



Análisis, impacto y aplicación del contenido de radiocarbono en muestras de consumo humano cercano a centrales nucleares (IA2-RACOHN)

Francisco J. Rodríguez Mejías, Jesús G. Zorrilla, Rosa M. Varela, Carlos Rial, Alexandra G. Durán, Francisco A. Macías, José M.G. Molinillo, Nuria Chinchilla

javi.rodriguezmejias@gm.uca.es

Alelopatía en Plantas Superiores y Microorganismos
Departamento de Química Orgánica
Universidad de Cádiz

GUERRA DE UCRANIA

La UE teme una crisis alimentaria global por el bloqueo ruso de grano en Ucrania

MARÍA G. ZORNOZA
@MariaGZornoza

Actualizado Jueves, 3 agosto 2023 - 20:09



Ver 29 comentarios

Bruselas mueve fichas para presionar a la comunidad internacional, mientras Moscú anuncia el envío de decenas de toneladas de cereales gratis a África



Un silo de trigo, en el puerto de Constanta (Rumanía). DANIEL MIHAILESCU AFP

Guerra Rusia ataca en Ucrania los puertos de comercio de grano tras retomar el asedio de

No es una preocupación nueva, pero sí se ha redoblado en las últimas semanas. La UE advierte de que el asedio ruso a toneladas de grano en Ucrania provoque hambrunas en los

FOROS >

Alerta por la seguridad alimentaria

La guerra en Ucrania, la subida de los precios de la energía y los fertilizantes y la escasez de algunas producciones agravan el problema del hambre



Desde la izquierda, Macarena Vidal Lay, corresponsal de EL PAÍS en Washington; Carlos Ignacio Gallego, presidente del Grupo Nutresa; Álvaro Larín, presidente de FIDA; Mario Lubetkin, representante regional para América Latina y el Caribe de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO); y Ana Catalina Suárez, directora de Estrategia e Innovación de The Global Foodbanking Network. CORRIE AUNE



Consejo Europeo Consejo de la Unión Europea

Acerca de las instituciones

Áreas temáticas

Reuniones

Noticias y multimedia

Investigación y publicaciones

GUERRA La U alim bloq Ucra

Brusela:
comuni
el envío
a África

MARÍA G. ZORNOZA
@MariaGZornoza

Actualizado Jueves, 3
agosto 2023 - 20:09



Ver 29 comentarios



Un silo de tr...

Guerra Rusia ataca en Ucrania los puertos de comercio de grano tras retener del asedio de

No es una preocupación nueva, pero sí se ha redoblado en las últimas semanas. La UE advierte de que el asedio ruso a toneladas de grano en Ucrania provoque hambrunas en los

Infografía - Cómo hacen frente a la crisis alimentaria mundial los países de la UE

Las operaciones militares de Rusia, el bloqueo de los puertos del mar Negro y los ataques contra infraestructuras de transporte y cultivos en Ucrania han obstaculizado la exportación de productos agrícolas ucranianos y provocado que los precios alcancen niveles récord, lo que ha puesto **gravemente en peligro el suministro de alimentos a millones de personas**.

Muchos países, en especial de África y Oriente Medio, **dependen de las exportaciones ucranianas**, ya que Ucrania es el quinto exportador mundial de trigo.

Los países de la UE están actuando de manera coordinada para ayudar a los ciudadanos de Europa y de todo el mundo, en particular a los más vulnerables, a disponer de **suficientes alimentos nutritivos a precios asequibles**.

La respuesta de la UE a la crisis alimentaria mundial

En su injustificada guerra contra Ucrania, Rusia está utilizando los alimentos como **arma de guerra**.

Los elevados precios de los alimentos y la escasez de los suministros están provocando que a **millones de personas** de todo el mundo les cueste conseguir alimentos.



ia

gía y los fertilizantes y la el hambre



Desde la izquierda, Macarena Vidal Ley, corresponsal de EL PAÍS en Washington; Carlos Ignacio Gallego, presidente del Grupo Nutresa; Álvaro Larín, presidente de FIDA; Mario Lubetkin, representante regional para América Latina y el Caribe de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO); y Ana Catalina Suárez, directora de Estrategia e Innovación de The Global Foodbanking Network. CORRIE AUNE

PROTESTAS AGRICULTORES >

La mitad de las importaciones españolas de alimentos ya proceden de fuera de la UE

