parte de un proyecto de investigación que se lleva a cabo actualmente y que está ligado a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030.
 - Ingredientes y aditivos utilizados en la industria láctea para pruebas y experimentación.
- Laboratorios del Departamento de Tecnología Alimentaria de la UMH
 - Acceso a laboratorios equipados con material y equipos instrumentales para realizar análisis y experimentaciones.
 - Espacios de trabajo colaborativo para estudiantes e investigadores y/o alumnos universitarios en formación.
- Instalaciones industriales
 - Visitas guiadas a la planta de producción de la industria láctea para entender los procesos que se llevan a cabo a escala industrial.
 - Colaboración en proyectos piloto y pruebas de concepto en entornos industriales reales.

Así mismo se propone que tanto el alumnado como los investigadores y profesionales de la industria láctea intervengan en la planificación y logística mediante la programación de las actividades y la asignación de los recursos según los requerimientos del proyecto, y la coordinación de horarios y disponibilidad de los equipos y materiales. También cabe destacar la importancia de la gestión de residuos que deberá llevarse a cabo tras finalizar los periodos de análisis implementando protocolos de manejo y disposición adecuada de residuos generados durante los experimentos, y asegurando el cumplimiento de las normativas ambientales y de seguridad en el manejo de productos químicos y biológicos.

3.2.7. Beneficios esperados del proyecto colaborativo e impacto en el desarrollo profesional de los alumnos del CFGS Procesos y Calidad en la Industria Alimentaria

Entre los beneficios que se podrían esperar tras el desarrollo y la puesta en marcha del presente proyecto colaborativo se encuentran:

- El desarrollo de profesionales altamente cualificados y adaptados a las necesidades del sector lácteo.
- La innovación en los procesos y productos que mejoren la competitividad de la industria.
- El fortalecimiento de la relación academia-industria, generando oportunidades de colaboración a largo plazo.

Este tipo de proyecto colaborativo supondría un gran impacto en el desarrollo profesional de los estudiantes de FP caracterizado por:

- El fortalecimiento de las competencias técnicas y prácticas mejorando las habilidades específicas relacionadas con el análisis de alimentos, el control microbiológico y la gestión de calidad.
- El desarrollo de habilidades interpersonales gracias al aprendizaje del trabajo colaborativo, la comunicación efectiva y la resolución de problemas en entornos multidisciplinarios.
- La preparación para el empleo en la industria alimentaria gracias a la adquisición de experiencia práctica y conocimientos especializados que les facilitarán la transición al mercado laboral.

3.2.8. Evaluación y seguimiento del proyecto colaborativo

El proyecto colaborativo "*Innovación y desarrollo en la industria láctea: colaboración academia-industria para el avance tecnológico y educativo*" estará sujeto a un riguroso proceso de evaluación y seguimiento para asegurar el logro de sus objetivos y el desarrollo efectivo de las competencias de los estudiantes participantes. Las estrategias de evaluación y seguimiento que proponen incluyen:

1. Indicadores de evaluación

Se establecerán indicadores específicos para medir el impacto del proyecto en los siguientes aspectos:

- Desarrollo profesional de los estudiantes

- Evaluación de las competencias técnicas adquiridas en análisis de alimentos.
- Evaluación de las habilidades interpersonales y de trabajo en equipo.
- Evaluación del grado de preparación para la inserción laboral en la industria alimentaria.

- Mejora de los procesos industriales

- Análisis de mejoras implementadas en procesos de producción láctea.
- Evaluación de la eficacia de las propuestas de mejora realizadas.

- Colaboración academia-industria

- Medición del impacto en la relación y colaboración continua entre la academia y la industria.

2. Métodos de evaluación

- Encuestas y entrevistas: se realizarán encuestas y entrevistas con los estudiantes para evaluar su percepción sobre el desarrollo de las competencias y la experiencia adquirida, y a los colaboradores de la industria para valorar el valor añadido de la colaboración académica.

- Análisis de resultados y proyectos: se analizarán los informes técnicos y científicos generados durante el proyecto para evaluar la calidad de los resultados obtenidos, evaluando la viabilidad y eficacia de los proyectos de investigación aplicada desarrollados.

- Seguimiento continuo: se implementará un sistema de seguimiento continuo para monitorear el progreso del proyecto y realizar ajustes según sea necesario mediante reuniones regulares entre todas las partes involucradas para revisar el avance y resolver posibles problemas.

