



# I+D en Institutos de Educación Secundaria

XI Edición. Curso 2024/25

Centro de Edafología y Biología  
Aplicada del Segura





Región de Murcia  
Consejería de Educación,  
Formación Profesional y Empleo



IES RUIZ DE ALDA



IES FRANCISCO DE



MOLINA DE SEGURA



IES  
SOLEDAD  
FAJARDO



I. E. S.  
Infanta Elena  
Jumilla



IES  
Ramón y Cajal  
Murcia





## Contenido

(101) ¿Existen diferencias en el metabolismo de polifenoles cardioprotectores entre mujeres en edad fértil y en la menopausia?	9
(102) Biosensores para la determinación de las necesidades hídricas de los cultivos	13
(103) Evaluación de los metabolitos presentes en kombucha con potencial beneficio para la salud y de los microorganismos asociados a su producción	15
(104) Gestión de Recursos Agrícolas e Innovaciones en Agua para una Europa Sostenible	18
(105) Utilización de técnicas agrarias sostenibles para aumentar la eficiencia en el uso del agua, la productividad y la calidad del fruto de especies hortícolas (programa i-COOP 2023)	21
(106) Edición genética de plantas de tabaco mediante el sistema CRISPR-Cas9	23
(107) Selección asistida mediante marcadores moleculares en frutales de hueso	24
(108) Modulación de la biosíntesis de eicosanoides derivados de las rutas 5-lipoxigenasa y ciclooxigenasa-2 por compuestos fenólicos de la dieta	26
(201) Desconexión digital en adolescentes: implicaciones para la interacción social	31
(202) Eco-ansiedad en la comunidad educativa	33
(203) Aspectos estresantes en el alumnado de ESO asociados a ansiedad y depresión en un contexto escolar	35
(204) Impacto de la calidad del aire y del cambio climático en la salud humana	36
(205) Ansiedad y autoconfianza en el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes	37
(206) Perfil del buen lector: ¿Quién comprende mejor? (Factores implicados en la comprensión lectora: creatividad, afectos, autoeficacia, autoestima, autoconcepto, perfeccionismo del alumnado).	38
(207) Convivencia en los centros educativos: prevención e intervención del acoso escolar	40
(208) Procesos escultóricos de modelado en 3D mediante fabricación aditiva	42
(209) Sensores electroquímicos para la detección rápida y fiable de compuestos químicos críticos en la industria alimentaria	44
(210) Laboratorio de física en el teléfono móvil	49
(211) La enseñanza del deporte como medio de promoción de hábitos saludables y la prevención del acoso escolar: La conducta del docente.	50
(212) La luz que nos rodea (2ª edición)	53
(213) Dibujando el mapa del murciano. Explotación y análisis de los registros del murciano en el Corpus Oral y Sonoro del Español Rural COSER	55
(214) Mujeres emprendedoras como referentes en centros educativos	57
(215) ¿Contribuyen las actividades prácticas a comprender mejor las ciencias?	59
(216) Las crisis medioambientales en los medios de comunicación	61
(217) Desarrollo de alimentos funcionales de panadería	62
(218) El tiempo en imagen. Narración visual para investigar el equilibrio ocupacional de forma intergeneracional.	63
(219) Valoración de la eficacia de los fármacos antiagregantes plaquetarios en prevención secundaria en pacientes con antecedentes de enfermedad cardiovascular.	65
(301) Estudio de la morfología superficial de flores y hojas de buganvilla por microscopía electrónica	69

(302) Microbiología y conservación de alimentos	71
(303) Descubriendo la estadística y la ciencia de datos	72
(304) Teléfono inteligente: una herramienta para la determinación de la capacidad antioxidante en frutas y hortalizas	75
(305) Respuesta de una estructura frente a un seísmo y propuestas de mejora	77
(306) Supervivencia de microorganismos patógenos en suelos agrarios	78
(307) Aerobiología y alergia respiratoria	79
(308) Ajedrez y matemáticas. Problemas de coordinación en el tablero de ajedrez	81
(309) La inteligencia artificial y las tecnologías de la información y comunicación al servicio de la administración tributaria. Los robots como sujetos de tributación	83
(310) Simulación de la deformación transversal de un cable elástico sometido a carga	84
(311) La formación financiera necesaria para una adecuada gestión del endeudamiento familiar	86
(312) Impacto de las Estrategias de Sostenibilidad en la Responsabilidad Social Corporativa (RSC) en las Pymes de la Región de Murcia	87
(313) Influencia de la presencia de arcilla en la compactación de materiales de relleno	89
(314) Explora, Aprende y Crea: Desarrollo de Aplicaciones Científicas con Raspberry Pi y el Sense HAT	90
(315) Modelado y control electrónico de un sistema biológico inspirado	92
(316) Desequilibrio de las cuentas públicas y diferencias entre Comunidades Autónomas (CC.AA:). Implicaciones y consecuencias económicas en la Región de Murcia.	95
(401) Aislamiento enzimático y cultivo in vitro de protoplastos a partir de mesófilo de Brassica oleracea L. var itálica	97
(402) Técnicas agronómicas sostenibles (injerto y bioestimulantes) para mejorar el rendimiento de una variedad de tomate tipo Rosa cultivada con bajos insumos	99
(403) Determinación del tipo de ciclo sexual de las especies de pulgón provenientes del cultivo de la pera de Jumilla	101
(404) Efecto de espectro de luz en la germinación del polen de frutales	103
(501) Caracterización de la oferta comercial de análogos lácteos	106
(502) Uso de ingredientes sostenibles, a partir del dátil ilicitano, en la elaboración de hamburguesas	108
(503) Estudio del perfil metabólico en conejas	110
(504) ¿Podemos usar los residuos de insecto para fertilizar?	111
(505) Hombres y mujeres en el mercado de trabajo en España. Obstáculos a los que se enfrentan para su promoción en su trayectoria laboral.	112
(506) ¿Cómo afecta la lactación a la calidad y características tecnológicas de la leche?	114
(507) ¿Es la alimentación sostenible una tendencia entre los jóvenes?	117
(508) ¿Por qué cambia el sabor de los frutos según maduran?	119
(509) Píldoras rojas de la naturaleza: Los frutos rojos y sus increíbles propiedades	120
(510) De la piel verde al corazón rojo: el viaje cromático de la naranja sanguina	122
(511) ¡Dime qué tipo de cítrico soy y te diré qué antioxidantes tengo!	124
(512) Transformación Digital y Sostenibilidad Empresarial	126
(513) El Rol de la Educación Financiera en la Reducción de Desigualdades	128
(514) La fragmentación de la esfera pública y del individuo a través de las redes sociales y la	

crisis de la democracia	131
(515) Efecto del deporte en el desarrollo de las habilidades directivas: un análisis desde la perspectiva de género	132
(516) Estrategias actuales y futuras del Turismo Sostenible en la Región de Murcia: su impacto en el empleo y en el crecimiento económico de la región	133
(517) Selección asistida por marcadores moleculares SNP visualizados mediante HRM en tomate	134
(518) Estimulación del cultivo de tomate para mejorar la calidad de los frutos	135
(519) Relación entre el peso al nacimiento y la supervivencia de los gazapos en los primeros días de vida	136
(601) Estudio del impacto de contaminantes antropogénicos o factores climáticos (salinidad, pH o temperatura) en la eclosión de larvas de peces de interés acuícola.	138
(602) Evaluación del crecimiento de distintas especies de microalgas sometidas a distintas concentraciones del contaminante farmacológico: etinilestradiol (EE2).	140

Proyectos asignados por los investigadores a centros:

- (209) Sensores electroquímicos para la detección rápida y fiable de compuestos químicos críticos en la industria alimentaria
- (212 ) La luz que nos rodea (2ª edición)
- (219) Valoración de la eficacia de los fármacos antiagregantes plaquetarios en prevención secundaria en pacientes con antecedentes de enfermedad cardiovascular
- (310) Simulación de la deformación transversal de un cable elástico sometido a carga
- (315) Modelado y control electrónico de un sistema biológico inspirado
- (402) Técnicas agronómicas sostenibles (injerto y bioestimulantes) para mejorar el rendimiento de una variedad de tomate tipo Rosa cultivada con bajos insumos
- (404) Efecto del espectro de luz en la germinación del polen de frutales



*(101) ¿Existen diferencias en el metabolismo de polifenoles cardioprotectores entre mujeres en edad fértil y en la menopausia?*

CEBAS-CSIC.

Responsables: María Ángeles Ávila Gálvez ([mavila@cebas.csic.es](mailto:mavila@cebas.csic.es)), María Romo Vaquero ([mrvaquero@cebas.csic.es](mailto:mrvaquero@cebas.csic.es)), María Victoria Selma ([mvselma@cebas.csic.es](mailto:mvselma@cebas.csic.es)) y Juan Carlos Espín ([jcespin@cebas.csic.es](mailto:jcespin@cebas.csic.es))

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

La menopausia marca un hito importante en la vida de la mujer. Una mujer pasa alrededor de un tercio de su vida en menopausia, donde la bajada de producción de estrógenos aumenta la ansiedad, depresión, obesidad y enfermedades cardiovasculares (ECVs), amenazando la salud y calidad de vida en la mujer. Entre los factores que agravan el riesgo cardiovascular en esta etapa de la vida, se encuentran el aumento del estrés oxidativo y la inflamación crónica de bajo grado. Por tanto, una menopausia saludable conllevaría a un envejecimiento saludable. Desafortunadamente, la menopausia aún es tabú y hace falta mayor conciencia sobre ella y su impacto a nivel individual y social.

Desde hace años, se ha investigado el potencial de los polifenoles de la dieta, presentes en alimentos de origen vegetal, para reducir el riesgo cardiovascular, gracias a sus propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y vasodilatadoras. No obstante, aunque diversos estudios observacionales indican que un mayor consumo de polifenoles se asocia con una mejor salud cardiovascular, la evidencia aún no es concluyente. Esto se debe, en gran medida, a la variabilidad en la biodisponibilidad y al metabolismo de estos compuestos en cada individuo. Un factor clave en esta variabilidad es la microbiota intestinal, ya que los efectos de los polifenoles pueden diferir en función de la composición y funcionalidad de esta. Este fenómeno se explica, al menos en parte, por la producción diferencial de moléculas (metabolitos) derivadas de su consumo. En este sentido, existen ciertos metabolitos bioactivos, producidos por la microbiota intestinal que no todas las personas producen. Por ejemplo, urolitinas, tras el consumo de alimentos ricos en polifenoles como elagitaninos (nueces, fresas, granada), equol tras consumir isoflavonas (soja, guisantes, etc.) y lunularina tras ingerir resveratrol (uva, vino). Esta singularidad mostrada a nivel metabólico permite diferenciar a la población en lo que se llaman “metabotipos” (según los metabolitos bioactivos producidos).

Dentro de este contexto, un número cada vez mayor de estudios sugieren la necesidad de clasificar a los individuos según su metabotipo (“metabotipar”) con la finalidad de explicar por un lado aquellos efectos beneficiosos que ejercen los polifenoles sobre cada individuo y por otro la recomendación de dietas personalizadas (un alimento no ejerce necesariamente el mismo efecto en todas las personas).

El presente estudio, dentro del proyecto PolyPAUSE (PID2022-136419OB-I00), tiene como objetivo principal evaluar si existen diferencias en el metabolismo de polifenoles como consecuencia del paso a la menopausia. El riesgo cardiovascular aumenta en menopausia y se pretende evaluar una posible correlación de este riesgo con el metabotipo de cada mujer, comparando entre mujeres fértiles y en menopausia.

Se analizarán los metabolitos generados por consumo de polifenoles, para identificar el metabotipo de las participantes, y evaluar si se observan diferencias entre mujeres fértiles y en menopausia. En paralelo se evaluarán diferentes marcadores de riesgo cardiovascular, como TMAO (óxido de trimetilamina) en orina y ácidos grasos de cadena corta (SCFAs) en

heces. Por último, se analizará la microbiota intestinal de las voluntarias para observar cambios en especies bacterianas específicas relacionadas con el metabolismo de polifenoles y correlacionarlas con los metabotipos observados.

Este proyecto pretende aportar evidencia sobre cómo los polifenoles de la dieta podrían contribuir a la prevención del riesgo cardiovascular en mujeres en menopausia, proporcionando una base científica para recomendaciones dietéticas personalizadas que promuevan el consumo dirigido de alimentos ricos en polifenoles según cada mujer, como estrategia para mejorar la salud cardiovascular en este importante hito para la salud de la mujer como es la menopausia.

La investigación se realizará en el CEBAS-CSIC con investigadores del Laboratorio de Alimentación y Salud.

### HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:

La hipótesis central de este estudio es que la transición a la menopausia y el correspondiente cambio en la microbiota intestinal por la bajada de estrógenos, podría afectar al metabolismo de polifenoles (observando diferentes metabotipos en mujeres fértiles frente a menopausia), por lo que el efecto de polifenoles cardioprotectores sería diferente en estas dos etapas de la mujer.

Los objetivos específicos son:

- Identificar el metabotipo (relacionado con el consumo de polifenoles) de las participantes, en edad fértil y en menopausia, y correlacionarlo con marcadores analizados.
- Evaluar las diferencias en SCFAs y TMAO entre los dos grupos de mujeres.
- Analizar la microbiota intestinal, especialmente los cambios en bacterias involucradas en la producción de metabolitos bioactivos derivados del consumo de polifenoles.

### METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:

- 1) Identificación de metabolitos de polifenoles en muestras de orina mediante cromatografía líquida de alta resolución (HPLC).
- 2) Extracción de SCFAs en muestras de heces y análisis mediante cromatografía de gases acoplada a espectrómetro de masas (GC-MS).
- 3) Análisis de TMAO en muestras de orinas mediante HPLC.
- 4) Extracción de ADN bacteriano y análisis mediante qPCR de la abundancia de bacterias relacionadas con el metabolismo de polifenoles.
- 5) Análisis de datos y representación gráfica utilizando herramientas informáticas como Excel y SigmaPlot.

### TEMPORALIZACIÓN (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)

En principio, se estima necesaria la presencia de 6 días, repartidos en varias semanas, en sesiones continuas de un día entero, solo de mañana, o solo de tarde según la experimentación lo requiera. El objetivo es que puedan al menos participar y presenciar los puntos más importantes. Obviamente, una investigación de este tipo requiere mucho más tiempo y dedicación. La investigación se ajustará, en la medida de lo posible, a la disponibilidad de los alumnos. Se puede ampliar el número de asistencias al CEBAS cuando

alguna tarea lo requiera, pero siempre de mutuo acuerdo y que no suponga ningún perjuicio para los alumnos.

Los alumnos contarán en todo momento con el apoyo de los investigadores desde el CEBAS.

### **Asistencia 1: Mañana y tarde.**

**Objetivo: Introducción al laboratorio de investigación, manejo de muestras biológicas y uso de equipos de cromatografía líquida de alta resolución**

#### Mañana:

- ✓ Resumen de los objetivos del proyecto. Planificación y pasos a seguir.
- ✓ Importancia de la preparación de las muestras a utilizar (cálculo de disoluciones, micropipetas, consideraciones generales, normas en el laboratorio de muestras biológicas, etc.).
- ✓ Preparación de muestras de orina para su metabotipado.
- ✓ Conceptos básicos del equipo de cromatografía de alta resolución acoplado a espectrómetro de masas (HPLC-MS).

#### Tarde:

- ✓ Identificación de metabolitos derivados del consumo de polifenoles en orina, que nos permitirán clasificar a cada voluntaria en función de su metabotipo.

### **Asistencia 2: Tarde.**

**Objetivo: El alumno se familiariza con el uso del equipo de cromatografía de gases acoplado a espectrómetro de masas.**

**Tareas:**

- ✓ Conceptos básicos del equipo de cromatografía de gases acoplado a espectrómetro de masas (GC-MS).
- ✓ Extracción de ácidos grasos de cadena corta (acetato, butirato, propiónico) y su cuantificación con rectas de calibrado de cada uno de ellos.
- ✓ Obtención de cromatogramas y su análisis para la cuantificación de compuestos.

### **Asistencia 3: Tarde.**

**Objetivo: El alumno aprenderá a cuantificar compuestos específicos en muestras biológicas (en particular relacionados con el riesgo cardiovascular) mediante cromatografía líquida de alta resolución**

- ✓ Preparación de recta de calibrado de óxido de trimetilamina (TMAO).
- ✓ Preparación de muestras de orinas para cuantificar la cantidad de TMAO en cada una de ellas.

### **Asistencia 4: Mañana y Tarde.**

**Objetivo: El alumno aprenderá a extraer ADN bacteriano y la técnica de qPCR para análisis de bacterias específicas relacionadas con los procesos estudiados.**

**Tareas:**

#### Mañana:

- ✓ Introducción al análisis de DNA bacteriano para determinar el perfil de la microbiota intestinal de una muestra humana.
- ✓ Extracción de DNA bacteriano a partir de heces diluidas de las voluntarias (se empleará un kit) Para poder realizarlo en un día se usarán otras muestras dispuestas en diferentes puntos del proceso.

- ✓ Cuantificación del DNA presente en las muestras con un espectrofotómetro (Nanodrop) y un Fluorímetro (Qubit).

Tarde:

- ✓ Se seleccionará un grupo bacteriano diana involucrado en el metabolismo de polifenoles (por ejemplo, *Enterocloster*) y se cuantificará mediante qPCR en cada una de las muestras. Los resultados de la misma se valoran en la siguiente sesión.

**Asistencia 5: Tarde.**

**Objetivo: El alumno aprende a integrar toda la información para sacar conclusiones y construir los mensajes principales.**

**Tareas:**

- ✓ Puesta en común de todos los resultados.
- ✓ Orientación para preparar los resultados y conclusiones finales.
- ✓ Se mostrará el uso de programas de cálculo (Excel, SigmaPlot, etc.).

**Asistencia 6: Mañana o Tarde.**

**Objetivo: El alumno aprende a realizar una presentación (escrita/oral) para comunicar los resultados obtenidos.**

**Tareas:**

- ✓ Orientación para preparar la estructura del trabajo realizando la presentación para comunicar los resultados y conclusiones.
- ✓ Se elaborará un esquema de orientativo de la exposición oral del trabajo.

**LINKS DE INTERÉS:**

Resumen divulgativo de [PolyPAUSE](#)

[http://www.cebas.csic.es/dep\\_spain/alimentos/calidad/aliment\\_lineas.html](http://www.cebas.csic.es/dep_spain/alimentos/calidad/aliment_lineas.html)

Cromatografía líquida: <https://www.youtube.com/watch?v=wbzerZFrcc&t=4s>

Cromatografía de gases: <https://www.youtube.com/watch?v=B7MT7oAnbho>

Extracción ADN y qPCR: <https://www.youtube.com/watch?v=TaHTjA5gKU>

<https://www.youtube.com/watch?v=DGfgxEOPUBk>

Twitter (X) del grupo: [@Food\\_Health\\_LAB](#)

*(102) Biosensores para la determinación de las necesidades hídricas de los cultivos CEBAS-CSIC.*

Responsables: M<sup>a</sup> Rosario Conesa Saura (mrconesa@cebas.csic.es), Wenceslao Conejero Puente (wenceslao@cebas.csic.es), Juan Vera Muñoz (jvera@cebas.csic.es) y M<sup>a</sup> Carmen Ruiz Sánchez (mcruiz@cebas.csic.es)

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

La estima de las **necesidades de riego** de los cultivos se realiza comúnmente mediante el cálculo de la evapotranspiración de referencia ( $ET_o$ ), un método que implica la determinación de los coeficientes de cultivo locales (asociados a la edad y fenología del cultivo), la calidad del agua de riego, la textura y estructura del suelo, la eficiencia de la red de riego, entre otros factores.

El estudio de las **relaciones hídricas** en los cultivos ofrece la posibilidad de conocer el estado hídrico de la planta en función del estado hídrico del suelo y de la atmósfera, a través de la medida de diversos indicadores obtenidos con **biosensores** y tecnologías TIC, capaces de informar de ellos en tiempo real.

Nuestro equipo de investigación ha desarrollado algoritmos que relacionan diversos indicadores del estado hídrico de la planta para ser utilizados en protocolos precisos de riego localizado en frutales y cítricos, lo que está permitiendo mejorar la eficiencia en el uso del agua de riego.

En este proyecto determinaremos la idoneidad del uso combinado de sensores del estado hídrico de la planta (potencial hídrico de tronco,  $Y_{tr}$ ) y del suelo (contenido volumétrico de agua del suelo,  $\theta_v$ ) para evaluar el estado hídrico y la dotación de riego de árboles frutales cultivados en condiciones mediterráneas.

**HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:**

- · Establecer comparaciones entre la estima clásica de los requerimientos hídricos con la metodología FAO56 (cálculo empírico de  $ET_o$ ) y el uso de algoritmos y biosensores.
- · Evaluar la idoneidad de la metodología basada en el uso de biosensores con medidas manuales de otros indicadores del estado hídrico de la planta (potencial hídrico de tallo, fotosíntesis y conductancia estomática).

**METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:**

Se trabajará en la finca experimental del CEBAS-CSIC en Santomera, en una parcela de nectarinos (*Prunus persica* (L.) Batsch, cv. Flariba) y otra de caqui (Diospyros kaki cv. Rojo Brillante). Los árboles se equiparán con sensores TDR para medir el agua en el suelo ( $\theta_v$ ) y con microtensiómetros para medir el estado hídrico de los árboles ( $Y_{tr}$ ).

Se diseñará un tratamiento riego BIOS que deberá suministrar el 100% de las necesidades hídricas del cultivo. Este tratamiento obedecerá a un protocolo autónomo de gestión del riego basado en algoritmos que, en tiempo real, activen el riego cuando se alcancen

simultáneamente valores umbrales de agotamiento permisible de agua en el suelo y de  $Y_{tr}$ . La desactivación del riego se producirá cuando el  $\theta_v$  alcance la condición de capacidad de campo, valor que representa la máxima capacidad de almacenamiento de agua en el suelo.

Este tratamiento se comparará con el ETO, en el que las necesidades de riego se determinarán con el cálculo de la  $ET_o$  empleando las ecuaciones de Penman-Monteith (FAO56), para lo cual se dispondrá de información agrometeorológica de una estación meteorológica automática situada en la propia finca experimental.

Un sistema de radiotransmisión conectado a un servidor en la nube (addVANTAGE, ADCON Telemetry, Viena, Austria) permitirá la adquisición, procesamiento y visualización de los datos agrometeorológicos,  $\theta_v$ ,  $Y_{tr}$  y de los volúmenes de agua de riego aplicados, así como la actuación sobre las válvulas de riego.

**TEMPORALIZACIÓN (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)**

La asistencia al CEBAS-CSIC permitirá adquirir los conocimientos adecuados sobre las metodologías desarrolladas en el departamento de Riego y sus instalaciones, así como la instrumentación, dispositivos y software dedicados a la gestión automática del riego. Además, se realizarán visitas a la finca experimental del CEBAS-CSIC (Santomera) en distintos momentos fenológicos del cultivo, a fin de recabar información práctica sobre los sistemas de telecontrol del riego y biosensores empleados.

Para todo ello se conciliará la asistencia al CEBAS en los días y horas que permitan al alumnado el curso normal de su horario lectivo en el instituto.

**LINKS DE INTERÉS:**

[http://www.cebacsic.es/dep\\_spain/riego/riego\\_lineas.html](http://www.cebacsic.es/dep_spain/riego/riego_lineas.html)

*(103) Evaluación de los metabolitos presentes en kombucha con potencial beneficio para la salud y de los microorganismos asociados a su producción*

CEBAS-CSIC

Responsables: Lucía Vázquez Iglesias ([lvazquez@cebas.csic.es](mailto:lvazquez@cebas.csic.es)), Carlos Javier García Hernández Gil ([cjgarcia@cebas.csic.es](mailto:cjgarcia@cebas.csic.es)), Sofía Albolafio Deltell ([salbolafio@cebas.csic.es](mailto:salbolafio@cebas.csic.es)) y David Beltrán Riquelme ([dbeltran@cebas.csic.es](mailto:dbeltran@cebas.csic.es))

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

La kombucha es una bebida antigua que se consumía originalmente en China pero, debido a los potenciales beneficios para la salud, su consumo ha ido creciendo y se ha extendido hasta los países occidentales. Es una bebida fermentada a base de té y azúcar que se transforma gracias a la acción de una comunidad de microorganismos compleja compuesta principalmente por bacterias y levaduras. Durante la fermentación, compuestos bioactivos importantes para la salud del consumidor como son los polifenoles del té sufren una serie de transformaciones que ayuda a mejorar su biodisponibilidad y sus propiedades antioxidantes. Bacterias de género *Lactobacillus*, entre otros, pudieran tener un papel destacado en el metabolismo de los polifenoles. El conocimiento de las transformaciones de los compuestos bioactivos y de los microorganismos responsables de ellas resulta de interés pues podrían estar relacionados con los efectos positivos sobre la salud del consumidor atribuidos a la kombucha.

**HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:**

El objetivo de este proyecto es el estudio de los polifenoles presentes en el té, sus cambios tras la producción en kombucha y el aislamiento de microorganismos con capacidad metabólica para transformar los polifenoles y/o producir otros compuestos de interés derivados de la fermentación.

**METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:**

**Metodología:**

Se seguirán las siguientes actividades:

***Actividad 1: Estudio de los polifenoles presentes en el té y en la kombucha utilizando técnicas de análisis avanzado.***

Esta actividad incluye el conocimiento básico y uso de los equipos de cromatografía, espectrometría de masas y espectroscopía ultravioleta los protocolos de extracción de los polifenoles de la matriz inicial (té /kombucha) y el análisis y la evaluación de los resultados utilizando el software específico.

Las técnicas de análisis utilizadas incluirán equipos de cromatografía acopladas a un espectrómetro de masas y un detector ultravioleta como el equipo HPLC-DAD-ESI MS/MS que permite identificar y cuantificar los polifenoles presentes en las muestras, y el equipo UPLC-QTOF-MS que permite evaluar cambios tanto en metabolitos conocidos como desconocidos.

***Actividad 2: Aislamiento de microorganismos de kombucha utilizando medios de***

### ***cultivo selectivos***

Esta actividad incluye la descripción de los componentes habituales de los medios de cultivo y su elaboración, el proceso de esterilización mediante autoclavado y la preparación de placas sólidas de medio de cultivo.

Se explicará también el procedimiento para la realización de diluciones seriadas en condiciones de esterilidad y la siembra en superficie. De esta manera, a partir de un elevado número de microorganismos se obtiene un número reducido de ellos distribuidos individualmente sobre la superficie de la placa. Al incubar la placa en las condiciones óptimas del microorganismo, se originarán colonias independientes que posteriormente se aislarán.

**Actividad 3: Recuentos de microorganismos y obtención de cultivos puros** Se hará el recuento de microorganismos en las placas de cultivo. Conociendo este número, la cantidad sembrada y la dilución correspondiente se evaluará el número de microorganismos en la muestra original.

Se les enseñará la técnica de aislamiento por estría o agotamiento en placa de Petri utilizando un asa de siembra. Es un método rápido y simple de agotamiento progresivo sobre un medio sólido para obtención de cultivos puros.

### **Actividad 4: Conservación de los aislados puros y cultivo para la evaluación de la actividad metabólica**

Se llevará a cabo el procedimiento habitual para el cultivo de microorganismos en medio líquido, se deja crecer hasta la fase estacionaria temprana y las células del cultivo se conservarán en medio de cultivo fresco junto con agentes crioprotectores que les permiten su conservación a temperaturas de -80°C.

Creceremos los aislados en un medio que les permita crecer pero que además esté suplementado con polifenoles para evaluar su actividad metabólica en la siguiente jornada.

### **Actividad 5: Evaluación de la capacidad metabólica de los aislados para la transformación de los polifenoles del té y/o producir otros metabolitos de interés**

Se repetirá el proceso de extracción de polifenoles y se evaluará la capacidad de metabolizar los mismos de cada aislado por individual mediante HPLC-DAD-ESI MS/MS. De la misma manera se analizan los extractos mediante UPLC-QTOF-MS para evaluar la producción de otras moléculas que puedan ser de interés.

### **Actividad 6: Análisis y revisión de los resultados**

Se revisarán los resultados obtenidos y se comenzará la preparación de la memoria y póster que se presentará.

### **Instrumentación básica que se utilizará:**

Balanzas de precisión, micropipetas, asas de siembra, placas Peti, microtubos, estufas, agitadores magnéticos, centrifugas, concentradores a vacío, cabinas de extracción, cabina de anaerobiosis, autoclave de vapor, cromatógrafo de líquidos acoplados a detector de ultravioleta y espectrometría de masas (HPLC-DAD-MS).

**TEMPORALIZACIÓN** (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)

Se prevén 6 asistencias al CEBAS por cada una de las actividades descritas en la metodología. El horario preferentemente de mañana adaptado a las clases de los alumnos. Estas asistencias se dividirán en estas sesiones:

**Sesión 1:** En esta primera sesión se les enseñará a los alumnos las instalaciones y los equipos que utilizarán a lo largo del proyecto. Se les presentará un esquema general de la actividad y se les explicará el objetivo general del trabajo. Comenzarán con la primera actividad desarrollada en la metodología en donde emplearán equipamiento de análisis avanzado para el estudio de polifenoles.

**Sesión 2:** Esta sesión comenzará con una breve introducción de aspectos básicos a tener en cuenta en un laboratorio de microbiología como la esterilidad. A continuación, se comenzará a preparar el material necesario para desarrollar la actividad dos que tendrá lugar en esta sesión. Como parte de la actividad aprenderán a hacer diluciones seriadas lo que permitirá también familiarizarse con el uso de micropipetas. Los resultados de esta actividad se visualizarán en la siguiente sesión.

**Sesión 3:** La mitad de esta sesión está destinada a aprender a hacer recuentos microbianos lo que conlleva entender las conversiones matemáticas necesarias para la interpretación de los datos. La otra parte de la sesión se destinará a obtener cultivos puros de las colonias seleccionados que se verán en la próxima sesión.

**Sesión 4:** Esta sesión está destinada a la realización de la actividad cuatro que consiste en la conservación de microorganismos a temperaturas de  $-80^{\circ}\text{C}$ . El resto de la sesión está destinada a inocular en medio líquido suplementado con polifenoles que se evaluarán como parte de la siguiente actividad.

**Sesión 5:** En esta sesión volverán a trabajar con los equipos de cromatografía para el análisis de polifenoles producto del metabolismo de los aislados inoculados en la sesión anterior.

**Sesión 6:** Esta sesión está destinada a revisar los resultados, resolver las dudas que puedan surgir y se comenzará a organizar la memoria y el póster.

**LINKS DE INTERÉS:**

<https://www.cebas.csic.es/>

 nutribiomet\_lab

*(104) Gestión de Recursos Agrícolas e Innovaciones en Agua para una Europa Sostenible*

CEBAS-CSIC

Responsables: Francisco Pedrero Salcedo ([fpedrero@cebas.csic.es](mailto:fpedrero@cebas.csic.es)) y Beatriz Lorente Pagán ([blorente@cebas.csic.es](mailto:blorente@cebas.csic.es))

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

La investigación necesita urgentemente desarrollar métodos innovadores para enfrentar la contaminación agrícola en Europa, especialmente en relación con los nutrientes y contaminantes. La nueva directiva de nutrientes de la UE para 2030 y la estrategia "Farm-to-Fork" (F2F), busca reducir las pérdidas de nutrientes al medio ambiente en al menos un 50% para 2050, y una disminución en el uso de fertilizantes en, al menos, un 20% para 2030 (Wassen et al., 2022). Actualmente, la mala gestión de nutrientes en la agricultura está generando problemas ambientales y sociales, como en los Países Bajos, donde la crisis del nitrógeno es un ejemplo claro.