Brasil, China y Marruecos son los principales países de origen, tras dispararse las compras en los últimos cuatro años

y la



Manifestación de agricultores este jueves en Palencia. ALMUDENA ALVAREZ (EFE)



Mario Labeitán, representante regional e Innovación de The Global Foodbanking Network. CORRIE AUNE

GUERRA EN UCRAINA La UE teme un bloqueo de alimentos por culpa de Ucrania

Bruselas: el envío de alimentos a África

MARÍA G. ZORNOZA @MariaGZornoza

Actualizado Jueves, 3 agosto 2023 - 20:09



Ver 29 comentarios



Un silo de trigo

Guerra Rusia ataca en Ucrania los puertos de comercio de grano tras retirarse del acuerdo de

No es una preocupación nueva, pero sí se ha intensificado en las últimas semanas. La UE advierte de que el aumento de las importaciones de toneladas de grano en Ucrania provoque han

PRODUCCIÓN AGRÍCOLA >

La 'huerta de Europa' sufre: el clima y los precios de la energía hunden la producción

Las explotaciones españolas recolectan menos hortalizas de invernadero, lo que limita las exportaciones y dispara los precios



Jornaleros de la fresa en un invernadero de Palos de la Frontera, en Huelva. PACO PUENTES

comercio de grano tras toneladas de grano en Ucrania provoque han

Economía

Exportaciones españolas de fuera de la UE

principales países de origen, tras dispararse las

y la



Manifestación de agricultores este jueves en Palencia. ALMUDENA ALVAREZ (EFE)



Mario Labeitkin, representante región e Innovación de The Global Foodbanking Network. CORRIE AUNE

PRODUCCIÓN AGRÍCOLA >

La 'huerta de Europa' de precios de la energía

Las explotaciones españolas rec...



comercio de grano tras...

toneladas de grano en Ucrania



Factura de la luz.

ENERGÍA

La crisis palestino-israelí agita el mercado del gas en Europa y podría llegar a activar el mecanismo ibérico

El precio del TTF, el índice holandés de referencia para Europa, ha llegado a escalar a los 53 euros/MWh, empujando a la incertidumbre en el invierno.

19 octubre, 2023 - 02:57

GUARDAR

EN: CONFLICTO PALESTINO-ISRAELÍ ELECTRICIDAD GAS PRECIO DE LA LUZ

es españolas de a de la UE

s de origen, tras dispararse las

y la



Manifestación de agricultores este jueves en Palencia. ALMUDENA ALVAREZ (EFE)



Mario Labeitkin, representante regional e Innovación de The Global Foodbanking Network. CORRIE AUNE

ENERGÍA >

El precio de la independencia eléctrica europea: 140.000 millones al año hasta 2030

El Instituto Potsdam cifra en casi 800.000 millones las ayudas desplegadas para paliar la escalada energética desde el inicio de la ayuda. La tercera parte de la inversión podría acometerse eliminando subsidios a los combustibles fósiles



Vista aérea de aerogeneradores y placas solares, en Klettwitz (Alemania). SEAN GALLUP (GETTY IMAGES)

EL ESPAÑOL



es españolas de a de la UE

s de origen, tras dispararse las y la

elí agita Europa ar el

Europa, ha llegado a nbre en el invierno.

GUARDAR



Manifestación de agricultores este jueves en Palencia. ALMUDENA ALVAREZ (EFE)



Mario Labeitán, representante regional e Innovación de The Global Foodbanking Network. CORRIE AUNE

ENERGÍA >

El precio de la inc 140.000 millones al

El Instituto Potsdam cifra en ca paliar la escalada energética de inversión podría acometerse eli



ENERGÍA >

Francia y una veintena de países de la OCDE promueven una alianza para relanzar la nuclear

El comisario europeo Breton defiende el "papel central" de la atómica en la lucha contra el cambio climático y pide financiación pública internacional. Von der Leyen, abierta a dar ayudas al sector



Central nuclear de Gravelines, en el norte de Francia, el 21 de agosto. THIERRY MONASSE (GETTY IMAGES)

de las

y la



cultores este jueves en Palencia. ALMUDENA ALVAREZ (EFE)



U. Mario Labeitkin, representante regia e Innovación de The Global Foodbanking Network. CORRIE AUNE

ENERGÍA >

El precio de la inc 140.000 millones al

El Instituto Potsdam cifra en ca paliar la escalada energética de inversión podría acometerse eli