3.2.9. Evaluación del alumnado que participe en el proyecto colaborativo

El progreso del estudiantado que participará el proyecto, así como el peso que tendrá en la evaluación del módulo implicado se evaluará con los siguientes criterios de evaluación que han sido establecidos tomando como base los resultados de aprendizaje marcados en el RD 451/2010.

1. Criterios evaluación con relación a la organización del laboratorio

- Identifica correctamente las instalaciones, equipos y recursos del laboratorio.
- Describe la función y uso de cada elemento del laboratorio.
- Mantiene el orden y la limpieza del laboratorio durante las prácticas.

2. Criterios evaluación con relación al muestreo y preparación de la muestra

- Selecciona el método de muestreo adecuado para cada tipo de producto lácteo.
- Realiza la preparación de la muestra siguiendo los procedimientos establecidos.
- Relaciona el muestreo y la preparación de la muestra con las determinaciones analíticas a realizar.

3. Criterios evaluación con relación a las técnicas de análisis físicos y químicos

- Aplica correctamente las técnicas de análisis físicos y químicos en alimentos.
- Describe los fundamentos de las técnicas utilizadas.
- Interpreta los resultados obtenidos en los análisis.

4. Criterios evaluación con relación a las técnicas de análisis instrumentales

- Selecciona la técnica instrumental adecuada para el análisis a realizar.
- Justifica la elección de la técnica instrumental utilizada.
- Opera correctamente el equipo instrumental.
- Interpreta los resultados obtenidos en los análisis instrumentales.

5. Criterios evaluación con relación a la elaboración de informes técnicos

- Elabora informes técnicos completos y bien estructurados.
- Relaciona los resultados obtenidos con el control del producto y del proceso productivo.
- Redacta de manera clara, concisa y precisa.
- Utiliza un lenguaje técnico adecuado.

Para llevar a cabo dicha evaluación se proponen las siguientes herramientas de evaluación indicándose el porcentaje que representarán sobre la nota final que recibirán los alumnos que participen en el proyecto:

- Observación directa (30%): se observará el desempeño del alumnado durante las prácticas de laboratorio y las visitas a la explotación y a la industria láctea, prestando atención a su manejo de equipos, técnicas y procedimientos de trabajo.
- Rúbricas de evaluación (30%): se utilizarán rúbricas de evaluación para valorar el nivel de logro de cada uno de los criterios de evaluación establecidos.
- Informes de laboratorio (20%): se analizarán los informes de laboratorio elaborados por el estudiantado, evaluando su contenido, estructura y redacción.
- Pruebas prácticas (15%): se realizarán pruebas prácticas para evaluar la comprensión de los conceptos teóricos y la capacidad de aplicarlos en situaciones reales.
- Exámenes orales (5%): se realizarán exámenes orales para evaluar la capacidad del alumnado para explicar los fundamentos de las técnicas analíticas que hayan empleado y los resultados obtenidos tras finalizar el proyecto.

La calificación final del alumnado que participe en el proyecto se calculará de la siguiente manera:
Calificación final = (0.3 * Observación directa) + (0.3 * Rúbricas de evaluación) + (0.2 * Informes de laboratorio) + (0.15 * Pruebas prácticas) + (0.05 * Exámenes orales)

3.2.10. Fuentes de financiación

La financiación de proyectos colaborativos como la presente propuesta, "Innovación y desarrollo en la industria láctea: colaboración academia-industria para el avance tecnológico y educativo", puede provenir de diversas fuentes, y a continuación se detallan algunas de las opciones más relevantes, incluyendo la información sobre el programa OSMOSIS de la UMH, los convenios firmados con la universidad y las convocatorias públicas de ayudas a la realización de proyectos docentes.

- Programa OSMOSIS de la UMH

El programa OSMOSIS de la Universidad Miguel Hernández es una iniciativa promovida por los Vicerrectorados de Investigación e Innovación y de Planificación, dirigida al profesorado no universitario interesado en desarrollar proyectos innovadores en sus centros educativos y colaborar con la universidad en el uso de infraestructuras, así como en la colaboración con docentes y estudiantes de la UMH.