El proyecto busca enfrentar estos desafíos utilizando datos disponibles de diversas fuentes europeas para desarrollar herramientas de apoyo a la toma de decisiones. Esto incluye el uso de tecnologías como la teledetección y la inteligencia artificial para gestionar mejor los recursos agrícolas y ambientales.

Por lo que ¿cuáles son los desafíos a los que queremos hacer frente?

1. Cambio climático y estrés hídrico: Abordar la creciente presión sobre la cantidad y calidad del agua debido al crecimiento demográfico y el cambio climático. Gestionar la mayor variabilidad de los extremos, las inundaciones estacionales y las sequías, particularmente en las zonas costeras y semiáridas.

2. Impactos agrícolas en la calidad del agua: Abordar cuestiones como la eutrofización y la degradación de la calidad del agua debido al uso de nutrientes y pesticidas. Abordar la propagación de contaminantes orgánicos persistentes (COP) y otros contaminantes ambientales que afectan la vida silvestre y la salud humana.

**HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:**

- El objetivo principal de este proyecto es proporcionar a los agricultores y a los responsables de políticas valiosos conocimientos que les permitan usar mejor los datos disponibles a fin de tomar decisiones informadas y mejorar la agricultura.
- El alumno se familiarizará con técnicas novedosas de agricultura de precisión aplicadas al cultivo de cítricos:
- Optimizando los recursos de una forma sostenible y maximizando el rendimiento en el sistema agrícola, a fin de regular su capacidad para afrontar estreses abióticos y su resiliencia al cambio climático.

**METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:**

El ensayo se llevará a cabo en una parcela experimental de cítricos situada en el Centro Integrado De Formación Y Experiencias Agrarias (CIFEA) de Torre Pacheco. La parcela está compuesta por naranjos de la variedad Valencia Midnight en un patrón de *Citrus Macrophylla* y mandarinos de la variedad NOVA. Ambos con un marco de plantación de 6x4 m. y ambos con dos laterales de Riego por Goteo Subterráneo (RGS) con un caudal de 3 L/h y emisores a 0,75 m.

PARÁMETRO	EQUIPO O INSTRUMENTAL UTILIZADO
<b>Relaciones hídricas</b>	
Potencial hídrico de tallo a mediodía (hoja cubierta)	Cámara de presión Scholander
Tasa de fotosíntesis, transpiración y conductancia estomática, a nivel foliar	Licor 6400
<b>Análisis de agua y suelo</b>	
pH	pHmetro
CE	Conductivímetro
Aniones: cloruros, sulfatos, nitratos, fosfatos y DQO	Cromatógrafo
Elementos: P, K, Ca, Mg, S, Fe, Na, B, Mn, Ni, Cd, Cr, Cu, Pb, Zn, C y N	Espectrómetro
<b>Análisis foliares</b>	
Contenido Relativo de Clorofilas	SPAD

Color de las hojas	Colorímetro de reflexión Minolta CR-10
Aniones (cloruros, sulfatos, nitratos, fosfatos)	Cromatógrafo
Elementos: P, K, Ca, Mg, S, Fe, Na, B, Mn, Ni, Cd, Cr, Cu, Pb, Zn, C y N	Espectrómetro
Carbono y nitrógeno total	Analizador C-N

**TEMPORALIZACIÓN** (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)

Horario de asistencia al centro: 9:00-14:00 (orientativo)

Mes 1: Familiarización con el centro y la búsqueda bibliográfica, extracción de resultados y conclusiones más relevantes. Primeras visitas de campo a la parcela experimental.

Mes 2: Medidas tanto en campo como en los laboratorios del CEBAS-CSIC. Mes 3: Procesamiento de los datos y redacción del proyecto.

**LINKS DE INTERÉS:**

<https://www.farmwise-project.eu/>

<https://www.youtube.com/@farmwise.project>

<https://www.instagram.com/farmwise.project/>

<https://www.linkedin.com/company/farmwiseproject/>

<https://x.com/farmwiseproject?s=11&t=D-s7bY7lsm9Kk7mbMLTe5A>

*(105) Utilización de técnicas agrarias sostenibles para aumentar la eficiencia en el uso del agua, la productividad y la calidad del fruto de especies hortícolas (programa i-COOP 2023)*

CEBAS-CSIC

Responsables: María José Gómez Bellot ([mjgb@cebas.csic.es](mailto:mjgb@cebas.csic.es)), María Fernanda Ortuño Gallud ([mfortuno@cebas.cisc.es](mailto:mfortuno@cebas.cisc.es)), María Jesús Sánchez Blanco ([quechu@cebas.csic.es](mailto:quechu@cebas.csic.es)) y José Dell'Amico Rodríguez ([amico@inca.edu.cu](mailto:amico@inca.edu.cu))

#### DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El frijol o judía es uno de los cultivos más consumidos en el mundo, pero actualmente se ve gravemente afectado por los eventos de sequía, ya que su rendimiento puede reducirse a la mitad. Por ello, es esencial desarrollar sistemas de cultivo que favorezcan la producción de este cultivo y que además sean sostenibles dentro del escenario de cambio climático en que nos encontramos. En este trabajo, se pretende determinar el efecto de la aplicación de un bioestimulante natural en la respuesta fisiológica y nutricional y producción de plantas de frijol en condiciones de déficit hídrico y en cámara de crecimiento.

#### HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:

Se pretende conocer el efecto combinado de la aplicación del bioestimulante y déficit hídrico en plantas de frijol bajo condiciones controladas y en maceta. El objetivo es investigar si la aplicación del bioestimulante puede mitigar los efectos adversos del déficit hídrico en la respuesta fisiológica y desarrollo de plantas de frijol, y por tanto conferir un cierto nivel de resistencia a la planta bajo dichas condiciones. Para ello, se estudiará el estado hídrico y nutricional, la eficiencia fotosintética, el crecimiento y la productividad de las plantas

#### METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:

- Evaluación de la respuesta fisiológica de las plantas mediante la estimación de la eficiencia en el uso del agua, regulación estomática, eficiencia fotosintética y estado hídrico (potencial hídrico foliar, potencial osmótico actual, potencial osmótico a máxima saturación y potencial de turgencia). Los equipos a utilizar son la cámara de presión Scholander y un aparato portátil de intercambio gaseoso LI-COR 6400.
- Evaluación de indicadores para diagnosticar el estado hídrico de las plantas tales como los indicadores térmicos en hoja mediante el uso de la termografía de infrarrojos. El equipo a utilizar es una cámara de infrarrojos FLIR-C5.
- Evaluación nutricional foliar mediante la recogida de muestras foliares y posterior análisis mineral de hojas con un analizador ICP-OES, y extracción y determinación del contenido de clorofilas mediante un espectrofotómetro.
- Determinación de las propiedades físico-químicas del sustrato y cambios en el contenido mineral del mismo mediante recogida de muestras y posterior análisis en un analizador ICP-OES.
- Evaluación del crecimiento y desarrollo de la planta: se determinará la altura, área foliar y biomasa fresca y seca de la parte aérea y radicular, número de vainas por planta, número de semillas por vaina, etc.

- Evaluación visual de las plantas a través de la medida de los parámetros de color en hojas y aspecto visual de los daños foliares. También se determinará la tasa de supervivencia.

TEMPORALIZACIÓN (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)

Se realizarán de 3 a 5 asistencias en total en el CEBAS, en horario de mañana. Se podrán flexibilizar.

LINKS DE INTERÉS:

[http://www.cebas.csic.es/dep\\_spain/riego/riego\\_lineas.html](http://www.cebas.csic.es/dep_spain/riego/riego_lineas.html).

**(106) Edición genética de plantas de tabaco mediante el sistema CRISPR-Cas9**

CEBAS-CSIC

Responsables: Nuria Albuquerque Ferrando ([nalbur@cebas.csic.es](mailto:nalbur@cebas.csic.es)), Marina Martín de Balmaseda Sánchez ([mmartin@cebas.csic.es](mailto:mmartin@cebas.csic.es)) y Elena Yelo Juliá ([eyelo@cebas.csic.es](mailto:eyelo@cebas.csic.es))

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

En los últimos años se han desarrollado nuevas técnicas de ingeniería genética basadas en nucleasas que, de forma específica, pueden realizar modificaciones en secuencias concretas del ADN. En la actualidad los sistemas CRISPR-Cas (*Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats-CRISPR associated system*) son los más utilizados para la edición del genoma.

Que emiten

En este trabajo se propone la inactivación de un gen marcador, conocido como gfp (green fluorescence protein) presente en líneas de tabaco (*Nicotiana tabacum L.*) previamente obtenidas por el grupo de investigación, que emiten una luz verde brillante cuando se observan bajo luz azul. La finalidad del trabajo es conseguir la mutación de dicho gen, obteniendo líneas transgénicas de tabaco que no expresen la proteína GFP. Con este fin se empleará la tecnología CRISPR-Cas9, que se ha convertido en una herramienta biotecnológica muy potente para la edición genética de plantas.

**HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:**

El principal objetivo que se plantea es la producción de plantas de tabaco editadas genéticamente mediante infección con *Agrobacterium tumefaciens*, el análisis molecular de las nuevas líneas generadas y la observación de la expresión de la proteína GFP en plantas de tabaco.

**METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:**

Cultivo in vitro y transformación genética de plantas de tabaco (*Nicotiana tabacum*) mediante *Agrobacterium tumefaciens* utilizando una construcción molecular para silenciar un gen marcador (gfp) con el sistema CRISPR/Cas9.

Aplicación de protocolos de transformación genética, crecimiento de plantas regeneradas y análisis de plantas transformadas.

**TEMPORALIZACIÓN (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)**

4 asistencias al centro durante 5 horas cada una de 9 a 13 horas.

**LINKS DE INTERÉS:**

**(107) Selección asistida mediante marcadores moleculares en frutales de hueso**

CEBAS-CSIC.

Responsables: Germán Ortuño Fernández ([gortuno@cebas.csic.es](mailto:gortuno@cebas.csic.es)) y Juan Alfonso Salazar Martínez ([jasalazar@cebas.csic.es](mailto:jasalazar@cebas.csic.es))

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

El presente proyecto consiste en la implementación de herramientas moleculares útiles para la mejora genética de especies como el ciruelo japonés (*Prunus salicina* L.) de una forma eficiente y rápida. Para ello, será necesaria la extracción de ADN de hojas, aplicar la técnica de PCR convencional utilizando marcadores moleculares previamente relacionados con caracteres como el color del fruto, y finalmente visualizar los fragmentos de ADN amplificados en geles de agarosa. Paralelamente, se llevará a cabo un método de PCR directa en el que no es necesaria la extracción previa de ADN. En este ensayo, se utilizará ADN de diversos genotipos perteneciente al programa de Mejora Genética de ciruelo japonés (CEBAS-IMIDA).

**HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:**

La hipótesis de partida consiste en que existen marcadores moleculares que han sido diseñados o relacionados con caracteres de calidad del fruto como el color del fruto en ciruelo japonés, y pueden ser aplicados y validados en esta especie, no sólo mediante PCR convencional, si no también mediante métodos más rápidos como la PCR directa, la cual prescinde del laborioso paso de extracción de ADN.

Así pues, el principal objetivo del presente proyecto es implementar diferentes técnicas de biología molecular como la extracción de ácidos nucleicos, PCR y electroforesis para corroborar la utilidad de marcadores moleculares relacionados con el color comparando la PCR convencional y la PCR directa, y valorar la posible implementación de esta última, lo que supondría un ahorro de tiempo en la identificación de genotipos de color de pulpa amarilla o roja.

**METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:**

- Extracciones de ADN (método de CTAB)
  - Nitrógeno y Tissuelyser® (trituration de muestras)
  - Micropipetas, tubos eppendorf, guantes, etc.
- Implementación de la técnica PCR
  - Reactivos de PCR convencional
  - Reactivos de PCR directa
  - Termociclador
- Electroforesis en geles de agarosa
  - Agarosa (1%)
  - Gel red® (tinción de ácidos nucleicos)
  - Cubeta de electroforesis
- Visualización de geles mediante luz UV
- Interpretación de resultados

**TEMPORALIZACIÓN** (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)

El desarrollo del proyecto se llevará a cabo mediante 5 sesiones de trabajo presencial en las cuales los alumnos asistirán al CEBAS-CSIC de Murcia preferentemente en horario de mañana. Los alumnos recibirán una ficha relacionada con los conceptos más importantes para el desarrollo de la actividad, las cuales serán consultadas antes de cada sesión. Los resultados derivados del trabajo de cada sesión serán presentados en formato Póster y/o Comunicación Oral en el Congreso IDIES de 2024/25.

**SESIÓN 1:** Visita técnica<sup>1</sup>. Los alumnos se familiarizarán con el equipamiento y las instalaciones del centro mediante una primera visita al CEBAS-CSIC, así como también a la finca experimental de Cieza-Calasparrá donde se desarrollan los programas de mejora genética de ciruelo japonés y albaricoquero.

Jueves 14 de noviembre (10:00 a 14:00).

**SESIÓN 2:** Extracción de ADN. Se extraerá ADN de hoja procedente de diversas variedades y genotipos de ciruelo japonés para su evaluación mediante el marcador molecular relacionado con el color del fruto.

Jueves 21 de noviembre (10:00 a 14:00).

**SESIÓN 3:** Técnica PCR. Los alumnos aprenderán a aplicar la técnica PCR para la caracterización molecular de genotipos mediante marcadores moleculares relacionados previamente con caracteres como la maduración y el color del fruto.

Jueves 28 de noviembre (10:00 a 14:00).

**SESIÓN 4:** Técnica de electroforesis. Los alumnos se familiarizarán con la técnica de electroforesis para visualizar los fragmentos de ADN previamente amplificados mediante la técnica PCR. Martes 5 de diciembre (10:00 a 14:00).

**SESIÓN 5:** Interpretación de resultados. Análisis y discusión de los resultados obtenidos, así como planificación y preparación de las comunicaciones (oral y poster) con las conclusiones obtenidas.

Miércoles 19 de diciembre (10:00 a 14:00).

#### LINKS DE INTERÉS:

- CEBAS-CSIC: <http://www.cebas.csic.es/>
- CEBASFRUIT: <http://cebasfruit.com/>

<sup>1</sup> La visita a la finca se realizará según disponibilidad y preferiblemente en primavera.

*(108) Modulación de la biosíntesis de eicosanoides derivados de las rutas 5-lipoxigenasa y ciclooxigenasa-2 por compuestos fenólicos de la dieta*

CEBAS-CSIC.

Responsables: Juan Antonio Giménez Bastida ([jgbastida@cebas.csic.es](mailto:jgbastida@cebas.csic.es)), Juan Carlos Espín ([jcespin@cebas.csic.es](mailto:jcespin@cebas.csic.es)), Antonio González Sarrias ([agsarrias@cebas.csic.es](mailto:agsarrias@cebas.csic.es)) y María de los Ángeles Ávila Gálvez ([mavila@cebas.csic.es](mailto:mavila@cebas.csic.es))

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

Los eicosanoides son mediadores lipídicos derivados del ácido araquidónico que desempeñan un papel clave en la regulación de procesos inflamatorios y respuestas inmunitarias. La ciclooxigenasa-2 (COX-2) y la 5-lipoxigenasa (5-LOX) son dos enzimas esenciales en la síntesis de diferentes eicosanoides pro-inflamatorios, como las prostaglandinas y los leucotrienos, respectivamente. En condiciones de inflamación crónica, la sobreexpresión de COX-2 y 5-LOX puede contribuir al desarrollo de diversas patologías, como enfermedades cardiovasculares, cáncer y trastornos autoinmunes. Por ello, la modulación de la biosíntesis de estos compuestos es de enorme importancia en la prevención/tratamiento de dichas enfermedades. Una de las estrategias más comunes utilizadas para el control de la biosíntesis de estos compuestos es el uso de fármacos que actúan sobre la COX-2 (por ejemplo, la aspirina) y/o la 5-LOX. Sin embargo, los efectos secundarios asociados a su consumo, pone de manifiesto la necesidad de buscar alternativas como el uso de sustancias de origen natural.

Los (poli)fenoles son compuestos bioactivos presentes en alimentos de origen vegetal. Tras su consumo estos compuestos se metabolizan por su interacción con las células del organismo o con la microbiota intestinal dando lugar a metabolitos derivados que han demostrado poseer propiedades antiinflamatorias, antioxidantes y moduladoras de la actividad enzimática. En los últimos años se han publicado un importante número de estudios que respaldan la capacidad de estos metabolitos de influir sobre la formación de eicosanoides. La mayoría de los estudios se han realizado utilizando células que expresan 5-LOX (neutrófilos) y COX-2 (macrófagos), lo que ha permitido comprender cómo estos compuestos afectan a cada ruta por separado. Sin embargo, en un contexto in vivo, ambas enzimas suelen actuar de manera simultánea, por lo que el estudio de los (poli)fenoles en co-cultivos in vitro puede proporcionar una visión más completa, a nivel celular y molecular, del potencial de estos compuestos naturales.

En este estudio se evaluará la capacidad de metabolitos microbianos derivados de los (poli)fenoles de la dieta de modular la formación de eicosanoides en macrófagos y neutrófilos (en cultivos individuales y en co-cultivo) en condiciones de inflamación.

**HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:**

La hipótesis planteada en este estudio indica que los compuestos fenólicos modulan la biosíntesis de eicosanoides en células del sistema inmune actuando de manera simultánea sobre las rutas de la 5-LOX, la COX-2 y/o el cruce de ambas (5-LOX/COX-2).

Por tanto, se plantea como objetivo:

Evaluar la capacidad de compuestos fenólicos, a concentraciones similares a las detectadas in vivo, de modular la biosíntesis de eicosanoides, mediante técnicas de lipidómica, en modelos celulares de macrófagos y neutrófilos utilizando un enfoque comparativo “monocultivo vs co-cultivo”.

#### METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:

Manipulación y cultivo in vitro de células del sistema inmune (macrófagos y neutrófilos) en cabinas de seguridad biológica y bajo supervisión. Los ensayos con cultivos celulares se realizarán en el Servicio de Cultivos de tejidos, adscrito al servicio de Apoyo a la investigación (SAI) de la Universidad de Murcia.

Ensayos de viabilidad y proliferación celular (técnica de MTT y de azul tripán).

Ensayos de lipidómica: permite evaluar la capacidad de los compuestos fenólicos investigados para modular la biosíntesis de eicosanoides mediante cromatografía líquida de ultra alta resolución acoplada a un espectrómetro de masas (UPLC-MS).

Extracción de proteína y evaluación de cambios en expresión de proteínas clave (5-LOX y COX-2) por técnicas de biología molecular (western-blot).

#### TEMPORALIZACIÓN (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)

En principio, se estima necesaria la presencia mínima de 5 días, repartidos en varias semanas, en sesiones continuas de un día entero, solo de mañana, o solo de tarde según la experimentación lo requiera. El objetivo es que puedan al menos participar y presenciar los puntos más importantes. Obviamente, una investigación de este tipo requiere mucho más tiempo y dedicación. La investigación se ajustará, en la medida de lo posible, a la disponibilidad de los alumnos. Se puede ampliar el número de asistencias al CEBAS cuando alguna tarea lo requiera, pero siempre de mutuo acuerdo y que no suponga ningún perjuicio para los alumnos.

Los alumnos contarán en todo momento con el apoyo de los investigadores desde el CEBAS.

Asistencia 1: Mañana y tarde.

Objetivo: Introducción al laboratorio de investigación y al servicio de cultivos celulares.

Tareas: Mañana:

Resumen de los objetivos del proyecto. Planificación y pasos a seguir.

Moléculas a estudiar en los cultivos celulares. Importancia de la preparación de las muestras a utilizar (cálculo de disoluciones, la molaridad-osmolaridad, uso de balanza de precisión, micropipetas, consideraciones generales, normas en el laboratorio, etc.).

Los estudios con cultivos celulares. Consideraciones generales.

Visita al servicio de cultivos celulares.

Tarde:

Cambio de medio de cultivo.

Diseño específico del experimento (número de células, placas, tratamientos, etc.).

Esterilización del stock de cada compuesto preparado (concentración óptima, filtrado, etc.).

Contaje de número de células tras subcultivo de un frasco de células previamente crecido utilizando contador automático y/o cámara de Neubauer.

Siembra en placa de 6 pocillos y/o 96 pocillos de células para su posterior tratamiento una vez estén adheridas.

Asistencia 2: Tarde.

Objetivo: El alumno aprende cómo se evalúa el efecto citotóxico de los metabolitos seleccionados.

Tareas:

Tratamiento de las células ya sembradas en placas (incluye cambio de medio y añadir medio con los metabolitos seleccionados y control negativo (DMSO 0.5%).

Determinar la viabilidad celular mediante espectrofotometría (ensayo MTT; duración 4 h).

Las células se habrán preparado previamente y se habrán tratado de la misma manera (para que pueda hacerse en la misma sesión).

Asistencia 3: Tarde.

Objetivo: El alumno estudia la capacidad de los compuestos fenólicos para modular la biosíntesis de eicosanoides en mono- y co-cultivos de macrófagos y neutrófilos.

El alumno aprende las distintas metodologías en la preparación de monocultivos (placas normales) y co-cultivos (placas transwell).

A su vez, el alumno aprende los distintos mecanismos de estimulación de las distintas líneas celulares de macrófagos (RAW 264.7) y neutrófilos (HL-60) y su tratamiento con los compuestos fenólicos.

Se tratarán temas relacionados con el diseño de los ensayos (tiempo de tratamiento y concentraciones de compuestos fenólicos)

Las muestras se almacenarán a -80 °C hasta su procesado y análisis

Asistencia 4: Tarde.

Objetivo: Análisis de eicosanoides por UPLC-QTOF

Tareas:

Las muestras se extraerán utilizando columnas SPE (solid phase extraction) y se evaporarán en un speed vaccum. Este paso lo realizará el personal del CEBAS y se explicará a los alumnos para que puedan visualizar cómo se lleva a cabo la extracción.

Las muestras se analizarán por UPLC-MS en el servicio de espectrometría del CEBAS-CSIC. Los alumnos aprenderán los fundamentos del análisis de compuestos por espectrometría de masas y se familiarizarán con el campo de la lipidómica.

Asistencia 5: Mañana y Tarde.

Objetivo: El alumno aprende a extraer proteína y la técnica de western blot para análisis de proteínas relacionadas con los procesos estudiados.

Tareas:

Mañana:

Extracción de proteína en las células tratadas utilizando el tampón de RIPA (Preparación del tampón) y medida de la concentración de proteína utilizando un kit de cuantificación comercial (marca BIORAD).

Comienzo de la técnica de Western-Blot (WB). Se preparan las muestras y geles para realizar la electroforesis (separación de proteínas)

Tarde:

Continuación de WB: transferencia de las proteínas a membrana para incubar con anticuerpos específicos y finalmente revelado que permitirá la cuantificación de las proteínas de interés. Para poder realizarlo en un día se usarán otras muestras dispuestas en diferentes puntos del proceso.

### LINKS DE INTERÉS:

SACE: <https://www.um.es/web/acti/contenido/servicios/cultivo-tejidos>

Cultivo de tejidos: <http://sct.saiblogs.inf.um.es/enlaces/enlaces-de-interes/>

CEBAS: [http://www.cebas.csic.es/dep\\_spain/alimentos/calidad/aliment\\_lineas.html](http://www.cebas.csic.es/dep_spain/alimentos/calidad/aliment_lineas.html)

Twitter del grupo: @Food\_Health\_LAB

Link western blot: <https://www.youtube.com/watch?v=rSBVJn6srUY>

Link azul tripán: <https://www.youtube.com/watch?v=zyelwczdgnA>

Link subcultivo: <https://www.youtube.com/watch?v=Oeo90Mw97Ws>

Link metabolómica: [http://cebas.csic.es/general\\_spain/metabolomica.html](http://cebas.csic.es/general_spain/metabolomica.html)



*(201) Desconexión digital en adolescentes: implicaciones para la interacción social*

Universidad de Murcia.

Responsables: Gaspar Brändle Señán ([gbrandle@um.es](mailto:gbrandle@um.es)), Aurora Gómez Garrido ([aurora.gomezg@um.es](mailto:aurora.gomezg@um.es)) y Salvador Manzanera Román ([smanzanera@um.es](mailto:smanzanera@um.es))

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

Este proyecto pretende llevar a cabo una experiencia de desconexión digital temporal y puntual en adolescentes que formen parte de un centro educativo de la Región de Murcia para analizar cuáles son sus sensaciones a nivel personal (medición de estados de ánimo) y, sobre todo, cuáles son sus repercusiones (retos, oportunidades, etc.) en la comunicación e interacción cara a cara con su entorno más cercano (familiares, amigos/as, etc.).

**HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:**

- 1) La desconexión digital temporal en adolescentes provoca cambios en sus estados de ánimo relacionados con la sensación de "aislamiento digital".
- 2) La desconexión digital temporal en adolescentes genera en los usuarios/as más intensivos nomofobia (ansiedad por no poder usar el teléfono móvil) y FOMO (ansiedad por estar desconectado de las redes sociales).
- 3) La desconexión digital temporal en adolescentes mejora la comunicación cara a cara entre ellos y su entorno cercano.

**METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:**

Se realizará un experimento en el que se le solicitará a una serie de adolescentes que se muestren voluntarios, que dejen los móviles en el centro educativo durante las tardes de una semana lectiva. Para ello se les pedirá consentimiento a los padres y/o tutores. Antes de comenzar el experimento se pasará un cuestionario sobre hábitos de comunicación, uso de la tecnología, relaciones interpersonales, estudio, ocio y estilo de vida. En el caso de que los móviles sean necesarios para la comunicación parental durante el periodo que dura la desconexión, se solicitará que mantengan los dispositivos móviles pero que no utilicen determinadas aplicaciones. Una vez finalizada la desconexión, se les pasará un segundo cuestionario para medir los resultados del experimento sobre sus hábitos de comunicación, uso de la tecnología, relaciones interpersonales, estudio, ocio y estilo de vida.

**TEMPORALIZACIÓN (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)**

Se mantendrán una serie de reuniones, presenciales o virtuales, con el alumnado y los/as tutores del centro educativo para poner en común el proyecto, diseñar el experimento y los cuestionarios, analizar los resultados, etc. El número de reuniones, los horarios, etc. se consensuarán para un correcto avance del proyecto.

**LINKS DE INTERÉS:**

Braña Sánchez, A. J. y Moral Jiménez, M.V. (2022). Nomofobia y fomo en el uso del smartphone en jóvenes: el rol de la ansiedad por estar conectado. *Health and Addictions / Salud y Drogas*, 23(1), 117-130. <http://dspace.umh.es/handle/11000/29146>

Cortés, M. E. G., Cabús, A. C., y Aguilar, M. G. (2020). Una semana sin smartphone: usos, abuso y dependencia del teléfono móvil en jóvenes. *Bordón: Revista de pedagogía*, 72(3), 104-122. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7637180>

De la Cruz Sandoval, D., Zárate, L. T., & Cierito, E. Y. (2019). Efectos de la dependencia al celular en las habilidades sociales de los estudiantes universitarios. *Revista Científica de Ciencias de la Salud*, 12(2). [https://revistas.upeu.edu.pe/index.php/rc\\_salud/article/view/1214/1546](https://revistas.upeu.edu.pe/index.php/rc_salud/article/view/1214/1546)

Soriano-Sánchez, J. G. (2022). Factores psicológicos y consecuencias del Síndrome Fear of Missing: Una Revisión Sistemática. *Revista de Psicología y Educación*, 17(1), 69-78. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/219569/Soriano.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

*(202) Eco-ansiedad en la comunidad educativa*

Universidad de Murcia. Universidad de Granada. Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación de la Universidad de Murcia y de la Universidad de Granada

Responsables: Juan Pedro Martínez Ramón (juanpedromartinezramon@um.es), Cecilia María Ruiz-Esteban (cruiz@um.es) y Francisco Manuel Morales Rodríguez (fmmorales@ugra.es)

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

El concepto de eco-estrés se refiere a la tensión o preocupación que experimentan las personas, incluyendo estudiantes, profesorado y familias, debido a los cambios ambientales y su percepción de la degradación del medio ambiente. En el ámbito educativo, puede manifestarse en preocupaciones sobre el futuro del planeta, la sostenibilidad y las consecuencias de las acciones humanas en el medio ambiente.

El término de eco-ansiedad es una forma más profunda de preocupación o miedo relacionado con el cambio climático y la degradación ambiental. El estudiantado y profesorado con eco-ansiedad puede sentirse abrumados por las noticias sobre desastres naturales, extinción de especies y otros problemas ambientales, lo que puede afectar su bienestar emocional y su capacidad para concentrarse en sus estudios o enseñanza.

Finalmente, la eco-resiliencia se refiere a la capacidad de adaptarse y recuperarse de los desafíos relacionados con el cambio climático y otros problemas ambientales. En el contexto educativo, la eco-resiliencia implica educar y equipar al alumnado con las herramientas, conocimientos y habilidades necesarias para enfrentar y adaptarse a un mundo en constante cambio debido a problemas ambientales. Esto puede incluir la enseñanza de prácticas sostenibles, la promoción de la conciencia ambiental y el fomento de la acción comunitaria.

Estos términos son especialmente relevantes en la educación actual, ya que la próxima generación de estudiantes será la que enfrentará directamente los desafíos del cambio climático y la degradación ambiental. Por lo tanto, es esencial abordar estos temas en el ámbito educativo para preparar al alumnado para un futuro sostenible.

Dicho esto, este proyecto de investigación tiene como objetivo principal evaluar en la comunidad educativa los niveles de eco-estrés y de eco-ansiedad, así como el manejo de los mismos a través de la eco-resiliencia, centrándose en la etapa educativa de secundaria y/o bachillerato. Se trata de una temática novedosa cuyos resultados ayudará a arrojar luz en el asunto.

**HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:**

Los objetivos que se postulan son los siguientes:

1. Determinar el nivel de eco-estrés y eco-ansiedad en agentes inmersos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
2. Evaluar las estrategias resilientes puestas en marcha ante la emergencia climática -eco-resiliencia-.
3. Estudiar la relación entre eco-estrés, eco-ansiedad y eco-resiliencia así como con variables sociodemográficas.

**METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:**

***Diseño y procedimiento***

Estudio de enfoque cuantitativo y diseño ex post facto. Se llevará a cabo un contacto con el centro educativo y se conseguirán los consentimientos pertinentes. Se aplicará una batería de instrumentos a los agentes educativos seleccionados y se introducirán los datos en una base.

***Participantes***

Agentes educativos inmersos en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la etapa de secundaria y/o bachillerato.

***Instrumentos***

Cuestionario sociodemográfico de elaboración ad hoc.

Cuestionarios para la evaluación del eco-estrés, eco-ansiedad y eco-resiliencia.

***Análisis de datos***

Se realizará un análisis descriptivo (análisis de frecuencias, porcentajes y principales índices de tendencia central) y un análisis inferencial correlacional y de diferencias entre medias, principalmente. Se utilizará el paquete estadístico SPSS (versión 28).