ENERGÍA >

Francia y una veintena de países de la OCDE promueven una alianza para relanzar la nuclear

El comisario europeo Breton defiende el "papel central" de la atómica en la lucha contra el cambio climático y pide financiación pública internacional. Von der Leyen, abierta a dar ayudas al sector



Central nuclear de Gravelines, en el norte de Francia, el 21 de agosto. THIERRY MONASSE (GETTY IMAGES)



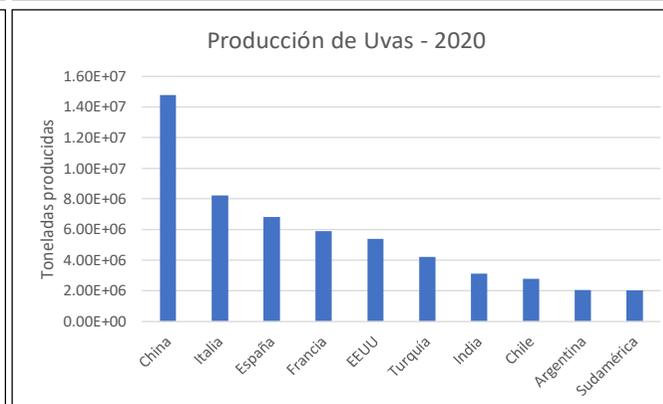
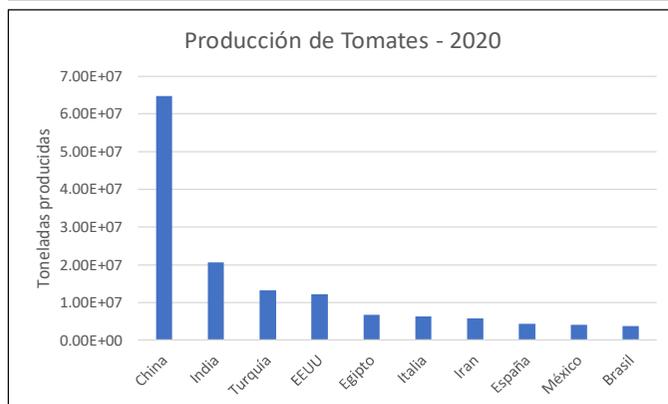
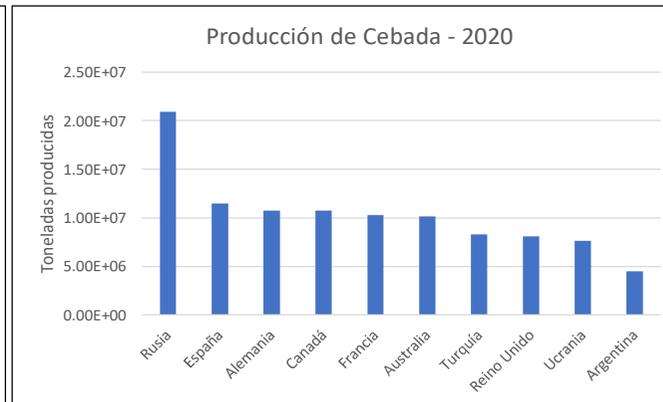
cultores este jueves en Palencia. ALMUDENA ALVAREZ (EFE)



Mario Labeitkin, representante regia e Innovación de The Global Foodbanking Network. CORRIE AUNE

Garantizar el abastecimiento energético y de alimentos es de vital importancia para el futuro

Necesitamos asegurar la calidad de los productos agrícolas para continuar el abastecimiento, así como nuestra independencia energética para un futuro más sostenible.



Problemas ambientales en Europa

Regiones costeras en peligro

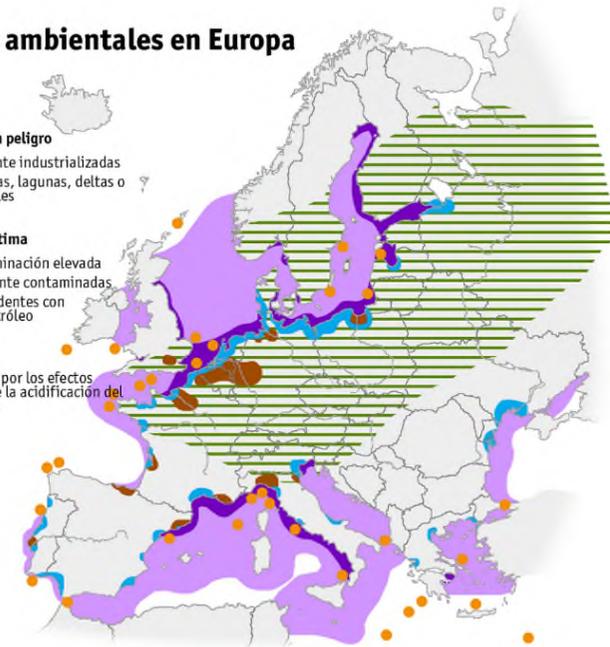
- Áreas fuertemente industrializadas
- Áreas pantanosas, lagunas, deltas o estuarios fluviales