- Convenios firmados con la universidad

La UMH firma convenios de colaboración con diferentes entidades, tanto públicas como privadas, con el objetivo de fomentar la colaboración y el intercambio de conocimiento. Estos convenios pueden incluir cláusulas que establezcan la posibilidad de financiación para proyectos colaborativos. En este sentido la UMH tiene actualmente un convenio firmado con IES L'aljub en el que participan alumnos de FP de Hostelería e investigadores y profesorado del Departamento de Tecnología Agroalimentaria de la EPSO.

- Convocatorias públicas de ayudas a la realización de proyectos docentes

Existen diversas convocatorias públicas de ayudas a la realización de proyectos docentes, tanto a nivel autonómico como nacional. Estas convocatorias pueden ser una buena opción para financiar proyectos colaborativos que tengan un componente docente importante. Para conocer qué convocatorias públicas de ayudas se encuentran vigentes, se podría consultar las páginas del Ministerio de Educación y Formación Profesional o de la Consejería de Innovación, Universidades y Empresa de la Generalitat Valenciana a nivel regional.



4. CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS DE FUTURO

El hecho de no haberse encontrado un gran número de contribuciones sobre proyectos colaborativos en la literatura científica podría interpretarse como una limitación, sin embargo, este hecho se presenta como una oportunidad para trabajar en este campo y fomentar la realización de más proyectos docentes. En este sentido la presente propuesta del proyecto colaborativo "*Innovación y desarrollo en la industria láctea*" podría convertirse en una iniciativa atractiva tanto para su implementación como proyecto docente en el marco de los ciclos formativos, como para su desarrollo como proyecto de investigación en el ámbito universitario.

Para el estudiantado del CFGS Procesos y Calidad en la Industria Alimentaria, esta experiencia podría significar un importante desarrollo de sus competencias profesionales, fortaleciendo las habilidades técnicas en análisis de alimentos, control microbiológico y gestión de calidad y adquiriendo una valiosa experiencia práctica tras los periodos de formación en los laboratorios de investigación y las instalaciones de la industria láctea. En el caso de los grupos de investigación del Departamento de Tecnología Agroalimentaria de la EPSO (UMH), este proyecto facilitaría la transferencia de conocimientos y tecnología entre la universidad y la industria láctea, y la colaboración con el alumnado y los profesionales de la industria enriquecería los proyectos de investigación, permitiendo abordar los desafíos específicos a los que se enfrenta el sector lácteo y explorar nuevas vías de innovación. Para la industria láctea, esta colaboración sería fundamental para identificar y abordar los desafíos a los que se enfrenta actuales, como la optimización de los procesos y el desarrollo de nuevos productos. Por ello, la implementación de nuevas técnicas y métodos de procesamiento podría contribuir significativamente a la mejora continua de la competitividad y la innovación en el sector. Así mismo, la relación entre academia e industria se fortalecería notablemente ya que esta colaboración podría ayudar a establecer las bases para relaciones duraderas y sostenibles, generando oportunidades de colaboración a largo plazo.

En conclusión, se podría afirmar que el proyecto "*Innovación y desarrollo en la industria láctea*" tiene potencial para ser un éxito en términos de desarrollo profesional, innovación tecnológica y fortalecimiento de las relaciones entre instituciones educativas y el sector industrial. Los beneficios que se podrían obtener con su puesta en marcha refuerzan la importancia y el potencial de estas iniciativas para impulsar el avance científico y tecnológico, así como para formar profesionales altamente cualificados y adaptados a las demandas del mercado actual

Finalmente he de indicar que la intención es llevar a cabo este proyecto tanto como profesora en ciclos formativos como investigadora en la universidad puesto que ambos roles me permitirían colaborar estrechamente con el alumnado, los investigadores y los profesionales de la industria láctea, contribuyendo al desarrollo de competencias profesionales, la transferencia de conocimientos y la innovación tecnológica en el sector.