**TEMPORALIZACIÓN (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)**

Se prevén sesiones presenciales y por videoconferencia. Se estima la posibilidad de 1 o 2 sesiones presenciales en el centro investigador principal (Universidad de Murcia). El horario se detallará en función de la disponibilidad en el momento de gestionar la cita. En cuanto a las fases, estas son:

Etapa 1. Definición del proyecto a desarrollar.

Etapa 2. Investigación de fuentes bibliográficas.

Etapa 3. Elaboración del contexto teórico.

Etapa 4. Descripción de la metodología (procedimiento, participantes, instrumentos y análisis de datos).

Etapa 5. Diseño de las herramientas.

Etapa 6. Aplicación de las herramientas.

Etapa 7. Revisión posterior a la aplicación.

Etapa 8. Presentación de los hallazgos.

Etapa 9. Análisis y conclusiones de los hallazgos.

Etapa 10. Culminación del proyecto.

Se podrán realizar determinados ajustes en el plan en función de los recursos materiales, temporales e intereses del alumnado-investigadoras/es.

**LINKS DE INTERÉS:**

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34574564/>

<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2023.1126031/full>

*(203) Aspectos estresantes en el alumnado de ESO asociados a ansiedad y depresión en un contexto escolar*

Universidad de Murcia. Facultad de Educación

Responsables: María Ángeles Gomariz Vicente ([magovi@um.es](mailto:magovi@um.es)) y Joaquín Parra Vicente ([jparra@um.es](mailto:jparra@um.es))

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

Se propone un proyecto de metodología descriptiva, cuantitativa, tipo encuesta con la que se propone conocer en qué medida se dan en el alumnado de un IES aspectos estresantes como el acoso escolar, de género o de orientación e identidad afectivo sexual, los trastornos de la conducta alimentaria, las dificultades con el rendimiento académico y si éstos aspectos estresantes se asocian con situaciones de ansiedad y depresión.

Para ello se administrarán cuestionarios totalmente anónimos, siguiendo los requerimientos de la Comisión de Ética de la Universidad de Murcia.

**HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:**

Como hipótesis general podría decirse que es altamente probable que aquel alumnado que se encuentre padeciendo esos aspectos estresantes aparezcan también incorporando en lo personal situaciones de ansiedad y/o depresión.

Los objetivos serán:

- conocer en qué medida se dan esos factores estresantes;
- cuáles de ellos presentan una asociación más alta con los síntomas de ansiedad y depresión.

**METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:**

Se utilizarán cuestionarios estandarizados, de base psicométrica válida y fiable junto con otros ad hoc.

Se realizará un muestreo estratificado por curso y tipología de enseñanza.

**TEMPORALIZACIÓN (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)**

La asistencias al centro investigador, horario de las mismas, etc. se concretará con los estudiantes y sus tutores o tutoras

*(204) Impacto de la calidad del aire y del cambio climático en la salud humana*

Departamento de Física. Grupo de modelización atmosférica regional.

Universidad de Murcia

Responsables: Pedro Jiménez Guerrero ([pedro.jimenezguerrero@um.es](mailto:pedro.jimenezguerrero@um.es))

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

En este proyecto se relacionarán diferentes patologías y afecciones a la salud humana (enfermedades cardiovasculares, cáncer de pulmón, enfermedades respiratorias) con la calidad del aire en la región de Murcia y en el ámbito estatal.

**HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:**

La literatura científica establece una clara relación entre diferentes patologías y un incremento en la mortalidad/morbilidad asociada a la exposición a una mala calidad del aire. En este proyecto se cuantificará esta relación.

**METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:**

Se emplearán modelos climáticos y de calidad del aire, junto datos de estaciones de calidad del aire y herramientas estadísticas de análisis de bases de datos.

**TEMPORALIZACIÓN (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)**

Se concretará con los estudiantes.

**LINKS DE INTERÉS:**

Publicación de referencia:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412021001422>

*(205) Ansiedad y autoconfianza en el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes*

Universidad de Murcia. Facultad de Educación.

Responsables: Belén García Manrubia (belen.manrubia@um.es) y Jaime García Montalbán (j.garciamontalban@um.es)

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

Esta línea pretende que los/as estudiantes analicen algunos aspectos afectivos hacia las matemáticas o por la comisión de errores en matemáticas. Para ello, se analizarán las actitudes hacia las matemáticas como la autoconfianza o la ansiedad con la finalidad de evaluar si existe posibles dependencias entre género, nivel o respecto al rendimiento académico con estos aspectos.

**HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:**

- Analizar ciertos aspectos afectivos hacia las matemáticas.
- Analizar la influencia de estos factores afectivos sobre el rendimiento en matemáticas.
- Analizar características sociodemográficas y académicas relacionadas con la dimensión afectiva hacia las matemáticas (género, edad, fracaso escolar...).

**METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:**

Se llevará a cabo una metodología transversal de tipo descriptiva basada en la administración de instrumentos de evaluación validados y el análisis descriptivo de dichos datos.

**TEMPORALIZACIÓN (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)**

Serán necesarias al menos 4 sesiones: visita para concretar los objetivos y el plan de la investigación, visita a las instalaciones del CEME en la Facultad de Educación para la selección de los instrumentos de evaluación, visita para la corrección de los instrumentos de evaluación y una cuarta sesión para resolver dudas y ensayar la presentación si fuese preciso. Las sesiones pueden ser en horario de mañana o tarde dependiendo de la disponibilidad de los estudiantes y del tutor del centro educativo. En caso necesario se podrán proponer más sesiones si los estudiantes las demandasen. Asimismo, es posible llevar a cabo una tutorización de forma virtual de las dudas que surjan.

**LINKS DE INTERÉS:**

- Influencia del género y el rendimiento en la autoconfianza hacia las matemáticas en futuros maestros de Educación Primaria. <https://journals.uco.es/mes/article/view/14234>
- Ansiedad y Autoconfianza hacia las matemáticas de los futuros maestros de Educación Primaria.

<https://pdfs.semanticscholar.org/962d/d97a5ca90bb4162d19fc1133f0546e9b7628.pdf>

*(206) Perfil del buen lector: ¿Quién comprende mejor? (Factores implicados en la comprensión lectora: creatividad, afectos, autoeficacia, autoestima, autoconcepto, perfeccionismo del alumnado).*

Universidad de Murcia. Facultad de Educación

Responsables: Olivia López Martínez ([olivia@um.es](mailto:olivia@um.es)), María Isabel de Vicente-Yagüe Jara ([isabelvyague@um.es](mailto:isabelvyague@um.es)), Alejandro Veas Iniesta ([Alejandro.veas@um.es](mailto:Alejandro.veas@um.es)) y Laura Abellán Delgado ([laura.abelland@um.es](mailto:laura.abelland@um.es))

### DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

La comprensión lectora es un componente imprescindible del aprendizaje de los estudiantes, ya que el desarrollo de esta habilidad repercute no solo en la adquisición de conocimientos del resto de asignaturas, sino en los aprendizajes de la vida en general.

Resulta de interés conocer el perfil del buen lector que describimos en este estudio como aquel individuo que comprende lo que lee. Por ello, interesa detectar cuáles son los aspectos (cognitivos y emocionales) que influyen en una mejor comprensión lectora, con el fin de fortalecer y potenciar un eficaz entrenamiento lector.

¿Somos conscientes de todos los procesos cognitivos y afectivos que contribuyen al desarrollo de la comprensión lectora? ¿Comprenden mejor los estudiantes con un mayor nivel de atención o memoria? ¿Los estudiantes más creativos (imaginativos, curiosos...) son los que mejor comprensión de un texto pueden obtener? ¿El autoconcepto y perfeccionismo en la tarea del estudiante influye en la comprensión de textos?

### HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:

- Describir el nivel de comprensión lectora del alumnado en función del género.
- Analizar la relación entre el nivel de comprensión lectora del alumnado y otras variables emocionales asociadas: creatividad y afectos.
- Estudiar la auto-eficacia lectora y su relación con el perfeccionismo, autoestima y autoconcepto (motivación). ¿Hasta qué punto los estudiantes se perciben a sí mismo como competentes (o no) en lectura?
- Analizar el impacto de las variables mencionadas como predictoras de la comprensión lectora.

### METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:

Se llevará a cabo una metodología transversal de tipo descriptiva y correlacional. Se pretende averiguar el nivel de comprensión lectora del alumnado y dar a conocer la relación o grado de asociación que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra. Así, interesará descubrir la relación existente entre la comprensión lectora y la atención, la memoria, la creatividad, la personalidad, la empatía...

Con tal fin, se emplean diferentes instrumentos que miden las variables de interés mencionadas: comprensión lectora y la atención, la memoria, la creatividad, la personalidad, la empatía.

Con tal fin, se emplean diferentes instrumentos que miden las variables de interés mencionadas: comprensión lectora y la atención, la memoria, la creatividad, la personalidad, la empatía.

**TEMPORALIZACIÓN** (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)

Con respecto al número previsto de reuniones, se prevén 4 sesiones, que se podrán realizar por videoconferencia o de manera presencial, con el fin de llevar a cabo las siguientes tareas:

- Concretar los objetivos y el plan de la investigación.
- Visitar las instalaciones de la Docimoteca de la Facultad de Psicología para la selección de los instrumentos de evaluación.
- Realizar el análisis de los datos obtenidos tras la aplicación de los instrumentos de investigación.
- Resolver dudas y ensayar la presentación del congreso.

Si fuera necesario, podrán proponerse sesiones mensuales para la resolución de dudas.

Las sesiones pueden ser tanto en horario de mañana como de tarde, dependiendo de la disponibilidad de los estudiantes y del tutor del centro educativo.

**LINKS DE INTERÉS:**

<https://www.comprensionlectora.es>

*(207) Convivencia en los centros educativos: prevención e intervención del acoso escolar*

Universidad de Murcia. Facultad de Psicología-Facultad de Educación

Responsables: Inmaculada Méndez Mateo (inmamendez@um.es), Alicia López Durán (alicia.lopez8@um.es), y Francisco Javier Valverde Martínez (franciscojavier.valverde@um.es)

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

Esta línea pretende que los/as estudiantes analicen los problemas de convivencia, así como conductas y conflictos de mayor gravedad como el acoso escolar. Para ello, se analizarán los problemas de convivencia con la finalidad de identificar a los estudiantes en situaciones de riesgo de acoso escolar y las posibles actuaciones a llevar a cabo ante las situaciones de acoso escolar.

**HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:**

- Analizar los problemas de convivencia en el centro escolar.
- Analizar los factores de riesgo o de protección en acoso escolar.
- Analizar características sociodemográficas y académicas relacionadas con el acoso escolar (género, edad, fracaso escolar...).

**METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:**

Se llevará a cabo una metodología transversal de tipo descriptiva basada en la administración de instrumentos de evaluación validados y el análisis descriptivo de dichos datos.

**TEMPORALIZACIÓN (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)**

Serán necesarias al menos 4 sesiones: visita para concretar los objetivos y el plan de la investigación, visita a las instalaciones de la Docimoteca de la Facultad de Psicología y Logopedia para la selección de los instrumentos de evaluación, visita para la corrección de los instrumentos de evaluación y una cuarta sesión para resolver dudas y ensayar la presentación si fuese preciso. Las sesiones pueden ser en horario de mañana o tarde dependiendo de la disponibilidad de los estudiantes y del tutor del centro educativo. En caso necesario se podrán proponer más sesiones si los estudiantes las demandasen. Asimismo, es posible llevar a cabo una tutorización de forma virtual de las dudas que surjan.

**LINKS DE INTERÉS:**

- Informe UNICEF <https://www.unicef.org/es/end-violence>

- Informe Save the Children

<https://www.savethechildren.es/donde/espana/violencia-contra-la-infancia/acoso-escolar-bullying>

- Informe ANAR

<https://www.anar.org/repunta-el-acoso-escolar-segun-el-iv-informe-la-opinion-de-los-estudiantes-de-anar-y-mutua-madrilena/>

-OBSERVATORIO PARA LA CONVIVENCIA ESCOLAR

[https://www.carm.es/web/pagina?IDCONTENIDO=5316&RASTRO=c792\\$m4001&IDTIPO=100](https://www.carm.es/web/pagina?IDCONTENIDO=5316&RASTRO=c792$m4001&IDTIPO=100)

*(208) Procesos escultóricos de modelado en 3D mediante fabricación aditiva*

Universidad de Murcia. Facultad de Bellas Artes

Responsables: Pedro Alonso Ureña ([pedro.alonso@um.es](mailto:pedro.alonso@um.es)) y Carlos Hernández Arcas ([c.hernandezarcas@um.es](mailto:c.hernandezarcas@um.es))

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

La constante evolución tecnológica de la fabricación aditiva, comúnmente conocida como impresión 3D, y su impacto en campos tan variados como el de la medicina, la arquitectura, la gastronomía, la moda o el arte, hace que surjan nuevos procedimientos escultóricos que los artistas ya han comenzado a utilizar en la actualidad.

Esta línea de la investigación pretende introducir a los/as estudiantes a la creación de sus propios modelos tridimensionales gracias a los procesos de reproducción no invasivos como los escáneres de luz estructurada, para su posterior materialización mediante un amplio abanico de posibilidades. De esta forma, analizaremos los distintos resultados obtenidos para diseñar adecuadamente un modelo digital imprimible, así como la selección del material, los distintos tipos de acabados y su interacción con otros medios.

**HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:**

- Introducir al alumnado de bachillerato en la creación de esculturas mediante las distintas metodologías que ofrece la fabricación aditiva.
- Analizar los sistemas de digitalización: activos, pasivos y volumétricos.
- Escrutar el impacto que tuvo la aparición de las máquinas en el arte como sustitución de los procesos manuales, para conocer su desarrollo histórico y tecnológico.
- Fomentar el uso de herramientas digitales aplicadas en proyectos de investigación.
- Adquirir conocimiento de las técnicas de impresión 3D focalizado en la creación escultórica.

**METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:**

Para desarrollar este proyecto con coherencia, nos apoyaremos en el empleo de una metodología cualitativa. Este tipo de metodología es la que más se ajusta al campo de las Bellas Artes debido a su flexibilidad y a la producción de datos descriptivos por medio de la investigación de campo. Por consiguiente, tendremos que abordar las tareas a realizar, para garantizar la resolución de problemas y un análisis descriptivo de dichos datos.

**TEMPORALIZACIÓN (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)**

Para llevar a cabo las principales tareas propuestas, hemos establecido las siguientes sesiones orientativas:

- Sesión 1: visita a las instalaciones de Makerspace (Edificio Pleiades) y del Taller de la Facultad de Bellas Artes para concretar los objetivos y el plan de trabajo de la investigación.

- Sesión 2: técnicas y procesos para la digitalización de volúmenes tridimensionales analizando distintos materiales. Conservación digital. Aprendizaje contrastado.
- Sesión 3: procesos de análisis tanto formal como conceptual. Materialización de la obra físicamente. Estudio de la geometría.
- Sesión 4: acabados y postproducción. Correcciones, revisión de objetivos y conclusiones.

**LINKS DE INTERÉS:**

Proyecto "Formas de ver"

<https://arts.mit.edu/projects/ways-of-seeing/>

<https://news.mit.edu/2023/architectural-heritage-ways-of-seeing-project-0519>

*(209) Sensores electroquímicos para la detección rápida y fiable de compuestos químicos críticos en la industria alimentaria*

Universidad de Murcia

Responsables: Florencio Santos Cutillas ([florencio.santos@upct.es](mailto:florencio.santos@upct.es)), Eduardo Laborda Ochando ([elaborda@um.es](mailto:elaborda@um.es)), Manuela López Tenés ([manuela@um.es](mailto:manuela@um.es)), Joaquín González Sánchez ([josquin@um.es](mailto:josquin@um.es)), y Judith Moreno Molina ([judit.morenom@um.es](mailto:judit.morenom@um.es))

*Asignado por los investigadores al IES "Salvador Sandoval" de Las Torres de Cotillas*

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

En este Proyecto se plantea el estudio de las posibles ventajas y capacidades de los sensores electroquímicos para cubrir necesidades de análisis de la industria alimentaria, teniendo en cuenta tanto los fundamentos científico-tecnológicos de la detección, como aspectos regulatorios, económicos y de diseño que afectan a su implementación en situaciones reales [1]. En concreto, se investigará la viabilidad de la detección electroquímica de distintos compuestos relacionados con la frescura y deterioro de alimentos (histamina), su composición nutricional (colesterol) y/o sus posibles riesgos para la salud (bisfenol A).

Los análisis de diagnóstico masivos y a tiempo real son esenciales en la industria alimentaria por razones de salud pública y cumplimiento regulatorio. Estos análisis deben permitir detectar patógenos, alérgenos, contaminantes o fraudes de manera precisa y fiable, asegurando que los productos sean seguros para el consumo y que cumplan con las normativas internacionales, como las de la UE y EE.UU., para la exportación de productos. En la Región de Murcia, dada su gran producción de frutas y verduras, esta es una cuestión de gran relevancia, especialmente en lo relativo a garantizar la frescura y el control de plaguicidas y fertilizantes.

Las tecnologías emergentes, como los sensores electroquímicos integrados en sistemas de análisis a tiempo real, juegan un papel fundamental en la satisfacción de las necesidades anteriormente mencionadas, ayudando a las empresas a mantener la confianza del consumidor y a cumplir con las exigencias de los organismos regulatorios. En concreto, caben destacar las siguientes ventajas de las técnicas electroanalíticas con respecto a metodologías alternativas basadas en la cromatografía líquida de alta eficiencia, la espectroscopía de absorción o emisión atómica o la espectrometría de masas [2]:

**Rapidez:** Los métodos electroanalíticos permiten obtener resultados en tiempos cortos, lo que los hace ideales para aplicaciones que requieren una respuesta rápida, como el control de calidad en tiempo real o la detección de contaminantes en productos alimentarios y medioambientales.

**Sencillez:** Estos métodos suelen ser menos complejos en cuanto a los procedimientos experimentales y el equipamiento necesario, en comparación con técnicas más sofisticadas como la espectroscopía o la cromatografía. Esto facilita su uso en laboratorios con recursos limitados.

**Económicos:** En general, los análisis electroquímicos tienden a ser más asequibles, tanto en cuanto al equipamiento requerido como en los reactivos. Esto hace que sean una opción atractiva para aplicaciones industriales y de investigación con restricciones presupuestarias.

**Miniaturizables:** Las tecnologías electroanalíticas son fácilmente adaptables a escalas pequeñas, lo que permite la creación de sensores miniaturizados que pueden integrarse en dispositivos compactos. Esto resulta particularmente útil en la monitorización en línea o en aplicaciones médicas y ambientales.

**Portátiles:** Gracias a su capacidad para ser miniaturizados, los sistemas electroanalíticos pueden diseñarse como dispositivos portátiles, lo que permite su uso en campo para la monitorización ambiental, la inspección de alimentos o el análisis clínico sin necesidad de infraestructuras complejas.

Para el desarrollo y validación de un nuevo método de detección electroquímica es crucial evaluar varios parámetros clave que determinarán la viabilidad del sensor. En primer lugar, es preciso determinar si la especie química a detectar (el analito) es electroactiva, o presenta algún tipo de interacción fisicoquímica con una sonda electroactiva, de modo que la magnitud de la señal electroquímica refleje su concentración en la muestra. En caso de que esta condición necesaria se cumpla, para que el método sea competitivo es preciso que la señal presente una alta sensibilidad a cambios de concentración de analito, con un límite de detección (la menor concentración que puede ser detectada de manera fiable por el sensor) suficientemente bajo para la aplicación de interés. Otro parámetro fundamental es la selectividad, es decir, la capacidad del sensor para discriminar entre el analito de interés y otras sustancias presentes en la muestra, llamadas interferentes, lo cual es un aspecto crucial en matrices complejas como los alimentos. Otros aspectos de interés son la reproducibilidad de las medidas, la estabilidad del sensor a largo plazo y su tiempo de respuesta. En base a todos estos parámetros, en este Proyecto se evaluará la aplicación de metodologías electroquímicas para la detección de compuestos de interés en la industria alimentaria.

Esquema de un electrodo serigrafiado(screen-printed electrodes) comercial que integra el sistema de 3 electrodos necesario para medidas electroquímicas en un espacio reducido, lo cual presenta ventajas significativas en términos de volumen de muestra, costo, escalabilidad, portabilidad y flexibilidad de diseño.

Fuente:

<https://quimicosonador.wordpress.com/2012/03/23/electrodos-serigrafiados-como-plataforma-analitica/>

### **HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:**

La principal hipótesis que se plantea en este Proyecto es que la Electroquímica puede ser una herramienta complementaria a técnicas tradicionales en la industria alimentaria, particularmente en la Región de Murcia, para hacer frente a la necesidad de análisis rápidos y precisos.

Por la naturaleza intrínseca de las técnicas electroanalíticas, es preciso validar y optimizar la detección para cada compuesto químico de interés, identificando las condiciones más adecuadas (principalmente, rango de potenciales, técnica electroquímica y material del electrodo de trabajo) para garantizar un rendimiento óptimo del sensor en términos de sensibilidad, selectividad, durabilidad, etc. En ese sentido, en el presente Proyecto se plantea la detección de tres compuestos relacionados con distintos aspectos de productos alimentarios:

**Histamina:** La detección de histamina en conservas, especialmente de productos pesqueros como atún, caballa y sardinas, es crucial. Se trata de una amina biógena que se forma

principalmente en productos de origen animal, particularmente en ciertos pescados, cuando estos no son correctamente refrigerados o manipulados [3,4]. Debido a su alta toxicidad en concentraciones elevadas, la histamina es un indicador de calidad y seguridad en los productos pesqueros, y su detección es esencial para prevenir intoxicaciones alimentarias. Según la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA), los niveles de histamina en alimentos deben mantenerse por debajo de ciertos umbrales para ser considerados seguros para el consumo.

**Colesterol:** La detección de colesterol en productos alimentarios es un aspecto importante en el análisis de calidad y la declaración nutricional de alimentos, especialmente en productos de origen animal, como carnes, lácteos y huevos. El colesterol es un lípido presente en estos alimentos, y su consumo en exceso está asociado a riesgos para la salud, como enfermedades cardiovasculares [5]. Por ello, es fundamental contar con métodos fiables y precisos para su detección y cuantificación en matrices alimentarias. La detección de colesterol en productos alimentarios no solo es importante para el etiquetado nutricional, sino también para cumplir con las normativas regulatorias sobre la información que debe proporcionarse a los consumidores. Las regulaciones de la UE y otras normativas internacionales exigen que los fabricantes declaren el contenido de grasas y colesterol en el etiquetado, para permitir que los consumidores tomen decisiones informadas sobre su dieta.

**Bisfenol A:** El bisfenol A es un compuesto químico ampliamente utilizado en la fabricación de plásticos y resinas, y su presencia en la industria alimentaria ha generado una gran preocupación debido a sus posibles efectos adversos sobre la salud humana [6]. Este compuesto se encuentra comúnmente en envases plásticos, recubrimientos de latas y otros materiales en contacto con alimentos. El bisfenol A puede migrar a los alimentos y bebidas, especialmente cuando los envases son sometidos a altas temperaturas o están deteriorados, lo que representa un riesgo para los consumidores, especialmente por su efecto como disruptor endocrino. Esto ha llevado a regulaciones estrictas y a la búsqueda de materiales alternativos en los envases alimentarios.

En base a todo lo anterior, se plantean los siguientes objetivos, en orden cronológico:

Estudiar los fundamentos físico-químicos de la detección de compuestos a través de métodos electroquímicos cronoamperométricos y voltamperométricos

Validar la viabilidad de la detección electroquímica de histamina, colesterol y bisfenol A

Identificar y optimizar la metodología electroquímica para la detección de cada compuesto

Aplicación experimental de la metodología a muestras reales con electrodos miniaturizados

### **METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:**

El estudio experimental de los distintos sistemas incluirá un análisis inicial de la electroactividad de cada compuesto en disoluciones estándar o en muestras reales mediante voltamperometría cíclica, que es una técnica que ofrece un diagnóstico rápido del mecanismo de reacción, la cinética de transferencia de carga y las condiciones de transporte de masa [2].

Posteriormente, para el desarrollo y optimización de la aplicación electroanalítica se emplearán las técnicas de cronoamperometría y de voltamperometría de onda cuadrada, las

cuales permiten obtener señales mejor definidas y con mayor sensibilidad a la concentración de analito [2].

Las medidas electroquímicas se realizarán mediante los potenciostato-galvanostatos disponibles en los laboratorios del grupo de investigación, empleando un montaje de tres electrodos: de trabajo, de referencia y auxiliar. Como materiales de electrodo de trabajo se realizarán ensayos con carbono, platino y oro. En la etapa inicial del Proyecto se utilizarán tres electrodos independientes y celdas de tamaño convencional (volumen de muestra en el rango de mililitros); posteriormente, se evaluará el uso de plataformas serigrafiadas de la compañía DropSens que integran los tres electrodos en un espacio miniaturizado (volumen de muestra en el rango de microlitros).

El análisis de datos y las representaciones gráficas para la preparación de informes y presentación de resultados se llevarán a cabo con el software de hojas de cálculo Microsoft Excel o similar. El análisis estadístico de los datos obtenidos se realizará mediante el software Systat.

**TEMPORALIZACIÓN** (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)

Tarea	Noviembre Diciembre	Enero	Febrero - Abril	Mayo - Junio
<b>Revisión bibliográfica</b> e introducción a los fundamentos físico-químicos del proyecto.				
<b>Laboratorio 1</b> (sesión de mañana): discusión de la base científica de los métodos electroanalíticos e introducción a la instrumentación y protocolos experimentales con un sistema modelo (detección de ácido ascórbico).  Análisis y discusión de datos experimentales.				
<b>Laboratorio 2</b> (sesión de mañana): estudio experimental con disoluciones estándar de la viabilidad de la detección electroquímica de histamina, colesterol y bisfenol A.  Análisis y discusión de datos experimentales.				
<b>Laboratorio 3-5</b> (sesiones de mañana): estudio experimental de histamina, colesterol y/o bisfenol A en muestras reales.  Análisis y discusión de datos experimentales.				
Preparación de <b>informe y presentación</b> de resultados.				

**LINKS DE INTERÉS:**

Centro Tecnológico Nacional De La Conserva Y La Alimentación

<https://www.ctnc.eu/>

Grupo de Electroquímica Teórica y Aplicada de la Universidad de Murcia

[www.um.es/electroquimica](http://www.um.es/electroquimica)

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] S.S. Nielsen, Introduction to food analysis. Nielsen's Food Analysis. Cham: Springer International Publishing, 2024. 3-14.
- [2] A.J. Bard, L.R. Faulkner, H.S. White. Electrochemical methods: fundamentals and applications. John Wiley & Sons, 2022.
- [3] A.C. Anithaa, S.B. Mayil Vealan, G. Veerapandi, C. Sekar, Highly efficient non-enzymatic electrochemical determination of histamine based on tungsten trioxide nanoparticles for evaluation of food quality, J. Appl. Electrochem. 51 (2021) 1741–1753. <https://doi.org/10.1007/s10800-021-01608-3>.
- [4] M.A. Munir, L.Y. Heng, K.H. Badri, Polyurethane modified screen - Printed electrode for the electrochemical detection of histamine in fish, IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci. 880 (2021). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/880/1/012032>.
- [5] P. Thivya, R. Ramya, J. Wilson, Poly(3,4-ethylenedioxythiophene)/taurine biocomposite on screen printed electrode: Non-enzymatic cholesterol biosensor, Microchem. J. 157 (2020) 105037. <https://doi.org/10.1016/j.microc.2020.105037>.
- [6] L.A.D. Gugoasa, Review—Electrochemical Sensors for Determination of the Endocrine Disruptor, Bisphenol A, J. Electrochem. Soc. 167 (2020) 037506. <https://doi.org/10.1149/2.0062003jes>.

*(210) Laboratorio de física en el teléfono móvil*

Universidad de Murcia. Departamento de Física

Responsables: Antonio Guirao Piñera (aguirao@um.es)

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

Se trata de utilizar el teléfono móvil como instrumento de medida, un laboratorio portátil, para estudiar fenómenos físicos. Se realizarán distintos experimentos, que se definirán según los intereses concretos de los alumnos.

**HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:**

Los sensores de un teléfono móvil (acelerómetro, giroscopio, medidor de luz, etc.) permiten medir magnitudes físicas. Los teléfonos móviles están al alcance de todos, así que es posible llevar un laboratorio de bolsillo siempre encima.

**METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:**

Se utilizarán teléfonos móviles convencionales. Se utilizará la aplicación gratuita Phyphox para Android que permite el registro de datos y la comunicación con un ordenador personal de forma inalámbrica. Se diseñarán experimentos clásicos de física para medir y analizar distintos fenómenos.

**TEMPORALIZACIÓN (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)**

Se concretará con los alumnos.

**LINKS DE INTERÉS:**

<https://phyphox.org/>

*(211) La enseñanza del deporte como medio de promoción de hábitos saludables y la prevención del acoso escolar: La conducta del docente.*

Universidad de Murcia, Facultad de Ciencias de la actividad física y el deporte, Grupo de Investigación SAFE (Salud, Actividad Física y Educación)

Responsables: Alfonso Valero Valenzuela ([avalero@um.es](mailto:avalero@um.es)) y Antonio Luis Quiñonero Martínez, ([Antonioluis.quinonero@um.es](mailto:Antonioluis.quinonero@um.es))

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

En la actualidad, el acoso escolar o “bullying” se presenta como una de las principales preocupaciones sociales. De hecho, cada vez son más numerosos los casos que se detectan tanto en el ámbito escolar como deportivo. Sin embargo, son escasos los registros de programa de prevención del acoso escolar por parte de las administraciones educativas, como de las federaciones deportivas. Además, la práctica del deporte “per se” no asegura la obtención ni de unos hábitos de vida saludable ni de unos valores para la vida adecuados siempre. Desde este proyecto se propone la aplicación del Modelo Ludotécnico y el Modelo de Responsabilidad Personal y Social, como recursos metodológicos para el desarrollo de la iniciación deportiva, atendiendo no solo al desarrollo físico-motriz, sino también al socio-afectivo mediante la educación en valores y la promoción de hábitos saludables. Para ello, se plantea un programa de iniciación deportiva con una doble orientación: el aprendizaje de la técnica a través de propuestas lúdicas atendiendo a las características del Modelo Ludotécnico; y el fomento de la responsabilidad personal y social mediante una liga basada en valores que respondan a los objetivos propuestos en el Modelo de Responsabilidad Personal y Social como, por ejemplo, el respeto, la ayuda a los demás o las actitudes de esfuerzo y participación.

**HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:**

- Medir el grado de implementación de las estrategias específicas para la prevención de la violencia y el acoso escolar y mejora de los hábitos saludables de los jóvenes.
- Analizar la evolución de las estrategias metodológicas que emplea el docente a lo largo del tiempo.

**METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:**

- La elaboración del presente trabajo se trata de un estudio observacional con metodología cuantitativa.
- Durante la implementación de la situación de aprendizaje orientada a la enseñanza de una disciplina se busca asegurar que las estrategias del programa sean aplicadas por el docente a través del análisis de diferentes sesiones prácticas llevadas a cabo por ambos grupos, y su análisis a través de la lista de comprobación. Para comprobar que el docente está aplicando de manera adecuada todas las estrategias relacionadas con el MRPS+MLT, se grabarán un total de 6 sesiones con una duración media de 40 minutos durante las 12 semanas. Los investigadores se encargarán de formar a los observadores (función que desarrollarán los alumnos del programa IDIES) con el fin de poder realizar el análisis de las sesiones grabadas. Los observadores aprenderán a utilizar el instrumento TARE-MLT para registrar y codificar las estrategias que implementa la docente.