Contaminación marítima

- Áreas de contaminación elevada
- Áreas parcialmente contaminadas
- Principales accidentes con derrames de petróleo

Lluvia ácida

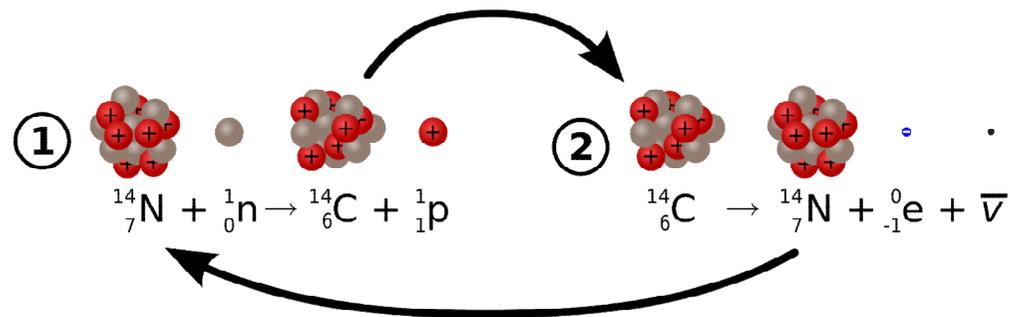
- Áreas afectadas por los efectos devastadores de la acidificación del agua y del suelo



Si queremos seguir manteniendo la independencia alimentaria, así como la energética, es clave mantener la seguridad de todos los cultivos incluyendo aquellos que se llevan a cabo en zonas de especial sensibilidad como las centrales nucleares.



Uno de los principales efectos producidos en las plantas por la radiación es la incorporación de radiocarbono a su metabolismo mediante la fijación de $^{14}\text{CO}_2$. Este elemento es el principal responsable de aportar la mayor radiación de larga duración a las personas.



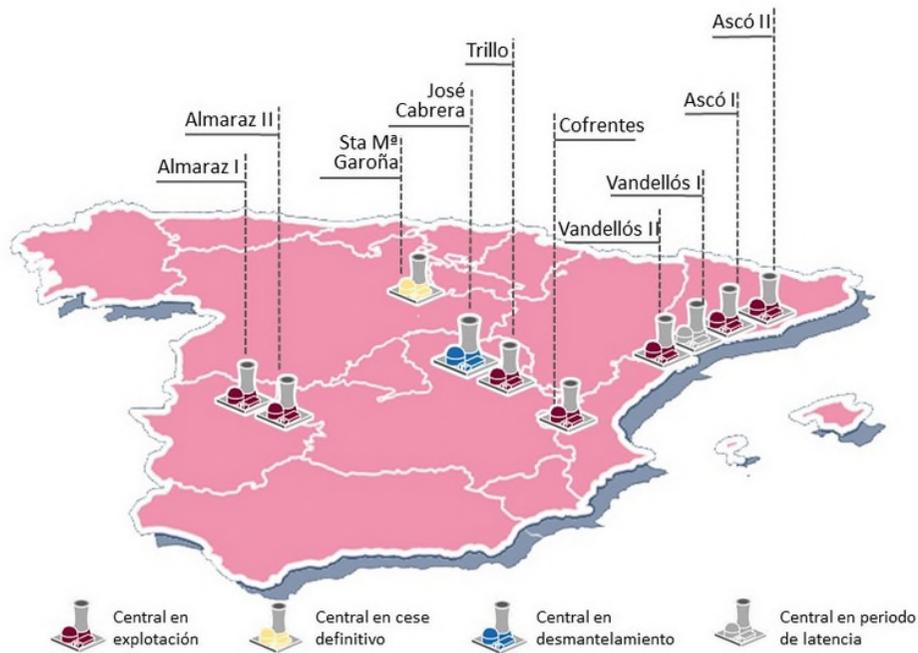
Un aumento del ^{14}C puede observarse en lugares con una planta de producción en normal funcionamiento. Así es el caso de la planta Bohunice, a 60 km de distancia de Bratislava (Eslovaquia), donde se ha apreciado un aumento del 20% de la radiación normal anual por ^{14}C en los habitantes.