5. REFERENCIAS

1. Bello, K. O., Aqlan, F., Wood, D., Brockman, J. B., Marie, H., Meyers, K. & Lapsley, D. (2023). A program to engage undergraduate and high school students in community-based research. *2023 ASEE Annual Conference and Exposition - The Harbor of Engineering: Education*.
2. Carbone, E. T., Scarpati, S. E. & Pivarnik, L. F. (2013). Food Safety Practices Assessment Tool: An Innovative Way to Test Food Safety Skills among Individuals with Special Needs. *Journal of Food Science Education*, 12(1), 7–16. <https://doi.org/10.1111/j.1541-4329.2012.00161.x>
3. Choo, W. S. (2021). Student perspectives of various learning approaches used in an undergraduate food science and technology subject. *Journal of Food Science Education*, 20(4), 146–154. <https://doi.org/10.1111/1541-4329.12237>
4. Collier, S. M., Ismach, A., Jansen, V., Kiser, A., Henning, H., Lewis, L. R., Spiker, M. L. & Otten, J. J. (2023). A call for collaboration among food systems programs in higher education to train the future workforce. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 7, 1306525. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2023.1306525>
5. Corcoran, E. R., Lydon, C., Enright, M. C., Buenaflor, J. P., Anderson, K. & Wissinger, J. E. (2022). Thirst for a solution: alginate biopolymer experiments for the middle and high school classroom. *Journal of Chemical Education*, 1021–1025. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.1c00905>
6. Derler, H., Berner, S., Grach, D., Posch, A. & Seebacher, U. (2020). Project-based learning in a transinstitutional research setting: case study on the development of sustainable food products. *Sustainability*, 12(1). <https://doi.org/10.3390/su12010233>
7. Gosine, L., Kean, B., Parsons, C. & McSweeney, M. B. (2021). Using a 3D food printer as a teaching tool: Focus groups with dietitians, teachers, and nutrition students. *Journal of Food Science Education*, 20(1), 18–25. <https://doi.org/10.1111/1541-4329.12216>
8. Real Decreto 451/2010, de 16 de abril, por el que se establece el título de Técnico Superior en Procesos y Calidad en la Industria Alimentaria y se fijan sus enseñanzas mínimas. Boletín Oficial del Estado, 123 de 20 de mayo de 2010., (2010). <https://www.boe.es/eli/es/rd/2010/04/16/451/con>.
9. Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes. (2024). *Familias Profesionales de FP*. <https://todofp.es/que-estudiar/loe.html>. Accedido el 3 de mayo de 2024.
10. Mitchell, A., Rothbart, A., Frankham, G., Johnson, R. N. & Neaves, L. E. (2019). Could do better! A high school market survey of fish labelling in Sydney, Australia using DNA barcodes. *PeerJ*, 2019(6), 7138. <https://doi.org/10.7717/peerj.7138>
11. OECD. (2019). *University-Industry collaboration*. <https://www.oecd.org/innovation/university-industry-collaboration-e9c1e648-en.htm>. Accedido el 3 de mayo de 2024.
12. Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L.A., Stewart, L.A., Thomas, J., Tricco, A.C., Welch, V.A., Whiting, P., & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *The BMJ*, 372. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
13. Rojas, A., Valley, W., Mansfield, B., Orrego, E., Chapman, G. E. & Harlap, Y. (2011). Toward

- food system sustainability through school food system change: Think & eatgreen at school and the making of a community-university research alliance. *Sustainability*, 3(5), 763–788. <https://doi.org/10.3390/su3050763>
14. Santiago-Aviles, J. J. & Light, G. (2019). Ketchup: A STEM Project in Gashora, Rwanda, Rooted in Philadelphia. *9th IEEE Integrated STEM Education Conference, ISEC 2019*, 250–252. <https://doi.org/10.1109/ISECon.2019.8882011>
 15. Schoenfeld, A. H. (2013). Classroom observations in theory and practice. *ZDM - International Journal on Mathematics Education*, 45(4), 607–621. <https://doi.org/10.1007/s11858-012-0483-1>
 16. Silva, E. M. & Muller, G. (2013). Experimental Learning through partnership: a case study of a collaborative, hands-on program to teach high school students organic farming. *HortTechnology*, 23(3), 376–381. <https://doi.org/10.21273/HORTTECH.23.3.376>
 17. Weaver, C. (2021). Borderlands Earth Care Youth Institute Restoration Work in the U.S./Mexico Borderlands. *Air, Soil and Water Research*, 14. <https://doi.org/10.1177/11786221211015962>
 18. Wyner, Y. & Blatt, E. (2019). Connecting ecology to daily life: how students and teachers relate food webs to the food they eat. *Journal of Biological Education*, 53(2), 128–149. <https://doi.org/10.1080/00219266.2018.1447005>