- Además, se evaluará la fiabilidad interobservador e intraobservador de los alumnos, comparando las observaciones realizadas por los observadores en una de las sesiones seleccionada aleatoriamente. Finalmente, los observadores realizarán el análisis de las sesiones, y al concluir, harán una puesta en común para obtener los resultados.
- Instrumentos:
  - Lista de comprobación del Modelo de Responsabilidad Personal y Social y el Modelo Ludotécnico
  - Check-list de evaluación de la implementación del MRPS y MLT
  - Ítems
    - 1. Explicación (E). Se realiza una breve explicación o repaso y ejecución de la disciplina atlética a tratar. LT
    - 2. Pregunta desafío (P). Se propone una pregunta desafío. Pregunta relacionada con la descripción técnica. LT
    - 3. Concesión de elección y voz (V). Se permite que los estudiantes reflexionen, interactúen, y les da voz, por ejemplo en discusiones grupales, compartir opiniones, dando respuesta a la pregunta desafío, etc. MRPS.
    - 4. Propuestas ludotécnicas (PL). Se realizan juegos modificados con una o varias reglas técnicas que hacen referencia al gesto técnico. LT
    - 5. Propuesta Global (PG). Se ha realizado al menos una propuesta global. Juego en el que los participantes realizan la totalidad del gesto que compone la disciplina atlética. Este tipo de juegos se caracterizan por enlazar los elementos técnicos de la disciplina y son similares a la competición. LT
    - 6. Fomenta la Interacción Social (I). Estructura las actividades que fomentan la interacción social positiva. Esto podría implicar la interacción alumno-alumno por medio de la cooperación, el trabajo en equipo, la solución de problemas, la resolución de conflictos,... MPRS
    - 7. Rol en la evaluación (A). Permite a los alumnos tener un papel en la evaluación del aprendizaje. MRPS
    - 8. Repaso (R). Se hace un repaso de los aspectos técnicos aprendidos al final de la sesión. LT
    - 9. Solución a la pregunta desafío (S). Se recuerda la pregunta desafío, los alumnos buscan de nuevo la respuesta y el profesor finalmente da la respuesta con su explicación. LT
    - 10. Transferencia (Tr). El profesor habla a los alumnos sobre la posibilidad de transferir (aplicar) las habilidades para la vida o las responsabilidades trabajadas en la sesión a otros contextos fuera del programa. MRPS.
    - 11. Liderazgo (L). El profesor permite a los alumnos asumir funciones de entrenador, como estar a cargo de un grupo. Por ejemplo, enseñar una actividad a toda la clase, dirigiendo una actividad, etc. MRPS

**TEMPORALIZACIÓN** (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)

Número de sesiones previstas: 4 sesiones

Número de asistencias previstas al centro (Facultad de Ciencias del Deporte): 1 sesión

Duración de la misma: entre 1h y 1h 30min

1 sesión presencial para la formación en la metodología de análisis observacional y en el uso del instrumento de observación, es decir, lista de comprobación MRPS y MLT.

Número de sesiones online: 3 sesiones

1 sesión online para el análisis observacional, cálculo de la fiabilidad intra e interobservador y aclaración de dudas.

1 sesión online para realizar el análisis estadístico de los datos obtenidos tras la codificación de las conductas percibidas obtenidas del análisis.

1 sesión online para preparar el informe final.

El objetivo será realizar un análisis cuantitativo para contrastar la adecuación por parte de los profesores a la metodología y dar un feedback para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje con el fin de mejorar la calidad de las clases y los resultados en los alumnos y el profesorado.

#### LINKS DE INTERÉS:

<https://grupoinvestigacionsafe.com>

<https://aepae.es/plan-nacional>

<https://periodicos.unifesp.br/index.php/olhares/article/view/10622/8491>

<https://www.who.int/es/teams/social-determinants-of-health/violence-prevention/global-status-report-on-violence-against-children-2020>

*(212) La luz que nos rodea (2ª edición)*

Universidad de Murcia. Departamento de Física

Responsables: Antonio Benito Galindo ([abenito@um.es](mailto:abenito@um.es)) y Juan F. Tabernero de Paz ([juant@um.es](mailto:juant@um.es)), María del Mar Sánchez Vera ([mmarsanchez@um.es](mailto:mmarsanchez@um.es)) y Héctor Ruiz Martín ([hector.ruiz.martin@upc.edu](mailto:hector.ruiz.martin@upc.edu))

*Asignado por los investigadores al IES “San Juan de la Cruz” de Caravaca de la Cruz*

### DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El curso 23/24 realizamos la primera parte de este proyecto, enfocados en el estudio de cómo trabajan los estudiantes de secundaria obligatoria: desde los niveles de luz de las aulas, a cómo percibe el propio alumnado su relación con los dispositivos digitales, así como unas medidas de cómo se mueven los ojos cuando se lee en una pantalla. Se ha contactado con el equipo directivo del IES San Juan de la Cruz y están de acuerdo en repetir como centro colaborador de este proyecto para el curso 24/25.

En esta segunda edición nos planteamos profundizar y ampliar el ámbito de estudio, analizando los hábitos lectores del alumnado, diferenciando las vías léxica y cognitiva, utilizando tanto las herramientas informáticas utilizadas el año pasado, aunque adaptadas a las nuevas pruebas, como al uso de unos cuestionarios específicos. La intención es mantener este estudio durante varios cursos escolares, con el fin de valorar los cambios temporales en los parámetros estimados.

### HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:

En este estudio se pretenden cumplir tres objetivos. Por un lado, repetir las medidas de lectura en el mismo grupo de alrededor de 160 estudiantes del IES San Juan de la Cruz que participaron voluntariamente el curso pasado en las medidas de lectura, con el fin de analizar su evolución desde el año pasado. En segundo lugar, se pretende incluir un cuestionario con dos partes, una para analizar la fluidez lectora y otra para conocer los hábitos lectores del alumnado. Finalmente, se hará una nueva tanda de medidas con el sistema de eye-tracking mientras el estudiante lee un texto que, aunque contenga sílabas no tiene sentido; una especie de galimatías que se puede leer utilizando la vía fonética, pero no la cognitiva. De ese modo, se pretende evaluar el cambio entre un tipo de lectura y el otro, esperando que la interrupción de la vía cognitiva conduzca a un tipo de lectura “más inmaduro” o menos elaborado.

### METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:

Este estudio se solicita ser realizado en el mismo centro de secundaria del año pasado, el IES San Juan de la Cruz del municipio de Caravaca de la Cruz, pues se trata de una extensión o continuación del anterior. Se utilizará por una parte un sistema de eye-tracking pupilar GP3 HD (Gazepoint, Vancouver, Canadá) que registra imágenes a 150 Hz, el cual permite analizar los movimientos oculares a con una gran precisión. A la muestra de estudio se le presentará una serie de textos visuales en una pantalla de ordenador situada a 60 cm, correspondiente a una AV de 0.8. Cada persona deberá leer un que tendrás sentido, y otro texto que utilizará el mismo número de caracteres pero que carecerá de sentido. De ese modo se analizará cómo se mueven sus ojos al realizar estas dos tareas. Por otro lado, se

pasará un cuestionario al alumnado con dos partes, una un test de hábitos lectores similar al que utiliza el ministerio de educación para evaluar este tipo de facetas. Este se completará con un test de fluidez lectora, para poder comparar los resultados del sistema de seguimiento con la respuesta del alumnado.

**TEMPORALIZACIÓN** (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)

Se concretará con el centro y con los estudiantes, aunque se espera que la parte de cuestionarios se haga a finales del 2024 y las medidas instrumentales durante los primeros meses del 2025..

**LINKS DE INTERÉS:**

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37342708/>

*(213) Dibujando el mapa del murciano. Explotación y análisis de los registros del murciano en el Corpus Oral y Sonoro del Español Rural COSER*

Universidad de Murcia.

Responsables: Ana Bravo ([ana.bravo@um.es](mailto:ana.bravo@um.es))

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

Descripción de las diferentes variedades del murciano a partir de los datos proporcionados por las entrevistas recogidas dentro del Corpus Oral y Sonoro del Español Rural (COSER). “El COSER es un corpus dialectal, pero restringido al habla de aquellos informantes que fueron objeto de interés en la dialectología tradicional: hablantes rurales, a ser posible mayores, de escasa escolarización y naturales del lugar en que son entrevistados”. El COSER tiene por objeto documentar los fenómenos en todos los niveles del lenguaje (fonético, morfológico, gramatical, léxico, discursivo) presentes en las variedades habladas en las zonas rurales por hablantes que fueron objeto de interés de la dialectología tradicional. Para ello, se han realizado entrevistas de variación variable, pero todas extensas y en las que quedan registrados los fenómenos propios del habla rural de la zona. Este proyecto tiene varias fases y estos datos permitirán (i) conocer la extensión geográfica de los fenómenos; (ii) conocer la extensión social de los fenómenos y (iii) trazar un mapa detallado de las variedades del murciano. En este proyecto los alumnos revisarán las grabaciones con objeto de documentar estos fenómenos, que se describirán y sistematizarán de acuerdo con las indicaciones que se proporcionen. Además, los alumnos podrán contrastar estos datos con los datos por ellos obtenidos y realizar ellos mismos sus propias grabaciones, que se completarán con encuestas de actitudes lingüísticas.

**HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:**

El objetivo es profundizar en el conocimiento y la descripción de los fenómenos propios y característicos del murciano partiendo de la hipótesis de que todas las variedades constituyen realidades lingüísticas igualmente prestigiosas. El murciano presenta fenómenos propios que son de elevado interés lingüístico porque revelan mecanismos de funcionamiento del lenguaje no documentados en otras variedades más cercanas a las variedades cercanas al estándar, como la abertura vocálica. Los propios hablantes por su cercanía son además los que mejor nos pueden ayudar a recabar datos y a completar su descripción.

**METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:**

Se necesitarán ordenadores. Los programas y las grabaciones están disponibles en la web. Será necesario un móvil para grabar en el caso de que se hagan nuevas entrevistas. El manejo de excell será una ayuda.

**TEMPORALIZACIÓN (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)**

Se concretará con los estudiantes.

**LINKS DE INTERÉS:**

<http://www.corpusrural.es/index.php>

<http://www.corpusrural.es/provinciaARC.php?provincia=31>

<http://www.corpusrural.es/provinciaARC.php?provincia=31&pob=0>

*(214) Mujeres emprendedoras como referentes en centros educativos*

Universidad de Murcia.

Responsables: Ana Belén Fernández Casado (anabelenfc@um.es)

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

El proyecto trata de conocer la influencia de referentes femeninos en la adquisición de habilidades emprendedoras por parte de los/as estudiantes de centros de educación secundaria. Para ello se realizarán entrevistas a mujeres emprendedoras en diferentes sectores de actividad, procedencia y origen social con la posibilidad de que puedan compartir su historia de vida con el alumnado.

**HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:**

- Analizar los sectores de actividad en los que se insertan las mujeres emprendedoras.
- Analizar características sociodemográficas y académicas relacionadas con el emprendimiento.
- Analizar las habilidades emprendedoras necesarias para llevar a cabo un proyecto empresarial.

**METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:**

- Se revisarán publicaciones relacionadas con el emprendimiento femenino y las habilidades emprendedoras.
- Se diseñará un guion para entrevistar a mujeres emprendedoras en el entorno del alumnado del centro educativo.
- Se realizarán entrevistas a mujeres emprendedoras con el objetivo de realizar un análisis descriptivo de los datos publicados y un análisis cualitativo de las trayectorias emprendedoras de las mujeres entrevistadas.

**TEMPORALIZACIÓN (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)**

Serán necesarias al menos 4 sesiones: 1ª visita para concretar los objetivos y el plan de la investigación. 2ª Diseño del guion de entrevistas a realizar. 3ª Revisión de los contenidos de las entrevistas y datos publicados. 4ª Presentación y difusión de los resultados de investigación. En caso necesario se podrán proponer más sesiones si los estudiantes las demandasen, incluyendo la tutorización de forma virtual de las dudas que surjan.

**LINKS DE INTERÉS**

<https://www.gem-spain.com/mujeres-emprendedoras-una-fuerza-que-crece-en-todo-el-mundo/>

<https://www.microbank.com/es/blog/p/emprendimiento-femenino.html>

[https://www.cocacolaep.com/assets/Spain/Centro-de-Descargas/PROYECTOS-SOSTENIBILIDAD/GIRA-Mujeres\\_Informe-Emprendimiento-Mujeres-Espana\\_analisis-datos-GEM-2020.pdf](https://www.cocacolaep.com/assets/Spain/Centro-de-Descargas/PROYECTOS-SOSTENIBILIDAD/GIRA-Mujeres_Informe-Emprendimiento-Mujeres-Espana_analisis-datos-GEM-2020.pdf)

<https://lanzadera.es/infografia-emprendimiento-femenino-en-espana/>

<https://www.cise.es/crece-la-actividad-emprededora-en-espana-y-disminuye-la-brecha-de-genero/>

*(215) ¿Contribuyen las actividades prácticas a comprender mejor las ciencias?*

Universidad de Murcia. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales

Responsables: Isabel Baños González ([ibbg1@um.es](mailto:ibbg1@um.es)), Patricia Esteve Guirao ([p.esteve@um.es](mailto:p.esteve@um.es)), Magdalena Valverde Pérez ([mvp@um.es](mailto:mvp@um.es)), Ana Ruiz Navarro ([anaruiz@um.es](mailto:anaruiz@um.es))

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

Las actividades prácticas tienen un importante papel en la formación científica del alumnado de Secundaria y, por tanto, para el desarrollo de competencias científicas. Este proyecto plantea una investigación educativa orientada a analizar la visión que tiene el profesorado y su alumnado sobre el desarrollo de las actividades prácticas para el aprendizaje de las ciencias.

Esto podría permitir reconocer si existen discrepancias entre docentes y estudiantes sobre los objetivos, el desarrollo o la utilidad de alguna de estas actividades prácticas y en qué sentido. Así, sería posible discutir algunas implicaciones educativas para la mejora del aprendizaje de las ciencias a través del planteamiento de estas actividades en Secundaria.

**HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:**

En esta investigación, se pretende responder a los siguientes interrogantes de investigación:

- ¿Qué expectativas tienen docentes y alumnado sobre las actividades prácticas?
- ¿Qué valoraciones realizan sobre las tareas desarrolladas durante este tipo de actividades?
- ¿Cuáles son sus consideraciones sobre la contribución de la práctica al aprendizaje de las ciencias?

Como hipótesis científicas establecemos que, en relación a las expectativas sobre las actividades prácticas, tanto docentes como estudiantes supeditan su desarrollo a la teoría. En cuanto a las tareas desarrolladas, dotar al alumnado de autonomía favorece el interés hacia la realización de las prácticas. Finalmente, en cuanto a los aprendizajes, se vinculan al contenido teórico más que a la propia práctica y, aunque se espera que el alumnado mejore sus aprendizajes, se observan dificultades para superar sus representaciones iniciales.

**METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:**

- En este proyecto se diseñarán como instrumentos de recogida de información dos cuestionarios, uno dirigido al alumnado y el otro al profesorado. Los cuestionarios se caracterizan por ser instrumentos con una implementación sencilla, que ofrecen la posibilidad de comparar directa y rápidamente las percepciones entre grupos e individuos. Además, será posible elaborar rúbricas de observación a fin de recoger información adicional sobre el desarrollo de las actividades prácticas desde la perspectiva de un observador externo.
- Para la elaboración de ambos instrumentos se ha atenderá, al menos, a tres aspectos clave en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias:

- Expectativas sobre la actividad: donde nos interesa valorar las percepciones sobre el contexto en el que se realiza la práctica dentro de la lección o unidad temática y el objetivo de aprendizaje de ciencias de la misma.
- Acción dentro de la actividad: está vinculado el desarrollo de la práctica, centrándose en las valoraciones sobre las tareas a realizar por el alumnado y las habilidades que son necesarias, incluidas las relacionadas con la obtención de resultados.
- Cambios en las representaciones: en el que nos centramos en analizar la visión del alumnado y sus docentes sobre el impacto de la práctica sobre los resultados de aprendizaje previstos.
- Dado este planteamiento metodológico, no requerirá instrumentación específica, más allá del acceso a los cuestionarios en papel o vía online y acceso a un programa estadístico que puede ser facilitado.

**TEMPORALIZACIÓN** (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)

Se concretará con los estudiantes

### **LINKS DE INTERÉS**

<https://portalinvestigacion.um.es/grupos/32012/detalle>

*(216) Las crisis medioambientales en los medios de comunicación*

Universidad de Murcia. Facultad de Comunicación y Documentación

Responsables: Rebeca M<sup>a</sup> Escribano Guillamón ([rebeca.escribano@um.es](mailto:rebeca.escribano@um.es)), Patricia Esteve Guirao ([p.esteve@um.es](mailto:p.esteve@um.es)), Magdalena Valverde Pérez ([mvp@um.es](mailto:mvp@um.es)), Ana Ruiz Navarro ([anaruiz@um.es](mailto:anaruiz@um.es))

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

Análisis del tratamiento informativo de los problemas medioambientales que se hace en los medios de comunicación. Se elegirá, de acuerdo con los intereses de los estudiantes, un tema ambiental concreto. Se estudiará el rigor científico de las noticias, el grado de cobertura mediática del problema, el formato periodístico, etc.

**HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:**

Los medios de comunicación tienen un importante papel social y sirven para que los ciudadanos estén adecuadamente informados de los temas y problemas de actualidad. Uno de los asuntos de interés público es el medioambiente, su degradación y conservación.

**METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:**

Consulta de noticias en los medios. Análisis de las noticias.

**TEMPORALIZACIÓN (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)**

Se concretará con los estudiantes

*(217) Desarrollo de alimentos funcionales de panadería*

Universidad de Murcia. Veterinaria. Tecnología alimentos

Responsables: Gema Nieto Martínez ([gnieto@um.es](mailto:gnieto@um.es)), Rocío Peñalver , Pablo Ayuso, Jhazmin Romero y Maria angeles Rosell

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

La Diabetes Mellitus es una enfermedad metabólica y crónica producida por defectos en la secreción y/o acción de la insulina. El 13,8% de los españoles mayores de 18 años tienen diabetes tipo 2, lo que equivale a más de 5,3 millones de personas. A esto hay que añadir el 12,6% de la población con intolerancia a la glucosa o glucosa basal alterada, el 1% de diabéticos tipo I y la diabetes asociada al embarazo.

Hoy caben pocas dudas de que el riesgo de desarrollar diabetes mellitus puede reducirse hasta en un 50% en sujetos con glucemia basal alterada o tolerancia alterada a la glucosa, tanto con cambios en los estilos de vida (dieta y ejercicio) como con algunos fármacos. Por ello, la alimentación programada es uno de los pilares del tratamiento de la diabetes, en cualquiera de sus formas. Sin ella, es difícil lograr un control metabólico adecuado aunque se utilicen medicamentos hipoglicemiantes de alta potencia. Este control en la dieta, ha originado un interés de la industria, para el desarrollo de alimentos funcionales que regulen el metabolismo de los hidratos de carbono en los diabéticos.

Por ello, se ha decidido elaborar un alimento de panadería para diabéticos, enriquecido en compuestos antioxidantes y fibra dietética, con el propósito de retrasar, en la medida de lo posible, el avance de la sintomatología y mejorar la calidad de vida de los pacientes. Para ello se emplearon 1 extractos antioxidante: hidroxitirosol orgánico (HTX), que fueron incorporados a diferentes brownies de cacao enriquecidos con fibra dietética mediante el uso de psyllium y harina de quinoa. Se estudiará la composición nutricional, los minerales, la capacidad antioxidante y los compuestos fenólicos totales, el color, el pH y se realizará un análisis sensorial para valorar la calidad organoléptica de las diferentes muestras.

**HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:**

El principal objetivo es desarrollar un alimento funcional de panadería con especial atención al control de la glucemia.

**METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:**

El estudio se realizará en las instalaciones de la Facultad de Veterinaria y el edificio Vitalis de la Universidad de Murcia. Espectrofotómetro, pH metro, colorímetro.

**TEMPORALIZACIÓN (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)**

Noviembre-Diciembre 2024. Para la realización de los productos y estudiar su efectividad en el control de los niveles de glucosa. Se necesitan al menos 4 sesiones completas de 9 a 14.

**LINKS DE INTERÉS**

<https://www.elsevier.es/es-revista-avances-diabetologia-326-articulo-el-estudio-dibet-es-y-ah-ora-S1134323012000683>

*(218) El tiempo en imagen. Narración visual para investigar el equilibrio ocupacional de forma intergeneracional.*

Universidad de Murcia. Facultad de ciencias sociosanitarias. Departamento de atención sociosanitaria.

Responsables: Rebeca Montes Montes ([rebeca.montes@um.es](mailto:rebeca.montes@um.es)), Laura Delgado Lobete ([lauradelgado@um.es](mailto:lauradelgado@um.es)) , Pablo Ayuso, Jhazmin Romero y Maria angeles Rosell

#### DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El uso y gestión del tiempo es fundamental para alcanzar el bienestar y el equilibrio en las diferentes actividades diarias; uno de los principales indicadores de felicidad es el sentir que dedicamos nuestros días a participar en actividades importantes para nosotros. Cuando esta relación entre tiempo y desempeño es congruente, se disfruta de equilibrio ocupacional; por el contrario, cuando la relación entre tiempo y desempeño en actividades difiere, existe riesgo de desequilibrio ocupacional.

El alumnado universitario y las personas mayores son dos ejemplos de población vulnerable al desarrollo de desequilibrio ocupacional, por sobreocupación, en el primer caso, o por infraocupación, en el segundo caso. Este proyecto pretende conocer las experiencias de población universitaria y población mayor de Lorca sobre su equilibrio o desequilibrio ocupacional a través de investigación mixta, e identificar qué factores o barreras existen para poder desarrollar futuras estrategias de intervención que promuevan la salud y bienestar de estas personas.

Además, se promoverá la participación del alumnado de bachillerato con alumnado universitario del Grado en Terapia Ocupacional (Facultad de Ciencias Sociosanitarias, Campus Universitario de Lorca) y personas mayores de la Fundación Poncemar, para favorecer la participación intergeneracional a través de diferentes grupos de edad.

#### HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:

Explorar los patrones de desempeño y de equilibrio ocupacional en alumnado universitario y personas mayores de Lorca.

Identificar los factores asociados al desequilibrio ocupacional en alumnado universitario y personas mayores de Lorca.

Estudiar las similitudes y diferencias en las experiencias, intereses y desafíos de las personas mayores y jóvenes en Lorca.

#### METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:

Se empleará metodología mixta, cuantitativa y cualitativa, a través de un diseño principalmente descriptivo y la combinación de técnicas estandarizadas de recogida de información y la técnica cualitativa fotovoz, un método de promoción de salud que promueve la reflexión crítica y la acción comunitaria para favorecer el empoderamiento de las personas e impulsar el cambio social en la comunidad.

Además, se implicará a alumnado universitario del Grado en Terapia Ocupacional (Facultad de Ciencias Sociosanitarias, Campus Universitario de Lorca) para favorecer el contacto

entre alumnado de diferentes niveles educativos en la promoción de la salud intergeneracional.

Por tanto, la instrumentación básica será:

- Herramientas de análisis del equilibrio ocupacional: a través del cuestionario Occupational Balance Questionnaire o la entrevista SOD-EO.
- Dispositivo personal para toma de fotografías (p.ej.: smartphone o tablet).
- Consentimiento informado para el uso de las fotografías (facilitado por las investigadoras).
- Guion para orientar la discusión y reflexión crítica entre el alumnado de bachillerato y el alumnado universitario (facilitado por las investigadoras).

**TEMPORALIZACIÓN** (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)

De manera orientativa, se prevén ocho asistencias al centro investigador, sin que esto sea perjuicio de aumentar las visitas si se considera necesario:

- Primera visita: toma de contacto entre alumnado de bachillerato, alumnado del Grado en Terapia Ocupacional (Facultad de Ciencias Sociosanitarias, Campus Universitario de Lorca) e investigadoras y profesionales del Centro de Día Poncemar Universidad, presentación y explicación del proyecto.
- Segunda a cuarta visitas: aplicación de las herramientas estandarizadas (cuestionario OBQ o entrevista SOD-EO) al alumnado universitario y personas mayores.
- Quinta visita: empleo de la técnica fotovoz en el Campus Universitario de Lorca y en la comunidad.
- Sexta visita: encuentro entre alumnado de bachillerato, investigadoras, alumnado universitario y personas mayores para reflexionar críticamente sobre las fotografías tomadas.
- Séptima visita: análisis de resultados entre el alumnado de bachillerato y las investigadoras, y preparación de la presentación visual de los mismos.
- Octava visita: se compartirán los resultados con el alumnado del Grado en Terapia Ocupacional (Facultad de Ciencias Sociosanitarias, Campus Universitario de Lorca) y con el Centro de Día Poncemar Universidad.

El horario se realizará a disposición de investigadoras y alumnado de bachillerato participante, siendo necesario consensuar el mismo con el alumnado universitario y las personas mayores participantes en las visitas de intervención.

#### **LINKS DE INTERÉS**

[https://www.youtube.com/watch?v=m\\_GAk0Qf4lc](https://www.youtube.com/watch?v=m_GAk0Qf4lc)

<https://www.youtube.com/watch?v=VliFggKzVas>

<https://geogra.uah.es/PHHHotovoiceMap/photovoice.html>

<https://ampaelsueve.wordpress.com/junta-directiva/fotoreportaje/fotovoz-20a/>

*(219) Valoración de la eficacia de los fármacos antiagregantes plaquetarios en prevención secundaria en pacientes con antecedentes de enfermedad cardiovascular.*

Facultad Ciencias Sociosanitarias, Campus de Lorca

Responsables: David Iyú Espinosa ([davidiyu@um.es](mailto:davidiyu@um.es)), Francisco José Fernández Gómez ([franciscojose.fernandez@um.es](mailto:franciscojose.fernandez@um.es)) y Manuela Salas Lario ([m.salaslario@um.es](mailto:m.salaslario@um.es))

*Asignado por los investigadores al IES "Ros Giner" de Lorca*

### DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

Las enfermedades cardiovasculares son una de las enfermedades con mayor prevalencia en la población y por tanto hay muchos ciudadanos que después de haber sufrido algún episodio de enfermedad cardiovascular, especialmente un infarto de miocardio, son derivados a programas de prevención secundaria de estas enfermedades.

Dentro de estos programas de prevención secundaria se encuentra la prescripción de fármacos antiagregantes con la intención de controlar la reactividad plaquetaria, es decir, su agregación y activación, y por tanto el riesgo de aparición de trombosis.

Sin embargo, se puede dar la circunstancia de que la eficacia de estos fármacos antiagregantes se vea afectada, lo que puede dar lugar a una disminución de la protección, en forma de prevención secundaria, de estos pacientes.

Se han descrito muchos factores que pueden alterar la eficacia de estos fármacos, pero en este estudio vamos a investigar dos de los factores más importantes descritos hasta el momento como son: 1) El Índice de Masa Corporal (IMC); 2) El equilibrio entre la generación de especies reactivas de oxígeno y la capacidad antioxidante del organismo.

Por todo ello, nuestra propuesta se basa en la medición de la agregación plaquetaria de pacientes que han sido prescritos con fármacos antiagregantes, además del IMC y la cuantificación de la generación de especies reactivas de oxígeno y la capacidad antioxidante, con el objeto de valorar si existe alguno de correlación entre la eficacia de estos fármacos y el IMC y el equilibrio entre la generación de especies reactivas de oxígeno/capacidad antioxidante, en estos pacientes.

Para terminar, nos gustaría indicar que esta propuesta ha sido especialmente diseñada para que los alumnos del programa de bachillerato de investigación del IES Francisco Ros Giner de Lorca tengan una oportunidad de desarrollar su proyecto de investigación en su propia ciudad, es decir, en Lorca.

### HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:

El Índice de Masa Corporal y las generación de especies reactivas de oxígeno, que pueden estar relacionadas con procesos inflamatorios crónicos, podrían ser algunos de los factores con capacidad suficiente para alterar la eficacia de los fármacos antiagregantes, de manera que un buen seguimiento y cuantificación de los mismos podría dar herramientas para mejorar la protección de los pacientes en los programas de prevención secundaria de enfermedades cardiovasculares.

Objetivo Primario:

Valorar la eficacia de los fármacos antiagregantes en prevención secundaria de enfermedades cardiovasculares.

Objetivos Secundarios:

Medir la agregación plaquetaria en sangre entera en respuesta a ADP, Trombina y Tromboxano A2

Cuantificar la capacidad antioxidante y la generación de especies reactivas de oxígeno.

Evaluar el Índice de Masa Corporal (IMC)

## METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:

El trabajo experimental se va a realizar en los laboratorios de la Facultad de Ciencias Sociosanitarias (campus de Lorca) de la Universidad de Murcia, en colaboración con el Centro de Salud San Diego de Lorca, que pertenece al Área III de Salud del Servicio Murciano de Salud (SMS).

El Centro de Salud San Diego de Lorca, aprovechando el seguimiento que realiza a pacientes que han sido prescritos con fármacos antiagregantes como medida de prevención secundaria de enfermedades cardiovasculares, procederá a la extracción de muestras de sangre para que puedan ser analizadas posteriormente en el laboratorio, así como a la medición del Índice de Masa Corporal (IMC) de cada uno de los pacientes que participen en este proyecto.

En el laboratorio se procederá al análisis de las muestras sanguíneas, en concreto para la medición de la agregación plaquetaria y de la capacidad antioxidante y la generación de especies reactivas de oxígeno.

Instrumentación:

Multiplate Analyzer. Este instrumento es un agregómetro que es capaz de medir la agregación plaquetaria en sangre entera, mediante método de impedancia.

BRS Device/BQC Redox System. Este equipo es capaz de medir la capacidad antioxidante y las especies reactivas de oxígeno a partir de una gran variedad de muestras, incluidas muestras de sangre, plasma, orina o saliva.

Plataforma HUR Smart Balance 2031. Este equipo es capaz de medir distintos parámetros del equilibrio estático, distribución del peso, así como el peso y el Índice de Masa Corporal (IMC).

## TEMPORALIZACIÓN (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)

La planificación temporal y el cronograma de acciones se adaptará al calendario que se ha establecido para el proyecto IDIES.

Durante el proyecto se espera que los alumnos asistan a los laboratorios de la Facultad de Ciencias Sociosanitarias (campus de Lorca) de la Universidad de Murcia aproximadamente diez veces a lo largo de todo el proyecto.

El horario previsto para trabajar en el laboratorio será a partir de las 14:00 horas, teniendo la posibilidad de incorporarse de manera flexible, a partir de esa hora, en cualquier momento.

De forma extraordinaria, se podría requerir trabajar en turno de mañana, pero este particular dependerá del desarrollo del proyecto.

**LINKS DE INTERÉS**

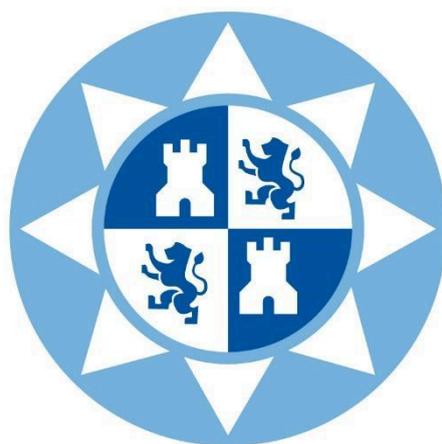
<https://secardiologia.es/> Sociedad Española de Cardiología,

<https://www.cnic.es/> Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares Carlos III.