El CSN ya realiza estudios de contenido de ^{14}C en estaciones de medida cercanas, aglutinando todas las muestras recolectadas y haciendo una única medida.

El **objetivo** de este proyecto es realizar un análisis pormenorizado de los cultivos de mayor consumo humano en las inmediaciones de las centrales nucleares españolas. Además, como objetivos complementarios:

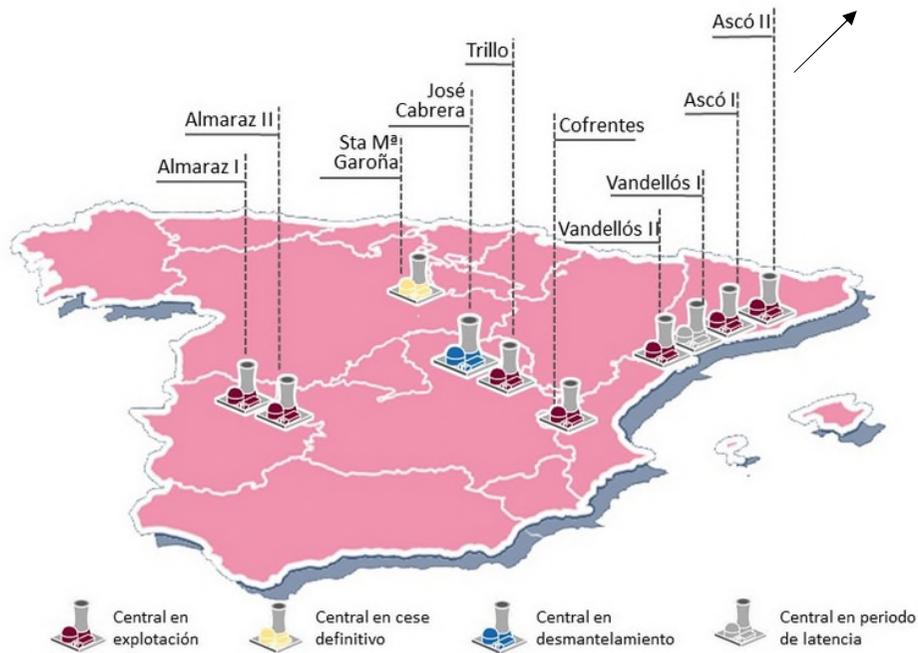
- Generar una base de datos con el contenido de ^{14}C en la parte aérea de los cultivos.
- Realizar estudios biológicos de esas muestras en líneas celulares humanas para su correlación.
- Realizar estudios biológicos sobre otras plantas del entorno para su correlación.
- Análisis metabólico de los cultivos para conocer que rutas biogénicas se ven más afectadas.

Muestreo y asignación de ^{14}C específicos por cultivos



Planta	Floración	Recogida del fruto
<u>Olivo</u>	Mayo-Junio	Octubre-Enero
<u>Lechuga</u>	Abril-Junio	-
<u>Almendra</u>	Febrero-Marzo	Julio-Septiembre
<u>Acelga</u>	Verano	-
<u>Cebada</u>	Primavera	Junio-Julio
<u>Alcachofa</u>	Final verano - Otoño	Julio-Agosto
<u>Cebolla</u>	Junio- Julio	-
<u>Tomate</u>	Verano-Otoño	Agosto-Octubre
<u>Leche de Cabra</u>		

Muestreo y asignación de ^{14}C específicos por cultivos



Planta	Floración	Recogida del fruto
<u>Olivo</u>	Mayo-Junio	Octubre-Enero
<u>Lechuga</u>	Abril-Junio	-
<u>Almendra</u>	Febrero-Marzo	Julio-Septiembre
<u>Acelga</u>	Verano	-
<u>Cebada</u>	Primavera	Junio-Julio
<u>Alcachofa</u>	Final verano - Otoño	Julio-Agosto
<u>Cebolla</u>	Junio- Julio	-
<u>Tomate</u>	Verano-Otoño	Agosto-Octubre
<u>Leche de Cabra</u>		