<https://enfermeriaencardiologia.com/> Asociación Española de Enfermería en Cardiología.

<https://www.isth.org/> International Society on Thrombosis and Haemostasis.

<https://www.farmaceuticos.com/> Consejo General de Colegios Farmacéuticos de España.



*(301) Estudio de la morfología superficial de flores y hojas de buganvilla por microscopía electrónica*

Universidad Politécnica de Cartagena

Responsables: M<sup>a</sup> José Roca Hernández ([mjose.roca@upct.es](mailto:mjose.roca@upct.es)) y José Antonio Fernández López ([josea.fernandez@upct.es](mailto:josea.fernandez@upct.es))

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

Este proyecto tiene como objetivo analizar las diferencias morfológicas entre varias especies del género Bougainvillea, utilizando para ello técnicas de microscopía óptica y de microscopía electrónica de barrido (MEB). A través de este estudio, se pretende establecer si existe alguna relación morfológica superficial con el color que externo que presentan las distintas especies.

**HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:**

Hipótesis: Las plantas de buganvilla se caracterizan por presentar flores de colores vistosos que químicamente se traduce en distintos contenidos de pigmentos. Se plantea estudiar la morfología superficial de varias especies de esta planta (hoja y flores), determinar si se encuentran diferencias significativas entre ellas y finalmente si se puede establecer alguna correlación con el contenido en pigmentos.

Objetivo principal: Conocer la utilidad del empleo de las técnicas de microscopía óptica y electrónica en investigación y su aplicación a un caso de estudio.

Objetivos específicos:

Analizar la morfología superficial mediante técnicas microscópicas de distintas especies de las flores de buganvilla.

Conocer métodos de preparación de material vegetal para su observación por microscopía electrónica.

**METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:**

Toma de muestras: Se recolectarán muestras de hojas y flores de Buganvilla en parques y jardines locales.

Técnicas de preparación:

Corte y deshidratación de flores y hojas, para lo que será necesario el uso de etanol y CO<sub>2</sub>. Se utilizará un desecador por punto crítico.

Recubierto de muestras deshidratadas mediante el uso de un metalizador provisto de anillo metálico de platino, para dar carácter conductor a las muestras a observar por MEB.

Equipamiento:

Estereomicroscopio trinocular SZ61 TR de Olympus provisto de cámara digital para analizar las características morfológicas básicas (distribución de estomas, tricomas, etc.).

Microscopio electrónico de barrido (SEM) S-3500N de Hitachi para observar las estructuras más detalladas.

Análisis de datos: Se llevará a cabo un análisis cualitativo y cuantitativo de las diferencias observadas entre ambas especies.

**TEMPORALIZACIÓN** (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)

Duración del proyecto: 6 semanas.

Visitas al centro investigador: 2-3 visitas de 2-3 horas cada una.

Horarios: A concretar con los estudiantes, entre 9:00 y 14:00.

Actividades clave:

Recolección y preparación de muestras (Semana 1 y 2).

Observación y análisis con microscopía óptica y SEM (Semana 3 a 5).

Interpretación de resultados y redacción de informe (Semana 6).

**LINKS DE INTERÉS:**

<https://sait.upct.es/sit/servicios/microscopia/microscopia-electronica-de-barrido>

Shaheen, S., Khan, M. A., Naeem, M. A., Shahid, M. N., Jaffer, M., & Mukhtar, H. (2021). Comparison of *Bougainvillea spectabilis* and *Bougainvillea glabra* species inhibited in Pakistan based on microscopic studies: Light microscope and scanning electron microscope. *Microscopy Research and Technique*, 85(3), 1194-1198. <https://doi.org/10.1002/jemt.23987>

*(302) Microbiología y conservación de alimentos*

Universidad Politécnica de Cartagena.

Responsables: Alfredo Palop Gómez ([alfredo.palop@upct.es](mailto:alfredo.palop@upct.es)), Enriqueta García Gutiérrez ([Enriqueta.garcia@upct.es](mailto:Enriqueta.garcia@upct.es)) y Antonio Luciano ([antonio.luciano@upct.es](mailto:antonio.luciano@upct.es))

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

- Comparación de la carga microbiana de diferentes marcas de ensaladas listas para el consumo.
- Evolución de la carga microbiana de ensaladas listas para el consumo a lo largo de su vida útil.
- Efecto de compuestos antimicrobianos naturales en la vida útil de los alimentos.
- Efecto de la limpieza y la desinfección en la contaminación microbiana de las superficies.
- Contaminación microbiana de distintos ambientes.

**HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:**

- Conocer las técnicas y metodologías microbiológicas a nivel de laboratorio
- Conocer las bases microbiológicas de la conservación de los alimentos

**METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:**

- Equipamiento básico de un laboratorio de microbiología (balanzas, estufas, autoclave, etc.).

**TEMPORALIZACIÓN (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)**

- 3 sesiones de laboratorio de 2-3 horas más una reunión previa de contacto, en horario a acordar con los estudiantes y su tutor del centro.

**LINKS DE INTERÉS:**

*(303) Descubriendo la estadística y la ciencia de datos*

Universidad Politécnica de Cartagena.

Responsables: M<sup>a</sup> del Carmen Bueso Sánchez ([mcarmen.bueso@upct.es](mailto:mcarmen.bueso@upct.es)), M<sup>a</sup> Dolores Galera Martínez ([lola.galera@upct.es](mailto:lola.galera@upct.es)) y Teresa Montero Cases ([teresa.montero@upct.es](mailto:teresa.montero@upct.es))

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

El objetivo principal del proyecto es aumentar el conocimiento y la comprensión de la Estadística y la Ciencia de Datos, en estudiantes no universitarios, siendo importante que éstos descubran la importancia y utilidad de la Estadística y el Análisis de Datos en el tratamiento de problemas reales, multidisciplinares y cotidianos. **Se trata de potenciar valores científicos, tecnológicos, de innovación y fomentar el espíritu crítico entre el alumnado no universitario a través de actividades de conocimiento competencial y experiencial basadas en el desarrollo de proyectos interdisciplinares que cuenten con una importante presencia de datos y necesiten la utilización de herramientas estadísticas para su adecuada realización.** Estos proyectos despiertan la curiosidad, imaginación y creatividad en el alumnado, haciéndoles entender la importancia de la Estadística y la Ciencia de Datos como herramienta fundamental en el aprendizaje

Por otra parte, estas actividades potencian el desarrollo complementario de una metodología de enseñanza diferente a la tradicional basada en la transmisión de conocimiento por parte del profesorado y una recepción pasiva por parte del estudiantado. **Fomentar un aprendizaje experiencial de la Estadística a través de la realización de trabajos o proyectos que permitan aprender a aprender y a pensar, en forma colectiva, sobre cuestiones transversales en relación con las diferentes materias de su currículum.**

El núcleo de este Proyecto, es la elaboración de un trabajo científico sobre un tema o pregunta de interés para las y los estudiantes y cuyo tratamiento necesite de la utilización de la Estadística y la Ciencia de Datos, algo muy habitual en la mayoría de los trabajos de investigación. La actividad se realiza generalmente en equipo para favorecer el aprendizaje colaborativo (se comparten los conocimientos y la información, aprendiendo también a tomar decisiones en grupo), la creatividad, la productividad y un mayor desarrollo de las relaciones interpersonales y la amistad, todo ello supervisado por un/a Profesor/a Tutor/a del Centro, cuya labor es de suma importancia para organizar y coordinar el trabajo, favoreciendo un aprendizaje autónomo y crítico de sus estudiantes. **Por último, resaltar que una característica importante de este proyecto es la interdisciplinariedad, porque el tema que puede elegir cada grupo puede proceder de todos los ámbitos de conocimiento: Salud, Biología, Economía, Ingeniería, Humanidades, etc. y, como consecuencia, puede implicarse profesorado de distintas materias.**

Con este Proyecto también se pretende **impulsar las vocaciones STEAM que ayuden a disminuir la brecha de género** actual en este tipo de estudios.

## HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:

Los objetivos de este Proyecto son los siguientes:

1. **Impulsar el conocimiento y la comprensión de la Estadística y la Ciencia de Datos**, en estudiantes no universitarios, así como promover cambios positivos en sus actitudes y miradas a esta disciplina. En ese sentido, es importante que nuestras y nuestros estudiantes descubran la importancia y utilidad de la Estadística y la Ciencia de Datos en el tratamiento de problemas reales, multidisciplinares y cotidianos.
2. **Incrementar la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)** entre el alumnado, integrándolas como herramientas habituales en la realización de proyectos multidisciplinares en los que se trabaje con conjuntos de datos.
3. **Establecer puntos de unión entre el aprendizaje de la Estadística y las diferentes materias del currículum escolar con problemas reales de interés para el alumnado.** Es importante conseguir la atención de los estudiantes en el proyecto para desarrollar propuestas de aprendizaje que lleven al aula experiencias de vida, realidades culturales y entornos que reconozcan como propios.
4. **Aprender a entender y explicar la Estadística y la Ciencia de Datos de forma amena.** Las y los estudiantes deben presentar y exponer sus proyectos a otros estudiantes, profesores y público en general de forma original y atractiva utilizando diferentes softwares y/o diseñando y realizando experimentos para obtener datos.

## METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:

Los estudiantes participantes realizarán un trabajo de Estadística, que puede definirse como el proceso de dar respuesta a una pregunta relevante usando técnicas estadísticas y análisis de datos cuyo resultado se presenta mediante un informe escrito. El trabajo debe tener dos partes anteriores a la redacción del informe escrito: recogida de datos, por un lado y descripción y análisis estadístico de estos, por otro. Los datos pueden provenir de una de las cuatro fuentes siguientes:

- Un sondeo diseñado por los participantes sobre un tema de interés general o de interés por el centro educativo y/o su entorno. En este caso se hará una encuesta sobre este tema con un cuestionario propio del trabajo.
- Un plan experimental para comparar dos productos, dos tratamientos u otras situaciones similares. El experimento planteado puede estar relacionado con alguna de las materias que los estudiantes estén cursando o quizás tratar algún fenómeno cotidiano sobre el que los estudiantes se planteen una pregunta relevante que pueda ser respondida mediante un experimento con la estructura anterior.
- Explotación de datos que los institutos oficiales de estadística (EUROSTAT, INE, institutos de estadística autonómicos, etc.) u organismos similares ofrecen públicamente en sus páginas web.
- O mediante Simulación, esto es la repetición de un experimento en las mismas condiciones, de forma manual o con la ayuda de un programa informático.

La participación en el proyecto consiste en la presentación de un informe escrito (documento en PDF con una extensión máxima de 30 páginas incluyendo anexos) y de un documento (en formato Power Point, Canva u otras plataformas)

que sirva de soporte a la eventual presentación en público del trabajo (con una duración máxima de 15 minutos). En el informe y en la presentación se deben especificar:

- el objetivo del estudio,
- la forma en que se lleva a cabo la recogida de los datos (según el caso: diseño de la encuesta y elección de los individuos encuestados, diseño y desarrollo del experimento, referencia a la fuente de los datos y explicación del significado de las mismas),
- la descripción y análisis de los datos,
- Los resultados obtenidos y
- Las conclusiones del estudio.

**TEMPORALIZACIÓN** (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)

1	Envío a los Centros Educativos del Proyecto	Primera quincena de octubre de 2024
2	Asignación de Proyectos y formación de los equipos o grupos de trabajo.	A partir del 15 de octubre de 2024
3	Inauguración y reuniones de contacto con los Centros docentes.	Primera quincena de noviembre de 2024
4	Realización de los trabajos o proyectos que presentarán los estudiantes.	Desde el 15 de noviembre de 2024 hasta el 19 de mayo de 2025.

Se realizará alguna visita al Centro Investigador, pudiendo resultar condicionadas por la distancia entre el Centro que seleccione el Proyecto y el Centro de Investigación. Al menos se programará una visita del grupo de investigación al Centro de Secundaria. Si bien, la experiencia adquirida durante la pandemia en el uso de recursos en línea nos permitirá mantener una comunicación fluida y complementar la presencialidad indicada con actividades no presenciales síncronas.

El horario se pactará con los profesores responsables en el Centro de Secundaria atendiendo a las necesidades de todos los implicados.

**LINKS DE INTERÉS:**

Web del TERCER CONCURSO DE ESTADÍSTICA DE LA REGIÓN DE MURCIA, **“First data”**: <https://eventos.upct.es/122314/section/53183/first-data-2025.html>

CRAI Biblioteca de la UPCT: <https://www.bib.upct.es/>

Web de la Sociedad de Estadística e Investigación Operativa: <https://www.seio.es/>

Web del Concurso Incubadora de Sondeos y Experimentos organizado por la Sociedad de Estadística e Investigación Operativa (SEIO): <https://www.seio.es/concurso-incubadora>

Algunas páginas web que contienen datos estadísticos relacionados con la industria y la tecnología:

<http://www.carm.es/econet/ecodata>

<http://www.eustat.es/estadisticas>

<http://www.ine.es>

<http://www.lib.stat.cmu.edu/DASL/>

<http://www.umass.edu/statdata/statdata>

***(304) Teléfono inteligente: una herramienta para la determinación de la capacidad antioxidante en frutas y hortalizas***

Universidad Politécnica de Cartagena. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica. Departamento de Ingeniería Agronómica. Área de Fisiología Vegetal

Responsables: M<sup>a</sup> Ángeles Ferrer Ayala ([mangeles.ferrer@upct.es](mailto:mangeles.ferrer@upct.es)) y Antonio A. Calderón García ([antonio.calderon@upct.es](mailto:antonio.calderon@upct.es))

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

Los antioxidantes presentes en los alimentos pueden evitar el daño oxidativo que se produce a nivel celular y, en consecuencia, estos compuestos podrían desempeñar un papel importante en la prevención del cáncer y de enfermedades cardiovasculares y neurodegenerativas. Estudios recientes han puesto de manifiesto que el consumo regular de frutas y verduras contribuye no solo a la salud física sino también se ha asociado con una mejora de la salud mental y la salud cognitiva.

Por tanto, conocer la capacidad antioxidante de los alimentos es de gran relevancia con el fin de garantizar la ingesta adecuada de los mismos en cada situación. En la actualidad se emplean diferentes métodos, principalmente espectrofotométricos, que permiten evaluar de forma precisa la capacidad antioxidante total de extractos procedentes de frutas y verduras, como los métodos ABTS, DPPH y FRAP. Una de las desventajas de este tipo de evaluación es el elevado coste de los equipos de instrumentación que se usan en los laboratorios.

Es evidente que contar con herramientas de medición de la capacidad antioxidante de los alimentos simples y de fácil acceso de la capacidad antioxidante de los alimentos puede ayudar a la realización de un muestreo regular y generalizado de los niveles de antioxidantes que consumimos en nuestra dieta. Por dicho motivo, en este proyecto se evaluará, mediante ensayos comúnmente utilizados, la capacidad antioxidante de extractos de frutas y hortalizas empleando un equipo de instrumentación de laboratorio (espectrofotómetro) y, como método alternativo de bajo coste, un teléfono móvil inteligente con una aplicación que permite cuantificar la intensidad de la luz reflejada por los medios de reacción que contengan los extractos.

**HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:**

La determinación de la capacidad antioxidante es útil para valorar la calidad de un alimento y la cantidad de antioxidantes presentes en el mismo. El objetivo que se persigue en este trabajo es determinar el grado de fiabilidad de la determinación de la capacidad antioxidante en frutos y hortalizas usando una aplicación del móvil, que permite cuantificar la luz reflejada por los medios de ensayo utilizados y analizarla en sus componentes rojo, verde y azul (RGB) por separado, y comparar dichos resultados con los obtenidos utilizando un espectrofotómetro (lector de placas).

**METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:**

Preparación muestras: Balanza de precisión. Baño de ultrasonidos. Agitador tipo vórtex. Centrífuga refrigerada.

Determinación capacidad antioxidante: Espectrofotómetro de microplacas y teléfono móvil. Realización de una curva de calibración con ambos métodos utilizando como referencia un antioxidante sintético (trolox).

**TEMPORALIZACIÓN** (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)

Número de sesiones: 2-3

Número de horas/sesión: 3 horas

**LINKS DE INTERÉS:**

- <https://www.elsevier.es/es-revista-actividad-dietetica-283-articulo-los-compuestos-bio-activos-las-frutas-sus-efectos-13131455>
- <https://www.elsevier.es/es-revista-endocrinologia-nutricion-12-articulo-antioxidantes-e-nfermedaded-cardiovasculares-12571>
- <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchnut/v42n2/art14.pdf>
- [https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06222004000200003](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222004000200003)
-

*(305) Respuesta de una estructura frente a un seísmo y propuestas de mejora*

Responsables: Manuel Conesa Valverde ([manuel.conesa@upct.es](mailto:manuel.conesa@upct.es)) y Juan Francisco Sánchez Pérez ([juanf.sanchez@upct.es](mailto:juanf.sanchez@upct.es))

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

Una estructura, ya sea arquitectónica, civil o industrial, está proyectada para soportar las fuerzas estáticas que se ejercen sobre ella, normalmente su propio peso y el de los elementos que contiene, y mantenerse firme y estable. Sin embargo, durante un terremoto aparece una nueva fuerza que cambia constantemente de valor y sentido, la cuál es por tanto una fuerza dinámica. Esta fuerza dinámica hace que la estructura se mueva, movimiento que no suele ser deseable.

**HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:**

- Determinación de las frecuencias de resonancia de un terremoto sobre edificaciones o construcciones civiles.
- Extrapolación de los datos obtenidos al terremoto ocurrido en Lorca en 2011.
- Posibles soluciones para minimizar los daños ocurridos en una edificación.

**METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:**

El método de trabajo consistirá en la producción de vibraciones sobre una estructura, dentro del laboratorio de Física, y la posterior medición de las aceleraciones producidas en dicha estructura. Por último, se tratará de dar posibles soluciones que minimicen los daños en la estructura.

Para ello se utilizarán los siguientes materiales:

- Estructura simulada de un edificio a pequeña escala.
- Generador de fuerza periódica.
- Acelerómetro.
- Software específico de análisis de datos en la vibración.

**TEMPORALIZACIÓN (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)**

- Entre el 15/11/2022 y 29/04/2023 se realizarán 3-4 visitas al laboratorio de 2-3 horas, cada una, por parte de los alumnos investigadores.
- En mayo de 2023 se enviará el resumen del trabajo realizado.
- En junio de 2023, envío de póster del proyecto.

**LINKS DE INTERÉS:**

<https://www.upct.es/unidad-cultura-cientifica/es/0bachillerato-de-investigacion/propuestas-para-tutorizar-proyectos>

<https://www.laopiniondemurcia.es/tags/terremotos-de-lorca/>

[https://es.wikipedia.org/wiki/Terremoto\\_de\\_Lorca\\_de\\_2011](https://es.wikipedia.org/wiki/Terremoto_de_Lorca_de_2011)

*(306) Supervivencia de microorganismos patógenos en suelos agrarios*

Universidad Politécnica de Cartagena.

Responsables: Silvia Guillén Morer ([silvia.guillen@upct.es](mailto:silvia.guillen@upct.es)), Alberto Garre Pérez ([alberto.garre@upct.es](mailto:alberto.garre@upct.es)), Pablo Salvador Fernández Escámez ([pablo.fernandez@upct.es](mailto:pablo.fernandez@upct.es)), Raúl Zornoza Belmonte ([raul.zornoza@upct.es](mailto:raul.zornoza@upct.es)) y Jorge Baixauli Pérez-Crespo ([jorgebpc@gmail.com](mailto:jorgebpc@gmail.com))

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

La supervivencia de microorganismos patógenos en suelos de uso agrario es una gran preocupación para la producción de frutas y verduras. En este proyecto, analizaremos qué condiciones (tipo de suelo, condiciones ambientales...) permiten la supervivencia de microorganismos patógenos. Esta información nos servirá para impulsar el análisis de riesgos microbiológicos mejorando la seguridad del consumidor.

**HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:**

- Conocer las técnicas y metodologías microbiológicas a nivel de laboratorio.
- Contaminación microbiana de distintos suelos agrarios.
- Evaluación de la supervivencia microbiana en los suelos agrarios en función del tiempo.

**METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:**

- Equipamiento básico de un laboratorio de microbiología (balanzas, estufas, autoclave, etc.)
- Técnicas básicas de microbiología (preparación de medios de cultivo, obtención de cultivos microbianos, inoculación de muestras de suelos y recuperación/recuento de los microorganismos supervivientes)

**TEMPORALIZACIÓN (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)**

2-3 sesiones de laboratorio de 2-3 horas más una reunión previa de contacto, en horario a acordar con los estudiantes y su tutor del centro.

**LINKS DE INTERÉS:**

<https://doi.org/10.1016/j.cofs.2020.12.017>

<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812128-3.09988-2>

<https://www.nature.com/articles/s43705-022-00127-2>

**(307) Aerobiología y alergia respiratoria**

Universidad Politécnica de Cartagena. Departamento de Ingeniería Química y Ambiental

Responsables: Luis Negral Álvarez (luis.negral@upct.es), José María Moreno Grau (sele.moreno@upct.es), Stella Moreno Grau (stella.moreno@upct.es), Francisco Aznar Martínez ([francisco.aznar@edu.upct.es](mailto:francisco.aznar@edu.upct.es)) e Isabel Costa Gómez (isabel.costa@upct.es) Paula García López Técnico de Apoyo)

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

El proyecto pretende acercar a los alumnos a la disciplina Aerobiología, en la vertiente que se ocupa del estudio de los granos de polen y esporas de hongos presentes en el bioaerosol atmosférico. Los contaminantes de origen biológico producen diversos efectos adversos, entre otros, la presencia de reacciones alérgicas en individuos sensibles, siendo un problema que va en aumento en las zonas urbanas de los países desarrollados. Por eso, en toda Europa se han desarrollado redes de vigilancia Aerobiológica. En la Región de Murcia, nuestro grupo de trabajo coordina la Rearemur (REd Aerobiológica de la Región de Murcia), que dispone en la actualidad de tres puntos de muestreo.

**HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:**

La presencia de granos de polen y esporas de hongos en el aerosol atmosférico condiciona la dispersión de aeroalérgenos que producen la sintomatología alérgica en las personas sensibles.

Una parte de estas partículas tienen su origen en la vegetación ornamental de la ciudad

Objetivos:

- Reconocer por su morfología de los granos de polen más representativos del aerosol atmosférico de la Región de Murcia y de los tipos fúngicos *Cladoporium* y *Alternaria*.
- Conocer el método de muestreo y estudio del bioaerosol seguido en REAREMUR, basado en el método de Hirst (UNE 16868:2020).
- Realizar tratamientos estadísticos a los datos históricos de REAREMUR.
- Definir el potencial alérgico de alguna zona verde en el área próxima al Centro de enseñanza.

**METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:**

Para el muestreo y preparación de las muestras se seguirá la Norma UNE 16868:2020.

Se dará una formación básica a los alumnos, por parte del grupo de investigación, en el reconocimiento de los granos de polen y esporas de hongos seleccionados, pudiendo desplazarse para ello el personal del GI al Centro que realice el trabajo.

Las observaciones al microscopio óptico se realizarán con un microscopio BH2 de Olympus, en las visitas que se realicen al laboratorio.

Se pondrá a disposición del grupo de alumnos datos extraídos de la base de datos del grupo de investigación para su estudio estadístico, combinando los datos aerobiológicos con datos meteorológicos, para una mejor formación de los estudiantes serán obtenidos por ellos en la base de datos opendata de AEMET.

Para la realización del trabajo escrito del Proyecto se enseñará a los alumnos a realizar búsquedas bibliográficas en la Web of Science y a utilizar un gestor documental.

**TEMPORALIZACIÓN** (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)

Las visitas al centro investigador pueden resultar condicionadas por la distancia entre el Centro que seleccione el Proyecto y el centro de investigación. Como mínimo se plantea una visita del grupo de investigación al Centro de Secundaria y dos visitas al laboratorio. La experiencia adquirida durante la pandemia en el uso de recursos on line nos permitirán mantener una comunicación fluida y complementar la presencialidad indicada con actividades no presenciales síncronas.

El horario se pactará con los profesores responsables en el Centro de Secundaria atendiendo a las necesidades de todos los implicados.

**LINKS DE INTERÉS:**

Datos de REAREMUR ofrecidos en la web del COFRM <https://nuevaweb.cofrm.com/aerobiologia/>

Información aerbiológica del grupo de investigación en la web de la UPCT: <https://opencontent.upct.es/627645e495064b6e96f7ce94cd2a2d78/4b3d488f156149c5979431673b6106d8/>

Web de la Red Española de Aerobiología (Rama técnica de la Asociación Española de Aerobiología <https://www.aerobiologia.com/>): <https://www.uco.es/investiga/grupos/rea/>

AEMET OpenData: <https://opendata.aemet.es/centrodedescargas/inicio>

CRAI Biblioteca de la UPCT: <https://www.bib.upct.es/>

*(308) Ajedrez y matemáticas. Problemas de coordinación en el tablero de ajedrez*

Universidad Politécnica de Cartagena

Responsables: Juan Carlos Trillo Moya (jc.trillo@upct.es)

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

Estudiar las bases de los algoritmos de backtracking y del método de programación lineal para resolver de formas distintas el famoso problema de ajedrez y matemáticas denominado de las ocho damas. Con un poco más de esfuerzo se puede fácilmente generalizar a  $n$  damas. Este es un problema muy importante dentro del mundo de las matemáticas, pues no se conoce ningún algoritmo rápido para resolverlo.

**HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:**

Los objetivos que se plantean en este proyecto son los siguientes:

1. Entender cómo funcionan los algoritmos de backtracking.
2. Aprender la teoría básica sobre programación lineal.
3. Comprender en qué consisten los problemas de coordinación de piezas en un tablero de ajedrez.
4. Aplicar los métodos aprendidos para resolver el problema de las  $n$  damas en un tablero  $n \times n$ .
5. Programar en lenguaje Excel, Matlab o similar los programas necesarios. Para ellos nos podremos ayudar de la inteligencia artificial (IA).
6. Comparar la velocidad de cálculo de los diferentes algoritmos.
7. Relacionar la resolución del problema planteado con otros problemas de las matemáticas.

**METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:**

- Se le aportará al alumno con el material y las explicaciones necesarias para llevar a cabo los puntos 1, 2, 3, 5.
- Se les guiará para ir realizando los demás puntos, mediante tutorizaciones adecuadas.
- Se precisará el uso de la programación, y para ello se introducirá al alumno en estas cuestiones.

**TEMPORALIZACIÓN (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)**

1. (9-15 de noviembre) comienzo del proyecto. Visita a la UPCT y puesta en contacto de los miembros del proyecto.
2. Aclaración sobre los puntos a desarrollar.
3. (Cada 15 días) una reunión corta online cada 15 días para aclarar dudas y hacer un seguimiento del desarrollo del proyecto.
4. (Marzo-principios de abril) reunión para ultimar la presentación del proyecto.
5. (26 de abril) fecha de finalización del proyecto.
6. (27 de mayo) fecha de envío de resúmenes del proyecto.
7. (10 de junio) fecha aproximada de envío de los pósteres del proyecto.
8. (A partir del 20 de junio) X Congreso IDIES.

**LINKS DE INTERÉS:**

[Perfil de Juan Carlos Trillo Moya | Universidad Politécnica de Cartagena \(upct.es\)](#)

[Ajedrez: El problema de las ocho damas | Ciencia | EL PAÍS \(elpais.com\)](#)

[Problema de las ocho reinas - Wikipedia, la enciclopedia libre](#)

*(309) La inteligencia artificial y las tecnologías de la información y comunicación al servicio de la administración tributaria. Los robots como sujetos de tributación*

Universidad Politécnica de Cartagena.

Responsables: María del Carmen Pastor del Pino ([carmen.pino@upct.es](mailto:carmen.pino@upct.es))

#### DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El objetivo científico de este trabajo es analizar la forma en que la inteligencia artificial y las nuevas tecnologías de la información y comunicación han irrumpido en el ámbito de la administración tributaria como instrumentos de ayuda en la gestión y control tributario, pero también como posibles sujetos de gravamen fiscal en su aplicativa como robots, revisando su extraordinaria potencialidad pero también los principales problemas y las limitaciones existentes conforme a la normativa vigente.

#### HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:

#### METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:

TEMPORALIZACIÓN (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)

#### LINKS DE INTERÉS:

#### Ciencias jurídicas

([https://www.upct.es/grupos-investigacion/grupos\\_ID/info\\_grupo.php?id=3](https://www.upct.es/grupos-investigacion/grupos_ID/info_grupo.php?id=3))

*(310) Simulación de la deformación transversal de un cable elástico sometido a carga*

Universidad Politécnica de Cartagena. Departamento de Matemática Aplicada y Estadística, Grupo de Ecuaciones Diferenciales y Análisis Numérico

Responsables: José Alberto Murillo Hernández (alberto.murillo@upct.es)

*Proyecto asignado por los investigadores al IES "Ruiz de Alda" de San Javier*

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

La respuesta de un cable elástico frente a una fuerza transversal (que en este contexto suele denominarse carga) es una cuestión esencial en campos como la resistencia de materiales, el análisis de estructuras o los procesos de fabricación. La modelización matemática de este fenómeno y su simulación numérica permiten reducir, incluso eliminar en ocasiones, las labores de experimentación en el laboratorio, con el consiguiente ahorro de tiempo y recursos.

El objetivo de este proyecto es realizar un estudio detallado del problema. En primer lugar se obtendrá un modelo matemático a partir del estudio de la energía, lo que lleva a una ecuación de estado de tipo estacionario (estamos interesados en la deformación del cable, no en oscilaciones a lo largo del tiempo) con condiciones adicionales en los extremos del cable (condiciones de contorno). Tras establecer el modelo matemático, se analizará cualitativamente viendo que, bajo condiciones razonables desde el punto de vista físico, se trata de un problema bien puesto en el sentido de Hadamard (existencia de solución, unicidad y estabilidad). Finalmente, la parte principal del proyecto estará dedicada al cálculo de soluciones aproximadas del problema considerando diferentes hipótesis sobre el cable (hecho de un material homogéneo o de una mezcla de distintos materiales, diferentes posiciones iniciales y condiciones de contorno) y sobre la fuerza transversal (constante, variable, continua, con discontinuidades,...) Estas aproximaciones se obtendrán adaptando diferentes métodos numéricos (series de Fourier truncadas, métodos de tiro, diferencias finitas, etc) en función de las características específicas de cada caso.

Los algoritmos numéricos se programarán e implementarán en el entorno Maxima (sistema de álgebra computacional y cálculo numérico, de código abierto en el que se llevan a cabo las prácticas de la mayoría de las asignaturas impartidas por el Departamento de Matemática Aplicada y Estadística de la UPCT). Con estos elementos, haciendo uso de las posibilidades de Maxima para generar gráficos y animaciones, se obtendrán simulaciones realistas que permitirán visualizar el efecto generado sobre un cable elástico por una fuerza aplicada de forma transversal.

**HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:**

Los objetivos concretos que se proponen en el proyecto de investigación son:

1. Entender el modelo matemático que describe la deformación de un cable elástico sometido a una fuerza transversal. Se tendrá en cuenta la energía del sistema, las características del cable y la forma en que actúa la fuerza.
2. Dominar el manejo del programa Maxima y la programación elemental con objeto de desarrollar códigos para aproximar numéricamente las soluciones de las ecuaciones de estado del sistema y simular su comportamiento.
3. Realizar simulaciones y experimentos numéricos que permitan validar los códigos generados a partir de diferentes métodos numéricos de aproximación.
4. Obtener simulaciones numéricas del fenómeno utilizando parámetros reales.

## METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:

En la metodología del proyecto se combinarán aspectos teóricos de carácter físico (descripción del fenómeno y planteamiento de un modelo mediante ecuaciones) y matemático (análisis cualitativo del modelo y de sus soluciones, métodos numéricos de aproximación de ecuaciones diferenciales), con aspectos más prácticos, como el manejo del entorno Maxima, la programación y la simulación por ordenador.

En cuanto a la instrumentación, se usará el programa Maxima, que al ser un software libre (freeware) puede instalarse libremente en cualquier ordenador personal, por lo que no se necesitará hacer uso de ningún equipamiento especial.

## TEMPORALIZACIÓN (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)

Atendiendo al calendario de actuaciones propuesto para esta edición, se plantea la siguiente temporalización del proyecto:

- Una primera reunión de toma de contacto e inicio de la actividad entre el 11 y el 14 de noviembre en el IES.
- Diversas reuniones de trabajo (no menos de una al mes) para ir compartiendo los avances del proyecto y planificando el trabajo restante, en principio en los meses de diciembre de 2024, enero, marzo y abril de 2025. Las reuniones tendrán lugar alternativamente en las instalaciones de la UPCT y en el IES asignado.
- Un par de encuentros en el mes de mayo para revisar los resultados finales del proyecto y el resumen que se enviará a final de mes. Se comenzará además a planificar la presentación en el congreso IDIES.
- Una última reunión a principios de junio para supervisar la versión final de la presentación.
- Las fechas y horarios de estas reuniones se acordarán en función de la disponibilidad de los miembros del proyecto y el nivel de desarrollo del mismo.
- Independientemente de estos encuentros se mantendrá un estrecho contacto entre los integrantes del proyecto por medios telemáticos (e-mail, video-conferencia,...)

## LINKS DE INTERÉS:

<https://maxima.sourceforge.io/es/>

*(311) La formación financiera necesaria para una adecuada gestión del endeudamiento familiar*

Universidad Politécnica de Cartagena.

Responsables: M<sup>a</sup> Carmen Lozano Gutiérrez (carmen.lozano@upct.es)

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

El endeudamiento es una operación financiera de uso frecuente y necesario en las familias cuando se compran una casa, un coche o financian sus compras; sin embargo, un sobreendeudamiento excesivo y el peligro de caer en un impago de deuda con las consecuencias derivadas del mismo (embargos), resulta un problema que puede llegar a ser grave. En este proyecto, se desarrollarán los aspectos fundamentales a tener en cuenta cuando se opta por una financiación, el impago y sus consecuencias, para finalizar ofreciendo las soluciones posibles para evitar los embargos.

**HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:**

El objetivo principal es el de conocer la operación financiera del crédito-préstamo y la legislación que la regula, y hacer una guía práctica de conocimientos necesarios para una adecuada gestión del endeudamiento familiar

**METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:**

Búsqueda de información y síntesis. Redacción del trabajo siguiendo un esquema de guía práctica, y presentación utilizando el Ppoint.

**TEMPORALIZACIÓN (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)**

Las marcadas por el proyecto, de común acuerdo entre el Instituto de Educación Secundaria y la Universidad Politécnica de Cartagena.

**LINKS DE INTERÉS:**

<https://www.bbva.com/es/salud-financiera/mido-capacidad-endeudamiento/>  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3268201>  
<https://sobreendeudamiento.adicae.net/#introduccion>

*(312) Impacto de las Estrategias de Sostenibilidad en la Responsabilidad Social Corporativa (RSC) en las Pymes de la Región de Murcia*

Universidad Politécnica de Cartagena. Facultad Ciencias de la Empresa/  
Departamento Economía de la Empresa

Responsables: Antonio Juan Briones Peñalver ([aj.briones@upct.es](mailto:aj.briones@upct.es)) y Olga Rodríguez Arnaldo ([olga.rodriguez@upct.es](mailto:olga.rodriguez@upct.es))

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

Este proyecto busca analizar cómo las estrategias de sostenibilidad influyen en la Responsabilidad Social Corporativa (RSC) de las pequeñas y medianas empresas (Pymes) en la Región de Murcia. A través de la investigación, los estudiantes explorarán cómo la implementación de prácticas de economía circular (reutilización, reducción y reciclaje) puede generar beneficios económicos y sociales, mejorar la competitividad empresarial y reducir el impacto ambiental. También investigarán el papel de las Pymes en el impulso de un desarrollo sostenible y las oportunidades de negocio derivadas de la transición hacia modelos empresariales más sostenibles.

**HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:**

- Objetivo general: Investigar cómo las estrategias de sostenibilidad como la Economía Circular y la RSC contribuyen al desarrollo económico y social de la Región de Murcia.
  - Hipótesis 1: La adopción de estrategias de sostenibilidad mejora la reputación y competitividad de las Pymes en la Región de Murcia.
  - Hipótesis 2: La economía circular aplicada en las empresas reduce el consumo de recursos naturales y el impacto ambiental.

**METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:**

- Fase 1: Revisión bibliográfica. Se realizará una revisión de estudios previos sobre sostenibilidad, economía circular y RSC en empresas españolas, particularmente en la Región de Murcia.
- Fase 2: Recopilación de datos a través de fuentes secundarias. Los alumnos recopilarán información de bases de datos y otras fuentes secundarias, por ejemplo:
  - o Informes de sostenibilidad de empresas locales: los estudiantes investigarán las memorias de sostenibilidad y RSC publicadas por las Pymes y grandes empresas de la región.
  - o Estudios y reportes gubernamentales y de ONGs: informes como el de la Estrategia de Desarrollo Sostenible 2030 y reportes de organizaciones relacionadas con la sostenibilidad empresarial en España.
  - o Datos estadísticos del INE (Instituto Nacional de Estadística): información sobre la evolución económica y social de la región en términos de sostenibilidad y economía circular.

o Fuentes académicas y científicas: estudios publicados en revistas académicas sobre RSC y economía circular, accesibles a través de plataformas como Google Scholar.

- Fase 3: Análisis de datos. A partir de la información recopilada de las fuentes mencionadas, los estudiantes identificarán tendencias en la adopción de prácticas sostenibles y analizarán cómo estas influyen en la competitividad y la reputación empresarial.
- Fase 4: Conclusiones. Los estudiantes elaborarán un informe final basado en el análisis de los datos obtenidos de las fuentes secundarias y presentarán sus conclusiones, además de hacer recomendaciones a las Pymes locales sobre cómo mejorar sus prácticas de sostenibilidad y RSC.

**TEMPORALIZACIÓN** (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)

- Duración total del proyecto: 5 meses.

Mes 1: Introducción al proyecto, revisión de la literatura, y formación sobre sostenibilidad y RSC.

Mes 2: Búsqueda y selección de fuentes de información secundaria (bases de datos, informes, estudios).

Mes 3: Análisis de los datos recopilados de las fuentes secundarias.

Mes 4: Análisis de resultados y propuestas de mejora

Mes 5: Redacción del informe final.

Número de reuniones

- Al menos 4 (1 o 2 visitas de los estudiantes a la UPCT, 1 visita del profesorado al Instituto, 1 o 2 reuniones online).

**LINKS DE INTERÉS:**

1. Informe de Progreso 2022 de la Estrategia de Desarrollo Sostenible 2030 (Gobierno de España): <https://www.agenda2030.gob.es>

2. Programa de Apoyo a la Economía Circular en Pymes (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico): <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/economia-circular>

3. Instituto Nacional de Estadística (INE) - Indicadores de Desarrollo Sostenible: <https://www.ine.es/>

*(313) Influencia de la presencia de arcilla en la compactación de materiales de relleno*

Universidad Politécnica de Cartagena.

Responsables: Gonzalo García Ros ([gonzalo.garcia@upct.es](mailto:gonzalo.garcia@upct.es))

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

Se investigará la influencia de la presencia de arcilla en la compactación de materiales de relleno, los cuales se utilizan en obras de construcción como carreteras, puentes y cimentaciones en general. Para ello, se trabajará con un suelo de referencia, al que se le agregarán diferentes proporciones de material arcilloso, sobre el que se realizarán ensayos de compactación (Proctor Normal y Proctor Modificado) a diferentes humedades.

**HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:**

Determinar el porcentaje de arcilla que propicia una compactación óptima.

**METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:**

Moldes y pisones para el ensayo de compactación Proctor Normal. Moldes y pisones para el ensayo de compactación Proctor Modificado. Material e instrumentación del Laboratorio de Geotecnia de la Universidad Politécnica de Cartagena. Muestras de suelo para realizar ensayos de compactación.

**TEMPORALIZACIÓN (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)**

Número previsto de asistencias al centro investigador: 4

Horario de las mismas: martes, jueves o viernes por la mañana.

**LINKS DE INTERÉS:**

<https://www.youtube.com/watch?v=QhiKDqE9Fwx>

*(314) Explora, Aprende y Crea: Desarrollo de Aplicaciones Científicas con Raspberry Pi y el Sense HAT*

Universidad Politécnica de Cartagena. Departamento de Matemática Aplicada y Estadística

Responsables: Juan Ruiz Álvarez (juan.ruiz@upct.es)

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

El proyecto tiene como objetivo introducir a los estudiantes en el emocionante mundo de la ciencia y la programación mediante el uso de un micro-computador Raspberry Pi y los sensores incluidos en el Sense HAT.

A modo de resumen, podemos decir que el Sense HAT es un accesorio o placa complementaria diseñada para su uso con una Raspberry Pi (<https://www.raspberrypi.com/>), una computadora de placa única. Este sombrero (HAT, por sus siglas en inglés) incluye una serie de sensores, como acelerómetro, giroscopio, magnetómetro, sensor de humedad, sensor de presión atmosférica y una matriz LED programable de 8x8 píxeles. El Sense HAT permite a los usuarios de Raspberry Pi recopilar datos ambientales y crear visualizaciones, juegos y aplicaciones interactivas. Es especialmente útil para proyectos relacionados con la ciencia, la meteorología, la programación y la educación, ya que brinda a los estudiantes la oportunidad de aprender programación mientras exploran conceptos científicos y tecnológicos de manera práctica.

En este proyecto, los alumnos tendrán la oportunidad de diseñar y desarrollar sus propias aplicaciones científicas utilizando el lenguaje de programación Python. A través de este enfoque práctico, los estudiantes podrán explorar temas científicos de manera interactiva, como la medición de la temperatura, la humedad, la presión atmosférica y la orientación. Además, podrán visualizar y analizar los datos recopilados, lo que les permitirá comprender mejor conceptos clave de ciencias como la meteorología y la física. Este proyecto no solo fomenta la curiosidad científica, sino que también promueve habilidades de programación y resolución de problemas, preparando a los alumnos para un futuro en un mundo cada vez más impulsado por la tecnología.

**HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:**

La propuesta inicial del proyecto se centra en la estimación de la velocidad de la Estación Espacial Internacional (ISS). Para ello, desarrollaremos algoritmos para el procesamiento de imágenes tomadas desde la ISS, integrando los datos de los sensores del Sense HAT para mejorar la precisión de las estimaciones. Esta idea permitirá a los alumnos explorar diversos conceptos científicos y tecnológicos, mientras trabajan en un proyecto que les apasione y se alinee con su nivel de conocimiento. A pesar de esta propuesta inicial, las hipótesis del proyecto se adaptarán a las elecciones específicas de los alumnos. El objetivo es fomentar la creatividad, permitiendo a los estudiantes seleccionar objetivos o incluso un proyecto diferente al propuesto, en función de sus intereses personales y experiencia previa.

**METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:**

Raspberry pi más Sense-Hat virtualizados (a través de la página: <https://trinket.io/sense-hat>) y un dispositivo real en el que se implementará el proyecto de forma práctica una vez éste haya concluido.

**TEMPORALIZACIÓN** (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)

En principio, como máximo, se harán 4 visitas a la UPCT a lo largo del curso por parte de los estudiantes (o bien del tutor al instituto al que pertenezcan los estudiantes), aunque esto puede cambiar a petición de los alumnos o por necesidad del profesor. Fundamentalmente se organizarán las tareas del proyecto a través de reuniones virtuales mediante TEAMS. Encontraremos una franja horaria para las reuniones que convenga a los estudiantes y al profesor.

**LINKS DE INTERÉS:**

<https://www.raspberrypi.com/>

<https://www.raspberrypi.com/news/sense-hat-emulator/>

<https://trinket.io/sense-hat>

<https://astro-pi.org/>

<https://online.coolestprojects.org/>

*(315) Modelado y control electrónico de un sistema biológico inspirado*

Universidad Politécnica de Cartagena.

Responsables: Juan Suardíaz Muro ([juan.suardiaz@upct.es](mailto:juan.suardiaz@upct.es))

*Asignado por los investigadores al IES "Francisco de Goya" de Molina de Segura*

### DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El control del modelo biológico del pulmón resulta una tarea interesante en aplicaciones biomédicas. Un claro ejemplo es el de respiración asistida (Fig 1), donde el volumen de aire insuflado debe seguir las mismas pautas que un sistema biológico real.



Fig. 01.- Ejemplo de sistema hospitalario de respiración asistida

El principal objetivo de este proyecto es el desarrollo de un sistema discreto dedicado al control de un modelo biológico de un pulmón.

Para ello se establecen los siguientes objetivos secundarios:

- Objetivo 1: Desarrollo e implementación de un controlador discreto para el modelo físico del sistema.
- Objetivo 2: Aplicar un dispositivo hardware que permita modelar el sistema biológico seleccionado y efectuar el control sobre el mismo, en base al controlador previamente diseñado.

### HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:

H1: Diferentes estudios han analizado el funcionamiento fisiológico del sistema pulmonar, llegando a modelizar su comportamiento mediante el uso de ecuaciones diferenciales.

H2.- Es posible realizar una analogía electrónica, en la que estas ecuaciones que modelan el comportamiento biológico es posible extrapolarlas a ecuaciones diferenciales análogas, implementadas por componentes electrónicos, de manera que sea posible obtener un modelo electrónico que siga la misma dinámica que la establecida por las ecuaciones del modelo biológico.

H3.- Sin tener que hacer experimentos "in vivo", sobre este modelo electrónico es posible experimentar estrategias de control de la respiración, con objeto de mejorar los tiempos de respuesta frente a diferentes patologías, evitando así riesgos para posibles pacientes.

**METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:**

M1.- Investigación bibliográfica: Se hará un análisis bibliográfico con objeto de determinar las características fisiológicas del pulmón, conocer su funcionamiento y localizar los modelos matemáticos que determinan su comportamiento.

M2.- Se hará una breve introducción a las ecuaciones diferenciales y se verá que con determinadas herramientas matemáticas, cuyo estudio más detallado se haría a nivel universitario, es posible transformar las ecuaciones diferenciales en sistemas algebraicos formados por polinomios. De esta forma la complejidad inicial de las ecuaciones diferenciales queda trasladada a sistemas basados en polinomios, con los cuales los alumnos de secundaria están familiarizados.

M3.- Se introducirán los conceptos de función de transferencia, así como los conceptos de polos y ceros como raíces de los polinomios que constituyen la función de transferencia y se analizará cómo sus valores y posiciones marcan y determinan el funcionamiento y la estabilidad de un sistema.

M4.- Se hará una introducción a los componentes electrónicos y las ecuaciones que los gobiernan con la finalidad de demostrar que su matemática permite modelar sistemas biológicos.

M5.- Se aprenderá a utilizar una herramienta de diseño de PCBs (del inglés Printed Circuit Board), con objeto de implementar una tarjeta de circuito impreso que permita implementar el modelo que caracteriza al sistema biológico del pulmón.

M6.- Se introducirán conceptos básicos de control electrónico y se diseñará algún control elemental que permita conseguir que el sistema modelizado sigue una determinada acción de control previamente establecida.

**TEMPORALIZACIÓN (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)**

- 1.- Desarrollo del estado del arte
- 2.- Introducción a las ecuaciones diferenciales y las técnicas de conversión a polinomios algebraicos.
- 3.- Desarrollo del modelo biológico descriptivo del funcionamiento básico del pulmón.
- 4.- Introducción a los componentes electrónicos y sus modelos de comportamiento.
- 5.- Diseño del sistema electrónico de modelización.
- 6.- Implementación electrónica del modelo.
- 7.- Introducción al control electrónico
- 8.- Propuesta de diseño e implementación de un control electrónico elemental.

El desarrollo se haría, por una parte, con horas de trabajo autónomo, donde los estudiantes harían búsqueda bibliográfica y leerían documentación aportada; y, por otra, con una serie de reuniones presenciales, tanto formativas como de control. Lo ideal sería establecer un

calendario periódico de reuniones, en fechas y horario a convenir con los estudiantes y responsables del centro.

**LINKS DE INTERÉS:**

Explicación sencilla del funcionamiento del pulmón:

<https://www.uv.es/uvweb/fisica/es/catalogo-demos/fluidos/modelo-sistema-respiratorio-1286053998293/DemoExp.html?id=1286111055730>

Ejemplo de sistema de modelo y controlador a implementar:

[http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1316-48212012000400004](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-48212012000400004)

*(316) Desequilibrio de las cuentas públicas y diferencias entre Comunidades Autónomas (CC.AA.): Implicaciones y consecuencias económicas en la Región de Murcia.*

Universidad Politécnica de Cartagena. Facultad de Ciencias de la Empresa

Responsables: Juan Patricio Castro Valdivia (juanpatricio.castro@upct.es)

#### DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

Conceptualizar y definir el superávit o déficit presupuestario de las administraciones públicas. Analizar las cuentas públicas de las diferentes CC.AA. de España. Encontrar causas justificativas de las posiciones de esas cuentas públicas y relatar las diferencias entre ellas y principalmente la de la Región de Murcia. Estudiar las implicaciones y consecuencias que tendrían para la sociedad de la Región de Murcia estos resultados.

#### HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:

H1. Encontrar los superávits y/o déficit por CC.AA.

H2. Justificación de los mismos.

H3. Analizar las diferencias de la posición de las cuentas públicas en la Región de Murcia con respecto a las otras CC.AA.

H4. Estudiar las implicaciones y consecuencias económicas de la posición de las cuentas en la Región de Murcia.

#### METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:

El ámbito de estudio se enmarca en un análisis teórico - práctico. Además de definir los conceptos y las relaciones más relevantes del tema propuesto, el desarrollo del trabajo pasa principalmente por analizar las fuentes estadísticas del tema y discernir la posición y efectos en la Región de Murcia de los resultados alcanzados en las cuentas públicas.

#### TEMPORALIZACIÓN (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)

Cada 15 días durante lo que dure la elaboración del trabajo. El horario se acordaría entre las partes.



Instituto Murciano de Investigación y  
Desarrollo Agrario y Medioambiental

*(401) Aislamiento enzimático y cultivo in vitro de protoplastos a partir de mesófilo de Brassica oleracea L. var itálica*

IMIDA. Cultivo de tejidos

Responsables: Miriam Romero Muñoz Miriam (Miriam.romero3@carm.es)

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

Se Un protoplasto es una célula vegetal desprovista de pared celular. Su importancia en la biotecnología vegetal radica principalmente en este aspecto, ya que al no tener pared celular, son fácilmente manipulables, permitiendo realizar modificaciones genéticas de forma directa. Estas técnicas permiten desarrollar nuevas variedades de plantas con mejores rendimientos, mayor resistencia a plagas o condiciones ambientales desfavorables, acelerando el proceso de mejora genética. Los protoplastos se obtienen mediante un proceso llamado digestión enzimática en el que se utilizan enzimas específicas que degradan los componentes principales de la pared celular, como la celulosa y la pectina. Los protoplastos tienen aplicaciones importantes en los programas de mejora genética de especies de la familia Brassicaceae como el brócoli (*Brassica oleracea L. var itálica*) y para su uso es fundamental la optimización de un protocolo de digestión enzimática y de regeneración somática eficiente.

**HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:**

La hipótesis de este trabajo es que la combinación adecuada de concentraciones de Celulasa Onozuka R10® y Macerozima R10®, junto con tiempos de acción óptimos, permitirá aislar protoplastos viables de *B. oleracea L. var itálica*, capaces de regenerarse, crecer y dividirse, lo cual sería un paso fundamental para su utilización en estudios de mejoramiento genético y cultivo in vitro. Además, se plantea que la optimización del medio de cultivo favorecerá la regeneración eficiente de los protoplastos, permitiendo así el desarrollo de un protocolo de regeneración somática aplicable a esta especie.

**METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:**

Cabinas de flujo laminar.  
Microscopio invertido de fluorescencia.  
Autoclaves.  
pHmetro.  
Cámara de cultivo in vitro de plantas.  
Estufas e incubadoras.  
Agitador orbital.

**TEMPORALIZACIÓN (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)**

Las sesiones se realizarán preferiblemente en horario de mañana de lunes a viernes. La duración de las mismas dependerá de la actividad que se realice en cada sesión y podrá variar de 2 a 4 horas aproximadamente. Se prevé un número de unas 6 sesiones en total, aunque este podrá cambiar en función de las demandas del proyecto.

- Sesión 1: Inicio al cultivo in vitro I (introducción de material vegetal).
- Sesión 2: Inicio al cultivo in vitro II (multiplicación de material vegetal).
- Sesión 2: Realización de medio de cultivo (líquidos y sólidos).
- Sesión 3: Digestión enzimática de células vegetales.
- Sesión 4: Conteo y uso de microscopía óptica.
- Sesión 5: Cultivo de protoplastos en láminas de alginato.
- Sesión 6: Cultivo de callos en medio de diferenciación somática.

**LINKS DE INTERÉS:**

<https://www.imida.es/laboratorio-de-cultivo-de-tejidos>

*(402) Técnicas agronómicas sostenibles (injerto y bioestimulantes) para mejorar el rendimiento de una variedad de tomate tipo Rosa cultivada con bajos insumos*

IMIDA. Equipo-de-sostenibilidad-y-calidad-hortofrutícola

Responsables: M<sup>a</sup> Pilar Hellín García ([mariap.hellin@carm.es](mailto:mariap.hellin@carm.es)), Virginia Hernández Pérez ([virginia.hernandez5@carm.es](mailto:virginia.hernandez5@carm.es)) y Alicia Sánchez Sánchez ([alicia.sanchez15@carm.es](mailto:alicia.sanchez15@carm.es))

Asignado por los investigadores al IES Juan Carlos I de Murcia

### DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

En la Región de Murcia hay una serie de factores edafoclimáticos que están limitando la producción agrícola, que sumado a las nuevas y futuras normativas medioambientales (limitación de productos fitosanitarios y fertilización) están generando la necesidad de buscar herramientas agrícolas sostenibles que faciliten el manejo en las explotaciones agrícolas. Por un lado, el empleo del injerto puede aumentar la resiliencia de variedades tradicionales, más susceptibles a factores bióticos y abióticos, pero más demandadas por el mercado debido a sus destacadas cualidades organolépticas. Por otro lado, el uso de bioestimulantes, que son sustancias capaces de inducir el sistema de defensa en las plantas, puede también contribuir junto con el injerto a mejorar el rendimiento y el estado sanitario de este tipo de variedades, minimizando el aporte de fertilización e incluso tratamientos fitosanitarios. En este proyecto se pretende evaluar el uso de un portainjerto comercial seleccionado en un ensayo previo (Empower, Nuhems) injertado sobre una variedad de tomate tipo Rosa cultivado en condiciones limitantes de nitrógeno y combinado o no con la aplicación de un bioestimulante comercial a base de bacterias endófitas fijadoras de nitrógeno BlueN® (*Methylobacterium symbioticum*).

### HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:

Las variedades tradicionales son el resultado de un proceso de selección por parte de los agricultores en base a sus propiedades organolépticas y su capacidad para adaptarse a un entorno determinado (clima, sequía, tipo de suelo...). En los últimos años en el sector del tomate se ha incrementado la demanda por parte del consumidor de frutos con mejores atributos de calidad organoléptica y nutricional, por lo que en este sentido las variedades tradicionales, juegan un papel esencial con respecto a las comerciales, a pesar de ser más vulnerable a sufrir incidencia de plagas y enfermedades y menos productivas.

Por otro lado, la entrada en vigor y la previsión de futuras normativas que limitan o prohíben el uso de productos fitosanitarios y desinfectantes de los suelos, así como la aplicación de fertilizantes están generando un nuevo escenario agrario con un aumento en los problemas sanitarios, por lo que técnicas como el uso de injerto podrían paliar dicho problema mejorando las respuesta agronómica de la planta en un entorno concreto. Además, el empleo de bioestimulantes microbianos, como bacterias fijadoras de nitrógeno, de manera individual o combinado con el injerto puede ser un complemento que amplifique la resiliencia final de la planta y ayude a reducir las aplicaciones de nitrógeno y proporcione una herramienta útil para la agricultura que permita una preservación del medio ambiente. El objetivo de este trabajo es evaluar diferentes técnicas sostenibles (injerto, bioestimulantes y combinación de ambos) sobre la variedad tipo Rosa cultivada con bajos aportes de nitrógeno.

### METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:

El ensayo se realizará en un invernadero experimental de policarbonato de 40m<sup>2</sup> localizado en las instalaciones del IMIDA y que permite la automatización y control de parámetros climáticos y de fertirriego. Se plantará la variedad tradicional injertada en el patrón comercial Empower, la variedad sin injertar (control) y la variedad tradicional injertada y tratada con bioestimulantes comerciales (bacterias fijadoras de nitrógeno, BlueN®) todo ello combinado a su vez con régimen de bajos insumos (limitantes de nitrógeno) lo que hace un total de 6 tratamientos, con un total de 10 plantas por tratamiento. Se utilizarán macetas de 25 l y se seguirá una distribución al azar. Se evaluará el crecimiento y desarrollo productivo de la variedad con los diferentes tratamientos, para ello se medirán diferentes parámetros fisiológicos y productivos.

Balanza de pesada, pipetas, agitadores magnéticos, clorofilómetro, porómetro, espectrofotómetro, colorímetro, pie de rey...

### TEMPORALIZACIÓN (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)

El proyecto se desarrollará en seis sesiones.

1ª sesión: reunión para conocer el proyecto, el centro de trabajo, los equipos de laboratorio etc

2ª sesión: Preparación de la plantación y solución nutritiva para el cultivo

3ª, 4ª y 5ª: Evaluación, medidas de parámetros fisiológicos

5º Análisis de las muestras recogidas en el invernadero

6ª. Análisis de resultados y conclusiones

Se suele organizar alguna más para preparar la exposición del congreso

### LINKS DE INTERÉS:

<https://www.imida.es/equipo-de-sostenibilidad-y-calidad-hortofruticola>

*(403) Determinación del tipo de ciclo sexual de las especies de pulgón provenientes del cultivo de la pera de Jumilla*

IMIDA. Equipo de control biológico

Responsables: Michelangelo La Spina (michelangelo.la@carm.es)

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

El agroecosistema del cultivo de la pera Ercolini en Jumilla tiene asociada una amplia diversidad de insectos. Entender las interacciones entre los distintos artrópodos es esencial para prever o evitar los incrementos puntuales de algunos de ellos que pueden producir la aparición de plagas agrícolas. Los pulgones son uno de los insectos que puede llegar a ser plaga, ya que tienen un crecimiento exponencial. Este tipo de insectos suele desarrollar su ciclo biológico entre diferentes hospedantes con diferentes tipos de ciclo sexual. En las condiciones climáticas mediterráneas los pulgones se suelen reproducir partenogenéticamente, de forma asexual, en la totalidad de su ciclo o solo en parte del ciclo. La presencia de reproducción sexual, en parte del ciclo, determina que haya una mayor diversidad genética en las poblaciones de pulgón. En este proyecto se va a determinar el tipo de reproducción sexual de diferentes colonias de dos especies de pulgón provenientes de árboles de peral.

**HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:**

La hipótesis de partida a testar es que todas las colonias de pulgón se reproducen de forma partenogenética, en la totalidad del ciclo, en condiciones controladas.

El objetivo del proyecto será determinar qué tipo de reproducción sexual siguen las colonias de dos especies de pulgón provenientes del cultivo de la pera.

**METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:**

Se criarán diferentes colonias de pulgón en contenedores de plástico en cámaras climáticas bajo condiciones controladas y una parte de ellos se someterá a condiciones de fotoperiodo corto para forzar la aparición de formas sexuales y determinar el ciclo reproductivo de cada especie de pulgón. La determinación de las formas sexuales de los pulgones se realizará a través de binoculares. De cada colonia, se partirá de un número conocido de pulgones: cinco plantas con pulgones por colonia; semanalmente se irán tomando las formas aladas que aparezcan en cada colonia para determinar los distintos tipos de formas sexuales de estas.

**TEMPORALIZACIÓN (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)**

La duración total de la experimentación será de dos meses y costará de diferentes sesiones:

Semana 1: 1 día (2 horas de formación sobre pulgones); 2 día preparación de las colonias.

Semana 2: 1 día (1 hora mantenimiento + 2 horas recogida de alados + 1 hora identificación)

Semana 3: 1 día (1 hora mantenimiento + 2 horas recogida de alados + 1 hora identificación)

Semana 4: 1 día (1 hora mantenimiento + 2 horas recogida de alados + 1 hora identificación)

Semana 5: 1 día (1 hora mantenimiento + 2 horas recogida de alados + 1 hora identificación)

Semana 6: 1 día (1 hora mantenimiento + 2 horas recogida de alados + 1 hora identificación)

Semana 7: 1 día (1 hora mantenimiento + 2 horas recogida de alados + 1 hora identificación)

Semana 8: 1 día (2 horas análisis de resultados para la redacción del proyecto)

Posibilidad de adaptar el horario.

**LINKS DE INTERÉS:**

<https://www.imida.es/web/imida/equipo-de-control-biologico-servicios-ecosistemas>

<https://aphidsonworldsplants.info/>

*(404) Efecto de espectro de luz en la germinación del polen de frutales*

IMIDA. Equipo de Mejora de Frutales

Responsables: José Cos Terror ([josee.cos@carm.es](mailto:josee.cos@carm.es))

*Proyecto asignado por los investigadores al IES "Domingo Valdivieso" de Mazarrón*

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

La germinación del polen es un proceso crucial para la fertilización y la producción de frutos. Comprender cómo diferentes espectros de luz afectan este proceso puede ofrecer nuevas estrategias para mejorar el rendimiento de los cultivos frutales y su adaptación a diversas condiciones ambientales. Estudios previos han demostrado que la luz azul y roja puede influir positivamente en el crecimiento del tubo polínico, pero existe poca información específica para frutales.

**HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:**

Investigar cómo diferentes espectros de luz afectan la germinación del polen de frutales, específicamente en especies como el melocotonero, el cerezo y el ciruelo. El objetivo principal es determinar qué longitudes de onda favorecen o inhiben la germinación y el crecimiento del tubo polínico, optimizando así las condiciones in vitro para mejorar la eficiencia reproductiva de estas especies.

**METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:**

1. Selección de Especies:
  - o Se seleccionarán tres especies: melocotonero, cerezo y ciruelo, debido a su importancia económica y a la disponibilidad de información previa sobre sus características de polinización.
2. Diseño Experimental:
  - o Los granos de polen serán recolectados del banco de polen que se dispone en el IMIDA a -20 °C recolectado de árboles sanos y cultivados en condiciones controladas.
  - o Se diseñarán tratamientos de luz con diferentes espectros, utilizando LED que emitan en las siguientes longitudes de onda:
    - Luz roja (600-700 nm)
    - Luz azul (400-500 nm)
    - Luz roja lejana (700-800 nm)
    - Luz blanca (espectro completo)
    - Control en oscuridad total
3. Evaluación de la Germinación y Crecimiento del Tubo Polínico:
  - o Se evaluará el porcentaje de germinación del polen y la longitud promedio del tubo polínico bajo cada condición de luz.
  - o Las observaciones se realizarán utilizando microscopía óptica, y se medirán cuantitativamente las diferencias de crecimiento.
4. Análisis de Datos:
  - o Se emplearán análisis estadísticos (ANOVA) para determinar la significancia de las diferencias entre tratamientos de luz.

o Se realizarán comparaciones entre especies para identificar respuestas específicas de cada frutal.

Instrumentación:

Equipamiento de laboratorio de cultivo in vitro para la preparación de medios, microscopio, cámaras de cultivo y espectrómetro.

**TEMPORALIZACIÓN** (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)

Se prevén unas cuatro visitas al centro desde las 9:00 a las 14:00, para realizar los trabajos de análisis bibliográfico, preparación de los medios, siembra del polen y lectura.



*(501) Caracterización de la oferta comercial de análogos lácteos*

CIAGRO-Universidad Miguel Hernández

Responsables: Juana Fernández López ([fernandez@umh.es](mailto:fernandez@umh.es)), Manuel Viuda Martos ([mviuda@umh.es](mailto:mviuda@umh.es)), Angel Joaquín Ponce Martínez ([aponce@umh.es](mailto:aponce@umh.es)), Raquel González Lucas ([Raquel.lucasg@umh.es](mailto:Raquel.lucasg@umh.es)), Clara María Muñoz Bas ([clara.munozb@umh.es](mailto:clara.munozb@umh.es))

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

La demanda de análogos lácteos (productos elaborados con ingredientes vegetales pero que imitan las características de los productos lácteos) es cada vez mayor en la población. El auge de estas tendencias “veggis” se debe a diversas razones entre las que destacan la salud (la riqueza en ácidos grasos saturados de la leche y los productos lácteos, algunas alergias a proteínas lácteas o la intolerancia a la lactosa), la protección animal y medioambientales (recientes relaciones entre los sistemas de producción de leche intensivos y el cambio climático). La industria láctea ha recogido este guante y ha comenzado a elaborar productos lácteos en los que solo se utilizan ingredientes de origen vegetal o incluso productos lácteos híbridos (mezclas de productos de origen vegetal y animal). Aparte del análisis de esta oferta de productos, de cuales son sus ingredientes principales, de su desarrollo tecnológico y de las dificultades que ha planteado su desarrollo, sería conveniente analizar las diferencias nutricionales entre estos productos y los originales productos lácteos.

**HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:**

La industria láctea, tratando de adaptarse a la tendencia “veggi” de la población actual está ampliando la oferta de productos lácteos elaborados a base de productos de origen vegetal. Para estudiar este grado de adaptación se propone analizar la oferta (en supermercados de la zona) de productos lácteos, en los que toda, o parte de la leche se ha sustituido por ingredientes de origen vegetal, identificando cuáles son los ingredientes vegetales mayoritariamente usados como sustitutos de la leche. También se pretende analizar en qué tipo o categoría de productos lácteos es tecnológicamente más factible la implementación de la sustitución de leche por ingredientes vegetales. Por último, se compararán nutricionalmente, los productos lácteos originales con los correspondientes elaborados con diferentes ingredientes vegetales.

**METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:**

Se realizarán visitas a los supermercados de la zona, recopilando, en cada uno de ellos, la oferta de productos lácteos en los que parte o toda la leche se haya sustituido por ingredientes de origen vegetal. Se utilizarán móviles para fotografiar los productos y sus etiquetas de donde después se obtendrá la información requerida.

Una vez recopilada la información se usará el programa Excel para su categorización y análisis comparativo, calculando media y desviación estándar, así como los rangos máximos y mínimos de cada uno de los parámetros evaluados.

Para completar esta comparativa se obtendrá también la misma información de los productos lácteos originales, elaborados con leche.

Posteriormente se elaborará un análogo lácteo en la planta piloto del CIAGRO y se realizará un análisis sensorial del mismo

**TEMPORALIZACIÓN** (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)

Se fijará una primera visita, en horario de mañana, para conocer al estudiante y establecer las condiciones de trabajo, su planificación, etc.

Posteriormente, se pueden realizar reuniones virtuales, según las necesidades del estudiante, para la organización y análisis de la información recogida.

Posteriormente se fijará otra segunda visita presencial para elaborar un producto lácteo análogo utilizando ingredientes vegetales y se realizará un análisis sensorial del mismo

La reuniones virtuales necesarias para la preparación del informe y el póster también se realizarán.

**LINKS DE INTERÉS:**

<https://phyphox.org/>

*(502) Uso de ingredientes sostenibles, a partir del dátil ilicitano, en la elaboración de hamburguesas*

Universidad Miguel Hernández. Dpto. Tecnología Agroalimentaria. Escuela Politécnica Superior de Orihuela. Instituto de Investigación e Innovación Agroalimentario y Agroambiental

Responsables: Casilda Navarro Rodríguez de Vera ([casilda.navarro@umh.es](mailto:casilda.navarro@umh.es)), María Estrella Sayas Barberá ([estrella.sayas@umh.es](mailto:estrella.sayas@umh.es)), José Ángel Pérez Álvarez ([ja.perez@umh.es](mailto:ja.perez@umh.es)), Judith Rodríguez Párraga ([Judith.rodriguez@umh.es](mailto:Judith.rodriguez@umh.es)) y Ángel Ponce Martínez ([aponce@umh.es](mailto:aponce@umh.es))

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

Los consumidores son cada vez más conscientes de la importancia de la alimentación en la salud y esto se refleja en su demanda de productos cárnicos más sanos dentro de los que consumen más habitualmente, como las hamburguesas. Para lograrlo, se están empleando estrategias como la reducción de grasas saturadas y/o sal, la adición de compuestos bioactivos y la atención a la sostenibilidad ambiental, para, en la medida de lo posible, contribuir a que se cumplan los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

**HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:**

El objetivo de este proyecto es la utilización de un producto local (dátil ilicitano), como ingrediente sostenible, fuente de minerales (potasio) y de fibra dietética, en la elaboración de productos cárnicos (hamburguesas), para mejorar su calidad nutritiva.

**METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:**

Búsqueda de información.

Selección del producto local como ingrediente alimentario sostenible

Trabajo en planta piloto para la incorporación del nuevo ingrediente en las hamburguesas

Evaluación de la calidad (tecnológica y sensorial) de las hamburguesas

Análisis estadístico de los datos obtenidos.

**TEMPORALIZACIÓN (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)**

Tres sesiones presenciales de 09:00-13:00 en la EPSO

1.- Elaboración de las hamburguesas y determinaciones analíticas.

2.- Continuación con las determinaciones analíticas.

3.- Análisis de los datos e interpretación de los mismos.

Se complementará con tutorías online.

LINKS DE INTERÉS:

<http://chiquimeats.edu.umh.es>

[http://www.cytcd.org/es/healthy\\_meat](http://www.cytcd.org/es/healthy_meat)

<https://youtu.be/6iB0DRQm7rQ>

*(503) Estudio del perfil metabólico en conejas*

Universidad Miguel Hernández Departamento de Tecnología Agroalimentaria.

Responsables: María de la Luz García Pardo ([mariluz.garcia@umh.es](mailto:mariluz.garcia@umh.es)) y Daniel Serrano Jara ([d.serrano@umh.es](mailto:d.serrano@umh.es))

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

Se estudiará el perfil hepático y renal de conejas gestantes y no gestantes, para adquirir conocimiento sobre el grado de adaptación de las hembras a diferentes estado reproductivos. Para ello se tomarán muestras de sangre , se obtendrá el plasma sanguíneo mediante centrifugación y se analizaran los siguientes parámetros bioquímicos: albumina (ALB, g/L), fosfatasa alcalina (ALP, U/L), alanina aminotransferasa (ALT, U/L), bilirubina total (TBIL,  $\mu\text{mol/L}$ ), proteína total (TP, g/L), globulina (GLOB, g/L), glucosa (GLU, mmol/L), creatinina (CRE,  $\mu\text{mol/L}$ ), nitrógeno úrico (BUN, mmol/L), amilasa (AMY, U/L), calcio ( $\text{Ca}^{+2}$ , mmol/L), potasio ( $\text{K}^{+}$ , mmol/L), sodio ( $\text{Na}^{+}$ , mmol/L), fósforo (FOS, mmol/L).

**HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:**

El objetivo del trabajo es estudiar el efecto del estado reproductivo sobre los metabolitos sanguíneos en hembras de conejo

**METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:**

Recogida de muestras de sangre en la vena central de la oreja de conejas gestantes y no gestantes.

Centrifugación con centrifuga refrigerada.

Obetnección de plasma sanguíneo

Preparación de rotores y uso del equipo ELEMENT RCX:

**TEMPORALIZACIÓN** (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)

2 días presenciales en el campus de la EPSO de la UMH

2 días on line

**LINKS DE INTERÉS:**

*(504) ¿Podemos usar los residuos de insecto para fertilizar?*

Universidad Miguel Hernández. Ciagro UMH

Responsables: Jose Sáez Tovar ([jose.saezt@umh.es](mailto:jose.saezt@umh.es)), Encarnación Martínez Sabater ([e.martinezs@umh.es](mailto:e.martinezs@umh.es)), Luciano Orden ([l.orden@umh.es](mailto:l.orden@umh.es)), Lucas Silva ([lda@umh.es](mailto:lda@umh.es)), Raul Moral Herrero ([raul.moral@umh.es](mailto:raul.moral@umh.es))

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

En este experimento intentaremos desarrollar fertilizantes haciendo uso del guano o frass de dos insectos (tenebrio melitor y hermetia illucens) y ver sus capacidades agronómicas y su respuesta en un cultivo de lechuga.

**HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:**

Los guanos de insectos tienen elevados contenidos de nutrientes esenciales para las plantas, pero potencialmente pueden alterar el microbioma del suelo. Por ello queremos conocer: a) si son tóxicos para el sistema suelo-planta; b) si son materiales equilibrados o necesitan ser formulados junto a otras sustancias; c) si pueden sustituir a fertilizantes de síntesis con alta demanda energética en su fabricación

**METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:**

Se usarán ensayos de germinación de Zuconi para hipótesis a), se realizarán determinaciones de NKjeldahl, N amónico y N nítrico, P total y asimilable y K total. Se usará pelletizadora para formar fertilizantes complejos y se desarrollará un ensayo de validación agronómica con lechuga en cámara de cultivo controlada.

**TEMPORALIZACIÓN (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)**

Se estiman 5 asistencias de 3 horas cada una, con la siguiente temporalización:

sesión 1: conocimiento del material, inicio ensayo de germinación y determinación de nutrientes

sesión 2: resolución ensayo de germinación y análisis de resultados

sesión 3: Pelletización y montaje de ensayo

sesión 4: seguimiento cultivo

sesión 5: levantamiento del cultivo, medida de rendimiento y clorofilas

**LINKS DE INTERÉS:**

<https://agroalnextgva.umh.es/2023/04/27/016-eco-bio-fertipellets/>

*(505) Hombres y mujeres en el mercado de trabajo en España. Obstáculos a los que se enfrentan para su promoción en su trayectoria laboral.*

Universidad Miguel Hernández. Área de Fundamentos del Análisis Económico.  
Departamento de Estudios Económicos y Financieros

Responsables: Juana Aznar Márquez ([juana.aznar@umh.es](mailto:juana.aznar@umh.es)), Juan Pablo Juárez Mulero ([juarez@umh.es](mailto:juarez@umh.es)), Miroslava Kostova Karaboytcheva ([mkostova@umh.es](mailto:mkostova@umh.es))

#### DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El proyecto trata de que el alumnado de secundaria se acerque al mercado de trabajo analizando las principales variables que lo describen. En particular, se hará especial hincapié en las razones para trabajar a tiempo parcial e inactividad y relación entre nivel educativo y tasas de empleo y desempleo. Para ello será imprescindible revisar conceptos económicos, pero también los relacionados con los roles y estereotipos de género.

#### HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:

Objetivo general: Analizar el mercado de trabajo para hombres y mujeres y sus condicionantes.

Objetivos Específicos:

- Buscar la información estadística procedente del Instituto Nacional de Estadística.
- Revisar la información estadística conseguida
- Estudiar los conceptos teóricos relacionados con el análisis del mercado de trabajo.
- Conocer y reconocer los roles y estereotipos de género.
- Mostrar como los roles y estereotipos de género afectan a las decisiones de estudio de mujeres y hombres.
- Mostrar como los roles y estereotipos de género afectan a las decisiones de participar en el mercado de trabajo.
- Analizar la información recogida procedente de fuentes estadísticas.
- Realizar un informe en el que se recopile todas las conclusiones del estudio realizado.

#### METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:

El proyecto persigue que el alumnado de secundaria, de forma autónoma, realice un trabajo de investigación. Es por ello, por lo que tendrá que buscar la Información en el Instituto Nacional de Estadística, proceder a recoger la información en tablas y gráficas y pasar a analizar los datos. Se les proporcionará alguna información, pero es fundamental que el alumnado aprenda a buscar y posteriormente seleccionar la información que considere oportuna. Es importante contar para el desarrollo del proyecto con la colaboración del profesorado del centro vinculado al proyecto, ya que la tutorización corresponde a ellos. El personal de la UMH se reunirá de forma presencial, pero preferentemente virtual, con el alumnado que se implique en el proyecto para supervisar el trabajo realizado y orientar en el trabajo.

**TEMPORALIZACIÓN** (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)

El periodo previsto para la realización del trabajo sería entre los meses de febrero y mayo de 2025.

**LINKS DE INTERÉS:**

<https://www.ine.es/>

<https://revistas.ucm.es/index.php/INFE>

<https://www.revistaeconomicacritica.org/index.php/rec>

<https://ieg.ua.es/es/publicaciones/publicaciones.html>

<https://www.if.uji.es/publicaciones/>

<https://www.uv.es/uvweb/institut-universitari-estudis-dona/ca/institut-universitari-estudis-dones-1285942729174.html>

*(506) ¿Cómo afecta la lactación a la calidad y características tecnológicas de la leche?*

Universidad Miguel Hernández. Grupo CITEPA. Departamento de Tecnología Agroalimentaria. CIAGRO-UMH

Responsables: Marina Gálvez López ([marina.galvezl@umh.es](mailto:marina.galvezl@umh.es)), Gema Romero Moraleda ([gemaromero@umh.es](mailto:gemaromero@umh.es)) y José Ramón Díaz Sánchez ([jr.diaz@umh.es](mailto:jr.diaz@umh.es))

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

La producción de leche en las explotaciones caprinas está determinada por múltiples factores. Un pequeño porcentaje (15-20%) de esta producción se consume de forma directa como leche fresca, pero en su mayoría se destina a la elaboración de productos lácteos (70-80%). Este hecho otorga especial importancia al estudio de la composición, rendimiento y características fisicoquímicas de la leche de cabra. Desde el punto de vista de su calidad y rendimiento el estado de lactación y el número de partos tienen un papel significativo, ya que afectan tanto la cantidad como la calidad de la leche producida.

Por estado de lactación se entienden las distintas etapas en cada uno de los ciclos de producción periódicos de la cabra lactante. Este se divide en tres fases:

1. **Inicio de la lactación:** Esta etapa sigue al parto, la producción aumenta progresivamente. Durante esta fase, la leche tiende a ser más rica en grasa y proteínas, para cubrir la demanda nutricional necesaria para el cabrito.
2. **Lactación media:** En este punto, la producción de leche se estabiliza, pero la concentración de componentes como la grasa y las proteínas puede disminuir ligeramente. Es común observar un equilibrio entre la cantidad y la calidad de la leche.
3. **Lactación tardía:** Hacia el final de la lactación, la producción de leche disminuye, y la concentración de sólidos totales y grasas tiende a aumentar. Esto se debe a la reducción en el volumen de leche producido, lo que concentra los nutrientes.

Las fluctuaciones en la composición de la leche durante estas fases afectan no solo su valor nutricional, sino también su adecuación para la fabricación de productos derivados, como el queso y el yogur, que dependen de la proporción de grasa y proteínas.

El número de partos, o estadio reproductivo de la cabra, también tiene un impacto importante en la producción de leche:

1. **Primíparas (primer parto):** Las cabras que están en su primera lactación suelen tener una producción de leche menor en comparación con cabras más adultas. La calidad de la leche puede variar, pero generalmente se observa un menor contenido de grasa en comparación con cabras multíparas.

2. **Multíparas (dos o más partos):** Con cada parto sucesivo, la producción de leche tiende a aumentar, alcanzando su pico generalmente entre el tercer y quinto parto. La composición de la leche también puede mejorar, con un incremento en la proporción de grasas y proteínas, lo que mejora su rendimiento para la elaboración de productos lácteos.

El efecto combinado del estado de lactación y el número de partos influye de manera significativa en la calidad y rendimiento de la leche para la fabricación de derivados lácteos. Las características físico-químicas estudiadas para evaluar tal efecto son la composición en sólidos totales (proteína bruta, grasa bruta, lactosa), extracto quesero, la acidez, color.

En la gestión de las explotaciones caprinas, donde el sistema de cobro de la leche cuenta con incentivos de calidad, el estudio de tales características tiene especial relevancia con el objetivo además de mejorar la calidad de la leche destinada al consumo humano y a la fabricación de derivados lácteos, de aumentar los ingresos de las mismas.

### HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:

La hipótesis de partida es que el estado de lactación y el número de partos de las cabras lactantes de una explotación caprina determinará la calidad y rendimiento de la leche para la fabricación de derivados lácteos.

El principal objetivo será estudiar como afectan estos dos aspectos productivos a las variables físico-químicas estudiadas las cuales determinará a su vez la calidad de la producción láctea.

### METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:

El proyecto se desarrollará en las instalaciones de la Granja Docente de la Escuela Politécnica Superior de Orihuela. Se realizarán muestreos para caracterizar la producción láctea a nivel individual (Lactocorder) y de la explotación en conjunto (tanque de ordeño). Esta caracterización se hará mediante el análisis de la macrocomposición de la leche (MilkoScan FT-120, Foss), su color (colorímetro, Minolta CM-700, Minolta, Osaka, Japon), pH (pHmetro, Eutech Instruments Pte Ltd., Singapur) y endurecimiento y firmeza de la cuajada (Formagraph, Foss Electric).

### TEMPORALIZACIÓN (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)

La estrategia de trabajo será:

1. Toma de muestras en las instalaciones de la Graja Docente de la Escuela Politécnica Superior de Orihuela.
2. Análisis de muestras en los laboratorios de investigación asociados (CIAGRO-UMH).
3. Análisis de resultados.

Los nuestros se llevarán a cabo 3 tres momentos distintos durante el periodo de lactación (coincidiendo estos con las sesiones previstas de asistencia al centro):

- Inicio de lactación
- Mitad de lactación
- Final de lactación

### LINKS DE INTERÉS:

- Calidad y Trazabilidad de la leche. MAPAMA. <https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/Higiene-de-la-produccion-primaria-ganadera/calidad-de-la-leche-letra-q/default.aspx>

- León, J. M., Macciotta, N. P. P., Gama, L. I., Baíba, C., & Delgado, J. V. (2012). Characterization of the lactation curve in muñicano-gianadina dairy goats. *Small Ruminant Research*, 107(2), 76–84. doi:10.1016/j.smallrumres.2012.05.012
- Desidera, F., Skeie, S. B., Devold, T. G., Inglingstad, R. A., & Porcellato, D. (2024). Fluctuations in somatic cell count and their impact on individual goat milk quality throughout lactation. *Journal of Dairy Science*, doi:10.3168/jds.2024-25310
- Akshit, F. N. U., Mao, T., Kaushik, R., Poswal, V., & Deshwal, G. K. (2024). Global comprehensive review and meta-analysis of goat milk composition by location, publication year and lactation stage. *Journal of Food Composition and Analysis*, 127, 105973. doi:10.1016/j.jfca.2024.105973
- Zamuner, F., DiGiacomo, K., Cameron, A. W. N., & Leury, B. J. (2020). Effects of month of kidding, parity number, and litter size on milk yield of commercial dairy goats in Australia. *Journal of Dairy Science*, 103(1), 954–964. doi:10.3168/jds.2019-17051

*(507) ¿Es la alimentación sostenible una tendencia entre los jóvenes?*

Universidad Miguel Hernández. EPSO

Responsables: Margarita María Brugarolas Mollá-Bauzá ([mbrugaro@umh.es](mailto:mbrugaro@umh.es)), Laura Martínez-Carrasco Martínez ([lmartinez@umh.es](mailto:lmartinez@umh.es)) y Emilio Hernández López ([emilio.hernandez01@alu.umh.es](mailto:emilio.hernandez01@alu.umh.es))

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

En el año 2015 todos los Estados miembros de la ONU adoptaron un conjunto de 17 objetivos globales para erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos como parte de una nueva agenda de desarrollo sostenible. Entre estos objetivos se encuentra el 12 “Garantizar la producción y el consumo responsable”, que persigue promover la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales, reducir la generación de residuos y el desperdicio de alimentos, y fomentar la gestión ecológicamente racional de los productos químicos. Asimismo, aspira a estimular la implementación de prácticas sostenibles en empresas y el acceso universal a información sobre estilos de vida en armonía con la naturaleza” (Gobierno de España, 2018).

El consumo y la producción sostenibles consisten en hacer más y mejor con menos. También se trata de desvincular el crecimiento económico de la degradación medioambiental, aumentar la eficiencia de recursos y promover estilos de vida sostenibles. Además, pueden contribuir de manera sustancial a la mitigación de la pobreza y a la transición hacia economías verdes y con bajas emisiones de carbono (Naciones Unidas, s.f).

La necesidad de mejorar la sostenibilidad de los sistemas alimentarios es patente, a pesar de los muchos avances desarrollados. En este sentido, la alimentación sostenible parte de una producción de alimentos con un impacto ambiental reducido, respeta la biodiversidad y los ecosistemas, es culturalmente aceptable, económicamente justa y asequible, nutricionalmente inocua y saludable (Burlingame&Dernini, 2010).

En los últimos años se ha trabajado en el desarrollo de indicadores multidimensionales para evaluar la sostenibilidad de los sistemas agrícolas y alimentarios, de manera que sirvan de referencia internacional para la ordenación sostenible, el seguimiento y la presentación de informes sobre la alimentación y la agricultura en todos los niveles de la cadena de suministro (FAO, 2013), sin embargo, no se ha incluido la parte final de la cadena, la que hace referencia al consumo alimentario.

En general, el consumo sostenible es un concepto multidimensional en el que se incluye no solo la concienciación medioambiental, sino también diferentes áreas como la protección de los recursos naturales, la lucha contra la pobreza, la eficiencia industrial, el desarrollo económico, la salud, la educación y la calidad de vida (Ayar & Gurbuz, 2021). Dicho consumo sostenible se basa en un proceso de toma de decisiones que tiene en cuenta la responsabilidad social del consumidor que trata de considerar lo que es mejor para la sociedad, además de las necesidades individuales como el gusto, el precio, la comodidad y la salud (Vermeir & Verbeke, 2008).

Evaluar el comportamiento sostenible cuando se consumen alimentos y establecer qué dimensiones influyen en ese comportamiento en el consumidor final es un reto indispensable para el fomento de una alimentación que optimice los recursos naturales y humanos para garantizar que las generaciones futuras tengan acceso a una vida saludable en un entorno de desarrollo sostenible.

En línea con (Vermeir & Verbeke, 2008), en este trabajo nos vamos a centrar en el comportamiento de los jóvenes ya que son los consumidores del futuro, capaces de

marcar la diferencia en las próximas décadas. Además, están en la fase final de formación de su identidad personal y de desarrollo de un sistema personal de creencias y valores. Es muy probable que muchos de ellos mantengan sus hábitos a su edad avanzada y, por tanto, pueden ofrecer información valiosa para el desarrollo de políticas destinadas a favorecer hábitos de consumo alimentario sostenibles. Por otra parte, en la medida de lo posible se intentará contrastar el comportamiento de los jóvenes con los de consumidores de edad madura, con el fin de comprobar si existen diferencias y detectar si las nuevas generaciones permiten augurar un futuro más prometedor al planeta.

### HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:

El objetivo fundamental de esta investigación será la evaluación del comportamiento sostenible del consumidor de alimentos, en especial de los jóvenes, analizando las diferentes dimensiones que lo componen. Esto permitirá establecer políticas destinadas a favorecer hábitos de consumo alimentario sostenibles.

Para alcanzar este objetivo se realizar las siguientes acciones:

- Recopilar información cualitativa sobre el comportamiento sostenible en el consumo de alimentos.
- Diseñar un instrumento de medida para evaluar el comportamiento sostenible del consumidor de alimentos.
- Analizar los datos recogidos y elaboración de informe con conclusiones y recomendaciones.

### METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:

- Búsqueda de información en fuentes secundarias.
- Sesiones de grupo o entrevistas para recabar información cualitativa acerca del comportamiento sostenible del consumidor de alimentos.
- Elaboración de un cuestionario en papel y/o on-line (con ayuda del asistente de Google Formularios).
- Análisis univariante de datos utilizando Microsoft Excel

**TEMPORALIZACIÓN** (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)

Nº de asistencias: 1 visita presencial al centro y 3 sesiones virtuales.

Horario de mañana: entre las 10:00-13:00

*(508) ¿Por qué cambia el sabor de los frutos según maduran?*

Universidad Miguel Hernández. Instituto de Investigación e Innovación Agroalimentario y Agroambiental CIAGRO-UMH)

Responsables: María Serrano Mula ([m.serrano@umh.es](mailto:m.serrano@umh.es)), Daniel Valero Garrido ([daniel.valero@umh.es](mailto:daniel.valero@umh.es)), María Enma García Pastor ([m-garciap@umh.es](mailto:m-garciap@umh.es)), Huertas María Díaz Mula ([h.diaz@umh.es](mailto:h.diaz@umh.es)) y Jenifer Amanda Puente ([jpuente@umh.es](mailto:jpuente@umh.es))

#### DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

En este proyecto se va a poner de manifiesto cuáles son los cambios de sabor más importantes que se producen durante la maduración de los frutos carnosos y a qué se deben estos cambios.

#### HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:

La hipótesis de partida es que los cambios de sabor de los frutos carnosos que ocurren durante su maduración se deben a aumentos y disminuciones en las concentraciones de azúcares y ácido, respectivamente.

#### METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:

Se utilizará una metodología sencilla para medir el contenido de azúcares y ácidos, basado en las técnicas de índice de refracción y de valoración potenciométrica, respectivamente.

Estos análisis se realizarán con varias especies de frutos carnosos, en diferentes estados de maduración, que se seleccionarán en función de la fecha en la que se ejecute el proyecto.

Asimismo, se usará la técnica de Lugol para visualizar la conversión de almidón en azúcares durante la maduración, utilizando plátano como fruto modelo.

#### TEMPORALIZACIÓN (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)

El proyecto se realizará en 4 sesiones, dos presenciales y los on-line en las fechas a convenir con los/las estudiantes.

#### LINKS DE INTERÉS:

*(509) Píldoras rojas de la naturaleza: Los frutos rojos y sus increíbles propiedades*

Universidad Miguel Hernández. Escuela Politécnica Superior de Orihuela.  
Departamento de Biología Aplicada

Responsables: Huertas María Díaz Mula ([h.diaz@umh.es](mailto:h.diaz@umh.es)), Pedro Antonio Padilla González ([ppadilla@umh.es](mailto:ppadilla@umh.es)), María Enma García Pastor ([m-garciap@umh.es](mailto:m-garciap@umh.es)), María Serrano Mula ([m.serrano@umh.es](mailto:m.serrano@umh.es)) y Daniel Valero Garrido ([daniel.valero@umh.es](mailto:daniel.valero@umh.es)).

### DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

Las frutas y las verduras obtienen su coloración de compuestos bioactivos naturales (fitoquímicos) que, además, de contribuir a su sabor, nos ayudan a mantener la salud. Los compuestos fenólicos son una familia de moléculas presentes en los frutos que han sido muy estudiadas por sus propiedades antioxidantes. Dentro de ellos, las antocianinas constituyen los principales pigmentos de las frutas rojas, generando las características tonalidades rojizas, pero también las azules y púrpuras o rojizas. El contenido y la composición de las antocianinas determinan principalmente la intensidad y la calidad de la coloración roja de la piel y/o pulpa de las frutas.

Las antocianinas, al igual que otros compuestos fenólicos, están fuertemente asociadas a la mejora de la actividad antioxidante de las frutas y también pueden mejorar su valor nutricional, aumentando así los beneficios para la salud de los consumidores. Los estudiantes medirán el color de distintas frutas rojas y realizarán la cuantificación de los pigmentos responsables de dicha coloración: las antocianinas, para poder determinar su potencial efecto sobre la salud de los consumidores. Los estudiantes completarán todas las etapas desde el análisis del color de las muestras hasta las extracciones y cuantificaciones de los compuestos fitoquímicos de interés, finalizando con la interpretación de resultados.

### HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:

El objetivo de este proyecto es correlacionar el color visual de frutas de coloración roja con el contenido de antocianinas, pigmentos responsables de dicha tonalidad rojiza, así como de otros compuestos bioactivos con capacidad antioxidante que tienen efecto en la salud del consumidor.

### METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:

En este proyecto se utilizará la siguiente metodología:

- Medidas de calidad y análisis sensorial de frutas
- Medida experimental del color
- Determinación del contenido de antocianinas totales
- Determinación del contenido fenólico

### TEMPORALIZACIÓN (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)

Están previstas 4 sesiones de laboratorio, de 3 horas cada una, preferentemente por la tarde, de 16:00 a 19:00, dos sesiones online de 1 hora de duración. La preparación del

material científico, manejo de software y preparación del material del congreso se realizará en varias sesiones, presenciales y online, dependiendo del estudiantado.

**LINKS DE INTERÉS:**

[https://tecnologiaalimentaria.com/antioxidantes\\_alimentos.php](https://tecnologiaalimentaria.com/antioxidantes_alimentos.php)

*(510) De la piel verde al corazón rojo: el viaje cromático de la naranja sanguina*

Universidad Miguel Hernández. Escuela Politécnica Superior de Orihuela.  
Departamento de Biología Aplicada

Responsables: María Enma García Pastor ([m-garciap@umh.es](mailto:m-garciap@umh.es)), Alicia Dobón Suárez ([adobon@umh.es](mailto:adobon@umh.es)), Huertas María Díaz Mula ([h.diaz@umh.es](mailto:h.diaz@umh.es)), María Serrano Mula ([m.serrano@umh.es](mailto:m.serrano@umh.es)) y Daniel Valero Garrido ([daniel.valero@umh.es](mailto:daniel.valero@umh.es)).

### DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

Las naranjas sanguinas (*Citrus Sinensis* (L.) Osbeck) destacan por su alto contenido en antocianinas, las cuales además de ser responsable de la coloración rojiza, le otorgan propiedades beneficiosas para la salud. Estas variedades se han cultivado tradicionalmente en Sicilia, y están bien posicionadas en los mercados italianos. En los últimos años están experimentando una mayor popularidad en todo el mundo, y en España se están estableciendo nuevas plantaciones. Las variedades ‘Sanguinelli’, ‘Tarocco Rosso’ y ‘Moro’ han sido las más conocidas durante años, siendo la primera de ellas la más cultivada en España, aunque actualmente otras variedades empiezan a cobrar importancia. El sabor de la naranja sanguina y especialmente su color la hacen única, ya que es la única naranja dulce con un color rojizo tanto en la piel como en los gajos. La mayoría de las naranjas dulces acumulan carotenoides debido a la ausencia por mutación del grupo de genes Ruby, que regula la ruta para la biosíntesis de las antocianinas. La composición y concentración de antocianinas en la naranja sanguina dependen de la variedad, el estado de madurez en el momento de la recolección, la situación geográfica, el clima y las condiciones ambientales. Los parámetros de calidad de la naranja sanguina que se deben estudiar para cumplir con las expectativas de los consumidores y que son indicadores objetivos de la maduración del fruto serían el color, el dulzor, la acidez total y la firmeza. Recientemente, se ha observado por parte de investigadores que la intensidad del color rojo y la tonalidad verde fueron diferentes en el extremo del pedúnculo y en el extremo estilar del fruto. Pudiendo existir un gradiente de maduración externo e interno en la naranja sanguina, aunque esto podría verse además influenciado por el estado de maduración.

### HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:

Con base en estas observaciones, planteamos la hipótesis de la existencia de un patrón de gradiente de maduración. Por tanto, el objetivo principal de este proyecto es analizar el proceso de maduración en árbol en la naranja sanguina y describir los principales cambios físico-químicos que tienen lugar durante el crecimiento y maduración de los frutos bajo las condiciones agroclimáticas de la Comunidad Valenciana. Para ello, se recolectaron frutos a lo largo de su crecimiento y maduración obteniendo 5 estados de maduración (S1 a S5), en los que se analizará la firmeza y el color de la corteza. Para cada estado, los frutos serán cortados en 4 partes o secciones: extremo del pedúnculo, ecuador proximal, ecuador distal y extremo estilar. Se determinará el peso, diámetro, color externo e interno y firmeza de los frutos en los diferentes estados de maduración. Además, se cuantificará el contenido de clorofilas, carotenoides y antocianinas tanto en corteza como en pulpa, así como los sólidos solubles totales (SST), la acidez total (AT) y el índice de maduración (SST/AT) en las cuatro secciones cortadas en cada fruto de forma individual.

### METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:

En este proyecto se utilizará la siguiente metodología:

- Medidas de parámetros físico-químicos de la naranja sanguina.
- Medida experimental del color externo e interno de la naranja sanguina.

- Determinación del contenido de pigmentos (clorofilas, carotenoides y antocianinas) en las cuatro secciones analizadas para cada estado de maduración.
- Determinación del sabor con el análisis del contenido en sólidos solubles totales y acidez total en las cuatro secciones analizadas para cada estado de maduración.
- Determinación del índice de maduración de la naranja sanguina en los diferentes estados.

**TEMPORALIZACIÓN** (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)

Están previstas 3 sesiones de laboratorio, de 3 horas cada una, preferentemente por la tarde, de 16:00 a 19:00, varias sesiones online de 1 hora de duración, acomodadas al horario de los alumnos para evitar desplazamientos. La preparación del material científico, manejo de software y preparación del material del congreso se realizará en varias sesiones, presenciales y online, dependiendo del estudiantado. En noviembre se realizará 1 sesión de 3 horas para introducir el proyecto y recolectar los frutos, analizar el color externo y otros parámetros físico-químicos. En diciembre, se realizarán 2 sesiones de 3 horas cada una de ellas para extraer y cuantificar los pigmentos: clorofilas, carotenoides y antocianinas, así como analizar del contenido en sólidos solubles totales y acidez total, y calcular el índice de maduración. Finalmente, en enero y en febrero se realizará una sesión de 2 horas (4 horas en total) para la interpretación de resultados, escritura y comunicación científica.

### LINKS DE INTERÉS:

<https://ciagro.umh.es/la-naranja-sanguina-protagonista-del-proyecto-prometeo-del-grupo-de-post-recoleccion/>

*(511) ¡Dime qué tipo de cítrico soy y te diré qué antioxidantes tengo!*

Universidad Miguel Hernández. EPSO Departamento Tecnología Agroalimentaria

Responsables: Salvador Castillo García ([scastillo@umh.es](mailto:scastillo@umh.es)), María Enma García Pastor ([m-garciap@umh.es](mailto:m-garciap@umh.es)), Fernando Garrido Auñón ([fgarrido@umh.es](mailto:fgarrido@umh.es)), Fátima Badiche El Hilali ([fbadiche@umh.es](mailto:fbadiche@umh.es)) y Salvador Castillo Gironés ([salcasgi@upv.edu.es](mailto:salcasgi@upv.edu.es))

### DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

Las naranjas dulces pueden dividirse en tres variedades: las Navel, las naranjas blancas y las sanguinas. Las naranjas blancas son las más usuales y su color es amarillo anaranjado. Son especialmente valoradas para la producción de zumo por su marcado sabor dulce y por un color naranja muy vivo. Los principales pigmentos antioxidantes que podemos encontrar en ellas son los carotenoides, especialmente el  $\beta$ -caroteno.

Por otro lado, las naranjas rojas o sanguinas presentan una pigmentación en la piel y pulpa de color rojo oscuro, diferenciándolas de las naranjas blancas. Ese tono se debe a la presencia de los pigmentos hidrosolubles llamados antocianinas, compuestos bioactivos con excelentes propiedades antioxidantes. Para que se produzca el color rojo, deben darse temperaturas muy frías nocturnas, que son las que provocan que se sinteticen dichas antocianinas. Las naranjas rojas también contienen carotenos, concretamente  $\beta$ -caroteno, que combinados a las antocianinas están fuertemente asociadas a la mejora de la actividad antioxidante de las naranjas y también pueden mejorar su valor nutricional, aumentando así los beneficios para la salud de los consumidores. Los estudiantes medirán el color de distintos tipos de naranjas y realizarán la cuantificación de los pigmentos responsables de dicha coloración: los carotenos y las antocianinas. Además, los estudiantes podrán profundizar en el análisis de otros compuestos antioxidantes para poder determinar su potencial efecto sobre la salud de los consumidores. También se analizará el contenido de sólidos solubles totales y acidez total de los zumos obtenidos de los distintos tipos de cítricos estudiados ya que presentan diferencias a nivel sensorial.

### HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:

El objetivo de este proyecto es correlacionar el color visual de diferentes tipos de naranjas con el contenido de carotenos y antocianinas, pigmentos responsables de su tonalidad naranja y rojiza, respectivamente, así como de otros compuestos bioactivos con capacidad antioxidante que tienen efecto en la salud del consumidor. También se evaluará a nivel organoléptico las diferencias sensoriales presentadas.

### METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:

En este proyecto se utilizará la siguiente metodología:

- Medida experimental del color
- Medida experimental del contenido de sólidos solubles totales (SST) y acidez (AT)
- Determinación del contenido de carotenos y antocianinas totales
- Determinación del contenido fenólico

**TEMPORALIZACIÓN** (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)

Están previstas 4 sesiones de laboratorio, de 3 horas cada una, preferentemente por la tarde, de 16:00 a 19:00 horas; 2 en Diciembre y 2 en Enero

LINKS DE INTERÉS:

*(512) Transformación Digital y Sostenibilidad Empresarial*

Universidad Miguel Hernández. Facultad Ciencias Sociales y Jurídicas de Orihuela

Responsables: Araceli Amorós Martínez (a.amoros@umh.ess), Jose Antonio Cavero Rubio (cavero@umh.es) y Mónica González Morales (monica.gonzalezm@umh.es)

## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

La transformación digital está revolucionando la forma en que las empresas operan, creando nuevas oportunidades para mejorar la eficiencia, reducir costos y, lo más importante, promover la sostenibilidad. En este sentido, en el tejido empresarial se está comenzando a integrar soluciones tecnológicas que no solo optimizan sus operaciones, sino que también tienen un impacto positivo en la sostenibilidad ambiental, económica y social. La adopción de tecnologías que minimicen el uso de recursos y reduzcan el impacto ambiental y mejoren la productividad es crucial para avanzar hacia un modelo de negocio más sostenible y responsable.

Este proyecto, alineándose con varios de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), pretende analizar cómo las empresas de la Región de Murcia están utilizando la transformación digital para implementar prácticas sostenibles, evaluando su impacto en la sostenibilidad ambiental, económica y social. Se investigará cómo la digitalización contribuye a la reducción del consumo de recursos y emisiones (sostenibilidad ambiental), al aumento de la eficiencia y productividad (sostenibilidad económica) y a la mejora de las condiciones laborales y equidad social (sostenibilidad social).

## HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:

1. Analizar el impacto de la transformación digital en la sostenibilidad ambiental de las empresas de la Región de Murcia, evaluando la reducción en el uso de recursos y emisiones. Relación con ODS 12 (Producción y consumo responsables) y ODS 13 (Acción por el clima): este objetivo está directamente relacionado con la adopción de prácticas más responsables en el uso de recursos y la reducción de la huella ambiental.
2. Evaluar cómo la transformación digital mejora la eficiencia y competitividad económica de las empresas, fomentando un crecimiento económico sostenible. Relación con ODS 8 (Trabajo decente y crecimiento económico) y ODS 9 (Industria, innovación e infraestructura): la digitalización impulsa el crecimiento económico a través de la innovación y la mejora de la infraestructura empresarial.
3. Estudiar el impacto de la transformación digital en la mejora de las condiciones laborales y la equidad social dentro de las empresas. Relación con ODS 8 (Trabajo decente y crecimiento económico) y ODS 10 (Reducción de las desigualdades): el uso de tecnología puede mejorar las condiciones de trabajo y promover un entorno laboral más inclusivo.
4. Explorar el papel de la transformación digital en la creación de modelos empresariales más sostenibles y resilientes que beneficien tanto a la sociedad como al medio ambiente. Relación con ODS 9 (Industria, innovación e infraestructura) y ODS 12 (Producción y consumo responsables): promueve la construcción de infraestructuras y modelos de negocio más sostenibles e innovadores.

## METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:

El estudio analizará casos de empresas que han implementado soluciones tecnológicas para fomentar la sostenibilidad, centrándose en su impacto en eficiencia energética, productividad y bienestar social.

**TEMPORALIZACIÓN** (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)

Dos asistencias a la Facultad de Ciencias Sociales y Jurídicas de Orihuela, una al inicio del trabajo y otra al final del trabajo y previo a la preparación de la presentación.

**LINKS DE INTERÉS:**

*(513) El Rol de la Educación Financiera en la Reducción de Desigualdades*

Universidad Miguel Hernández. Facultad Ciencias Sociales y Jurídicas de Orihuela

Responsables: Araceli Amorós Martínez ([a.amoros@umh.ess](mailto:a.amoros@umh.ess)) y Beatriz Picazo Rodríguez ([bpicazo@umh.es](mailto:bpicazo@umh.es))

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

La educación financiera se ha convertido en un pilar fundamental para el bienestar económico de las personas en un mundo cada vez más complejo. Sin embargo, la carencia de los conocimientos necesarios en la población para la toma de decisiones informadas sobre su economía personal puede ampliar las brechas socioeconómicas. La falta de habilidades financieras puede llevar a la exclusión social, al endeudamiento excesivo y a una planificación ineficaz del futuro. Abordar este déficit de conocimiento es esencial para reducir las desigualdades y promover un desarrollo más inclusivo y sostenible.

En este sentido, este proyecto se enmarca dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en especial con aquellos relacionados con la reducción de desigualdades (ODS 10) y la promoción de una educación de calidad (ODS 4). Así pues, por un lado, se busca analizar cómo la mejora en la educación financiera en la Región de Murcia puede contribuir a la reducción de las desigualdades económicas, especialmente entre colectivos vulnerables. Se pretende identificar las brechas actuales en el conocimiento financiero de la población y evaluar cómo su fortalecimiento puede empoderar a las personas en la toma de decisiones económicas más informadas, mejorando su bienestar y oportunidades. Por otro lado, se evaluará el papel de las empresas y las instituciones educativas en el fomento de programas formativos, alineándose con el ODS 17 (Alianzas para lograr los objetivos).

**HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:**

1. Identificar las brechas en la educación financiera entre distintos grupos socioeconómicos de la Región de Murcia. Este objetivo contribuye a identificar disparidades en el acceso y conocimiento financiero, lo que puede influir en la desigualdad económica. Vinculado con la ODS 10 (Reducción de las desigualdades).
2. Evaluar cómo la mejora de la educación financiera puede empoderar a colectivos vulnerables en la toma de decisiones económicas informadas. Relacionado con ODS 4 (Educación de calidad).
3. Analizar el rol de las empresas y las instituciones educativas en la promoción de programas de educación financiera. Relación con ODS 17 (Alianzas para lograr los objetivos). Este objetivo fomenta la colaboración entre diferentes actores sociales para implementar programas de educación financiera que beneficien a la sociedad en su conjunto.
4. Proponer estrategias para incluir la educación financiera en programas formativos destinados a estudiantes y adultos. Relación con ODS 4 (Educación de calidad) y ODS 10 (Reducción de las desigualdades). Las estrategias para ampliar la educación financiera

apoyan una enseñanza más inclusiva y ayudan a cerrar brechas económicas entre grupos sociales.

**METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:**

Uso de técnicas de investigación cualitativas y cuantitativas basadas en encuestas dirigidas a estudiantes de bachillerato y población adulta en distintas zonas socioeconómicas de la Región de Murcia para explorar el nivel educativo financiero. Además, se analizará el rol de los centros educativos en la promoción de programas de educación financiera.

**TEMPORALIZACIÓN (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)**

Dos asistencias a la Facultad de Ciencias Sociales y Jurídicas de Orihuela, una al inicio del trabajo y otra al final del trabajo y previo a la preparación de la presentación.

**LINKS DE INTERÉS:**



*(514) La fragmentación de la esfera pública y del individuo a través de las redes sociales y la crisis de la democracia*

Universidad Miguel Hernández. Facultad Ciencias Sociales y Jurídicas de Orihuela

Responsables: Alfonso Ballesteros Soriano (aballesteros@umh.es)

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

Se trata de estudiar cómo el poder digital (singularmente, las redes sociales) han contribuido a debilitar la democracia. Hay varios elementos interrelacionados:

1) Los algoritmos que personalizan los contenidos digitales (y que actúan como "porteros" de los mimos) que recibe el usuario, contribuyen a fragmentar la esfera pública y a destruir la percepción compartida de la realidad, potenciando a un tiempo la polarización, las teorías de la conspiración y el narcisismo (deterioro epistémico de la esfera pública);

2) El poder digital de las grandes empresas tecnológicas procura reemplazar las relaciones inter-individuales físicas y corpóreas por relaciones digitales, lo que contribuye al aislamiento y la soledad de las personas. Y el aislamiento es una de las causas de aparición de regímenes tiránicos, pues la acción concertada y el acuerdo entre individuos es esencial para la democracia (deterioro de la trama de relaciones sociales).

3) El poder digital contribuye a debilitar la atención individual por dos razones: la hiper-abundancia informativa, pues la abundancia informativa genera escasez atencional; y el modelo de negocio basado en la publicidad, lo que lleva a una competencia cada vez más cruda por captar la atención del individuo. El deterioro de la atención redundará en un deterioro cognoscitivo, tanto a nivel individual como colectivo (deterioro epistémico individual).

**HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:**

Se trata de explorar los elementos anteriores descritos en el proyecto, uno o varios de ellos a partir de la bibliografía de referencia.

**METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:**

La metodología consiste en leer varias obras sobre la materia:

1. Francisco Balaguer Callejón, La constitución del algoritmo.
2. James Williams, Clicks contra la Humanidad.
3. Johan Hari, El valor de la atención.
4. Bruno Patino, La generación de la memoria de pez.

**TEMPORALIZACIÓN (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)**

Número previsto: 3 asistencias en horario de entre las 14 y las 16 hh.

**LINKS DE INTERÉS:**

*(515) Efecto del deporte en el desarrollo de las habilidades directivas: un análisis desde la perspectiva de género*

Universidad Miguel Hernández. Facultad Ciencias Sociales y Jurídicas de Orihuela

Responsables: Liudmila Sycheva ([lsycheva@umh.es](mailto:lsycheva@umh.es)) y Beatriz Picazo Rodríguez ([bpicazo@umh.es](mailto:bpicazo@umh.es))

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

El deporte ha demostrado ser un excelente medio para fomentar habilidades de liderazgo y trabajo en equipo. Esta investigación se propone explorar si los directivos han practicado deportes en etapas previas, si lo siguen practicando y si esta práctica les ha proporcionado beneficios en sus habilidades directivas. Además, se analizará si el impacto del deporte varía entre hombres y mujeres.

**HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:**

H1 – La práctica del deporte influye positivamente en las habilidades directivas.

H2 – La diferencia del efecto de la práctica del deporte en habilidades directivas entre hombres y mujeres no es significativa.

**METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:**

- Revisión sistemática de fuentes de información
- Entrevista en profundidad
- Cuestionario autoadministrado
- Análisis descriptivo de los resultados.

**TEMPORALIZACIÓN (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)**

- Fase 1 (noviembre-diciembre 2024): Revisión de la bibliografía y delimitación del marco teórico. Realización de entrevistas iniciales.
- Fase 2 (enero-marzo 2025): Análisis de los resultados, preparación y lanzamiento del cuestionario autoadministrado.
- Fase 3 (abril-mayo 2025): Análisis de los resultados. Redacción del informe final y creación del póster.
- Fase 4 (junio 2025): Presentación del póster

**LINKS DE INTERÉS:**

[https://repositorio.comillas.edu/jspui/bitstream/11531/69008/1/TFG\\_Sean%20Diarmuid%20Osgrave.pdf](https://repositorio.comillas.edu/jspui/bitstream/11531/69008/1/TFG_Sean%20Diarmuid%20Osgrave.pdf)

*(516) Estrategias actuales y futuras del Turismo Sostenible en la Región de Murcia: su impacto en el empleo y en el crecimiento económico de la región*

Universidad Miguel Hernández. Facultad Ciencias Sociales y Jurídicas de Orihuela

Responsables: Carmen Hidalgo Alcázar ([carmen.hidalgoa@umh.es](mailto:carmen.hidalgoa@umh.es)) y José Francisco Parra Azor ([jofra.parra@umh.es](mailto:jofra.parra@umh.es))

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

El turismo sostenible en la Región de Murcia se centra en promover prácticas que respeten el medio ambiente, la cultura local y la economía de la zona. Esta región, con su rica biodiversidad y paisajes variados, ofrece muchas oportunidades para disfrutar de la naturaleza de manera responsable.

En este sentido, este proyecto se enfoca dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en especial con los objetivos 12, 13 y 14, que están respectivamente relacionados con el consumo y la producción sostenibles, el papel que tenga el turismo ante el cambio climático y el uso sostenible de los océanos y los recursos marinos. Así, se pretende ver cómo las empresas del sector turístico de la Región de Murcia pueden promover prácticas que minimicen el impacto ambiental, mientras generan empleo y crecimiento económico en la región.

**HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:**

- Hacer una clasificación de los tipos de actividades turísticas que se pueden realizar en la Región de Murcia.
- Detectar acciones de turismo sostenible actuales dentro del sector turístico de la Región de Murcia.
- Proponer estrategias futuras de desarrollo sostenible para el sector turístico de la Región de Murcia.
- Evaluar el impacto de las estrategias de turismo sostenible en el empleo y el crecimiento económico de la región.

**METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:**

Uso de una metodología descriptiva que incluya estudios de observación de empresas del sector turístico o estudios que impliquen la recolección de información utilizando registros ya existentes.

**TEMPORALIZACIÓN (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)**

Se realizarán reuniones para la orientación y seguimiento del proyecto tanto en formato presencial como online. La primera reunión al inicio del trabajo será presencial en la Facultad de Ciencias Sociales y Jurídicas del Campus de Orihuela de la Universidad Miguel Hernández, al igual que la última al final del trabajo y previo a la preparación de la presentación

*(517) Selección asistida por marcadores moleculares SNP visualizados mediante HRM en tomate*

Universidad Miguel Hernández. EPSO

Responsables: Santiago García Martínez ([sgarcia@umh.es](mailto:sgarcia@umh.es)), Aránzazu Alonso Sánchez ([aalonso@umh.es](mailto:aalonso@umh.es)), Pedro Carbonell Cerdá ([pcarbonell@umh.es](mailto:pcarbonell@umh.es)) y Jimena Hurtado Olvera ([hurtadojimena439@gmail.com](mailto:hurtadojimena439@gmail.com))

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

Los estudiantes realizarán la selección asistida por marcadores moleculares en plantas de tomate. Se utilizarán marcadores SNP visualizados mediante la técnica HRM (High Resolution Melting, curvas de resolución de alta fusión) para la selección de plantas de tomate con resistencia a ToMV, TSWV y TYLCV, que son tres de los virus más importantes en el sureste español. Los estudiantes realizarán todas las etapas: extracción de ADN, cuantificación, electroforesis en gel de agarosa, técnica HRM e interpretación de resultados.

**HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:**

El objetivo de este proyecto es realizar la selección asistida por marcadores moleculares en plantas de tomate. Se utilizarán marcadores SNP visualizados mediante la técnica HRM para la selección de plantas de tomate con los genes de resistencia a virus que se están introduciendo en el Programa de Mejora Genética de Tomate del CIAGRO-UMH. .

**METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:**

En este proyecto se utilizará la siguiente metodología:

- extracción de ADN,
- cuantificación de la extracción de ADN,
- electroforesis en gel de agarosa,
- técnica HRM.

**TEMPORALIZACIÓN (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)**

Están previstas 4 sesiones de laboratorio, de 3 horas cada una, preferentemente por la tarde, de 16:00 a 19:00 horas

*(518) Estimulación del cultivo de tomate para mejorar la calidad de los frutos*

Universidad Miguel Hernández. Departamento tecnología agroalimentaria

Responsables: Maria José Giménez Torres ([maria.gimenezt@umh.es](mailto:maria.gimenezt@umh.es)), Vicente Serna Escolano ([vserna@umh.es](mailto:vserna@umh.es)) y Pedro Javier Zapata Coll ([pedrojzapata@umh.es](mailto:pedrojzapata@umh.es))

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

Durante el cultivo del tomate se lleva a cabo la bioestimulación con compuestos fenólicos obtenidos a partir de residuos agroindustriales. En el momento de la recolección se mide la calidad de los frutos y se comprueba como se mantiene ésta durante la conservación refrigerada

**HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:**

Mejora de los parámetros fisiológicos y físico-químicos clave para la calidad de los frutos de tomate por la bioestimulación de la planta durante el proceso de desarrollo del fruto

**METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:**

Colorimetría - Análisis de Imagen y Colorímetro

Firmeza - Texturómetro

Azúcares - Determinación de sólidos solubles totales por refractometría

Acidez - Valorador automático ácido/base

Fenoles Totales - Técnica de Folin por espectrofotometría

Carotenoides Totales - Extracción y cuantificación por espectrofotometría

**TEMPORALIZACIÓN (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)**

Diciembre - Febrero

*(519) Relación entre el peso al nacimiento y la supervivencia de los gazapos en los primeros días de vida*

Universidad Miguel Hernández. Departamento tecnología agroalimentaria

Responsables: María José Argente Carrascosa ([mj.argente@umh.es](mailto:mj.argente@umh.es)), y Iván Agea Durán ([iagea@umh.es](mailto:iagea@umh.es))

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

En este proyecto se cuantificarán y analizarán alguno de los factores que pueden condicionar el peso del gazapo al nacimiento (edad de la madre, número de gazapos al nacimiento e ingestión de leche en las primeras horas de vida) y su relación con la supervivencia del gazapo en los primeros días de vida.

**HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:**

La supervivencia del gazapo en los primeros días de vida está relacionada directamente con su peso al nacimiento.

**METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:**

Se pesarán individualmente los gazapos al nacimiento de un grupo de conejas de distintas edades (primíparas y multíparas), y se anotará el número de gazapos nacidos en la camada, y se constatará si el gazapo ha mamado. A los 7 días se revisará la camada y anotarán los gazapos que han sobrevivido.

**TEMPORALIZACIÓN (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)**

3 visitas al centro, se recomienda que entre ambas haya una separación de 7 días. Los días y horas se pueden coordinar con el alumnado.

**LINKS DE INTERÉS:**

<https://genrabbit.umh.es/>



*(601) Estudio del impacto de contaminantes antropogénicos o factores climáticos (salinidad, pH o temperatura) en la eclosión de larvas de peces de interés acuícola.*

Planta de Cultivos Marinos de Mazarrón, Centro Oceanográfico de Murcia, CN Instituto Español de Oceanografía (COMU-IEO), CSIC

Responsables: Elena Chaves Pozo ([elena.chaves@ieo.csic.es](mailto:elena.chaves@ieo.csic.es)), Marta Arizcun Arizcun ([marta.arizcun@ieo.csic.es](mailto:marta.arizcun@ieo.csic.es)), María Piedad Sánchez Morillo Velarde ([mpiedad.sanchez@ieo.csic.es](mailto:mpiedad.sanchez@ieo.csic.es)) y Fernando Méndez Vivancos ([fernando.mendez@ieo.csic.es](mailto:fernando.mendez@ieo.csic.es))

#### DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El alumno manipulará huevos y larvas de peces marinos aprendiendo a distinguir algunos índices de calidad de las puestas. Aprenderá a realizar recuentos de huevos y larvas, así como calcular índices de eclosión, supervivencias y mortalidades. También ensayará la preparación de diluciones. Además, se familiarizará con el uso de la lupa binocular y aprenderá a tomar fotos y medidas con ella. Esta experiencia permitirá al alumno desarrollar habilidades en la recolección y análisis de datos, lo cual es fundamental en la investigación científica.

#### HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:

La eclosión de larvas de peces se verá negativamente afectada por la presencia de contaminantes y por variaciones en los factores climáticos, como salinidad, pH y temperatura. Se espera que un aumento en la concentración de contaminantes o condiciones extremas de salinidad, pH y temperatura reduzcan la tasa de eclosión y la viabilidad de las larvas.

#### METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:

Material de cultivo de peces (salabres, aireadores, cubetas, etc.), material de laboratorio (frasco lavador, matraces, estufa de esterilización, placas multipocillos, incubadores, balanza, pipetas de precisión, etc.) y material de óptica (lupa binocular, cámara y el software de análisis de imagen).

#### TEMPORALIZACIÓN (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)

El alumno diseñará el experimento y las condiciones experimentales junto a los investigadores durante dos días. Para la toma de datos y fotografías, así como para realizar los cálculos de supervivencia, el alumno debería asistir al centro varios días (dos o tres, siendo preferible que sean tres) en una misma semana. El análisis de resultados y la obtención de conclusiones se llevarán a cabo en otros dos días. La asistencia al centro investigador será en horario de mañana. Los días necesarios son orientativos y dependerán del interés del alumno, de sus necesidades de aprendizaje y de las recomendaciones del tutor del instituto.

LINKS DE INTERÉS:

<https://www.ieo.es/es/>

[https://www.ieo.es/es\\_ES/web/ieo/plantas-de-cultivo](https://www.ieo.es/es_ES/web/ieo/plantas-de-cultivo)

*(602) Evaluación del crecimiento de distintas especies de microalgas sometidas a distintas concentraciones del contaminante farmacológico: etinilestradiol (EE2).*

Planta de Cultivos Marinos de Mazarrón, Centro Oceanográfico de Murcia, CN Instituto Español de Oceanografía (COMU-IEO), CSIC

Responsables: Elena Chaves Pozo ([elena.chaves@ieo.csic.es](mailto:elena.chaves@ieo.csic.es)), Marta Arizcun Arizcun ([marta.arizcun@ieo.csic.es](mailto:marta.arizcun@ieo.csic.es)), María Piedad Sánchez Morillo Velarde ([mpiedad.sanchez@ieo.csic.es](mailto:mpiedad.sanchez@ieo.csic.es)) y Fernando Méndez Vivancos ([fernando.mendez@ieo.csic.es](mailto:fernando.mendez@ieo.csic.es))

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

El alumno se familiarizará con los distintos tipos de cultivos de microalgas mantenidos bajo condiciones controladas de luz, temperatura y aireación. Aprenderán a plantear un diseño experimental y una hipótesis de trabajo, realizar los cálculos necesarios, manejar instrumental de laboratorio y aplicar los protocolos de orden, limpieza, desinfección y esterilización durante el proceso tanto del material de laboratorio como de las instalaciones. En este proyecto se llevará a cabo una evaluación del crecimiento de distintas especies de microalgas sometidas a distintas concentraciones del estrógeno sintético etinilestradiol (EE2), elaborando las conclusiones derivadas de los datos obtenidos.

**HIPÓTESIS CIENTÍFICAS/OBJETIVOS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN:**

El medio acuático y en especial el marino es uno de los ambientes más expuestos a los contaminantes antropogénicos, en estos sistemas las microalgas constituyen el principal componente del fitoplancton que soporta la cadena trófica, de esta manera, un cambio, sea cualitativo o cuantitativo, producido por un contaminante, podría repercutir drásticamente en el ecosistema. Uno de los principales contaminantes del medio acuático, sobre todo de agua dulce, es el 17- $\alpha$ -etinilestradiol (EE2), estrógeno sintético semejante al estradiol (hormona sexual femenina), empleado en todo el mundo como principal componente anticonceptivo. El EE2 se libera al medio a través de las aguas residuales de las ciudades en pequeñas cantidades no eliminadas en las plantas de tratamiento de aguas. Por todo ello nuestro objetivo es evaluar si EE2 es capaz de alterar el crecimiento de las microalgas expuestas a condiciones controladas de cultivo.

**METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ:**

Material para el cultivo de microalgas en pequeños volúmenes (matraces, tubos de ensayo, pipetas, micropipetas, balones, etc.), autoclave, estufa de esterilización en seco, microscopio, cámara de Neubauer o espectrofotómetro.

**TEMPORALIZACIÓN (orientativa: número previsto de asistencias al centro investigador, horario de las mismas,...)**

La asistencia al centro investigador será en horario de mañana. Los días necesarios son orientativos y dependerán del interés del alumno, de sus necesidades de aprendizaje y de las recomendaciones del tutor del instituto.

El alumno deberá asistir al centro un mínimo de dos a tres días, el primer día se hará una visita por las instalaciones de la Planta de Cultivos Marinos de Mazarrón, centrándonos en la parte del cultivo de microalgas, tras esto se realizará el diseño experimental junto con los investigadores del centro, determinando los cultivos de microalgas con las distintas concentraciones de EE2.

Para llevar un seguimiento del crecimiento de los cultivos, el alumno debería asistir al centro al menos dos o cuatro días más, dos de ellos, si es posible de una misma semana. Para el posterior análisis de resultados y obtención de conclusiones, vendría bien un día de asistencia o una reunión por videoconferencia.

**LINKS DE INTERÉS:**

[https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-77442005000200002](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442005000200002)

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0147651317300404>

[https://eprints.cmfri.org.in/17146/1/Winter%20School\\_2023\\_Mariculture\\_Shoji%20Joseph%20%28Chp%2029%29.pdf](https://eprints.cmfri.org.in/17146/1/Winter%20School_2023_Mariculture_Shoji%20Joseph%20%28Chp%2029%29.pdf)