Muestreo y asignación de ^{14}C específicos por cultivos



Planta	Floración	Recogida del fruto
<u>Olivo</u>	Mayo-Junio	Octubre-Enero
<u>Lechuga</u>	Abril-Junio	-
<u>Almendra</u>	Febrero-Marzo	Julio-Septiembre
<u>Acelga</u>	Verano	-
<u>Cebada</u>	Primavera	Junio-Julio
<u>Alcachofa</u>	Final verano - Otoño	Julio-Agosto
<u>Cebolla</u>	Junio- Julio	-
<u>Tomate</u>	Verano-Otoño	Agosto-Octubre
<u>Leche de Cabra</u>		

Muestreo y asignación de ^{14}C específicos por cultivos



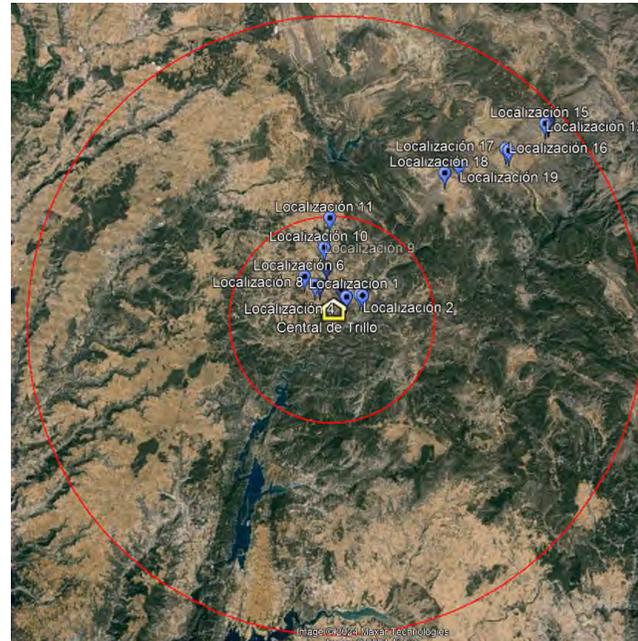
Planta	Floración	Recogida del fruto
<u>Olivo</u>	Mayo-Junio	Octubre-Enero
<u>Lechuga</u>	Abril-Junio	-
<u>Almendra</u>	Febrero-Marzo	Julio-Septiembre
<u>Acelga</u>	Verano	-
<u>Cebada</u>	Primavera	Junio-Julio
<u>Alcachofa</u>	Final verano - Otoño	Julio-Agosto
<u>Cebolla</u>	Junio- Julio	-
<u>Tomate</u>	Verano-Otoño	Agosto-Octubre
<u>Leche de Cabra</u>		

Muestreo y asignación de ^{14}C específicos por cultivos

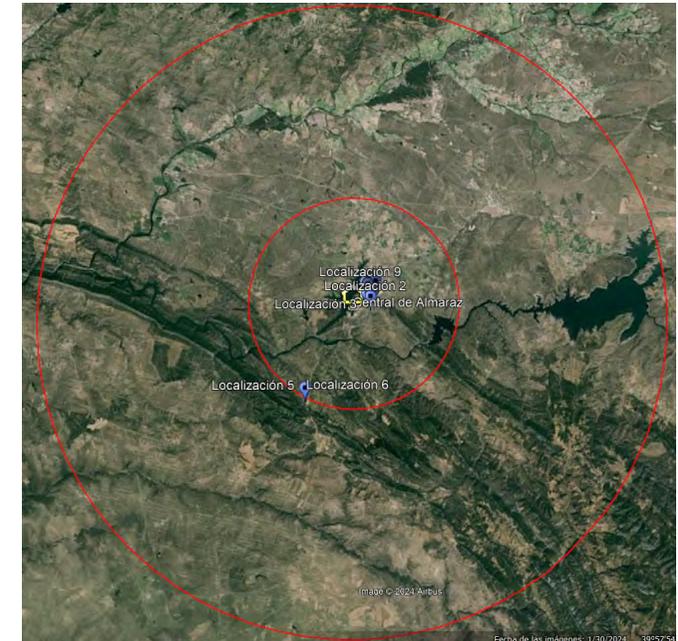
Muestreo de Ascó (Cataluña)



Muestreo de Trillo (Castilla-La Mancha)

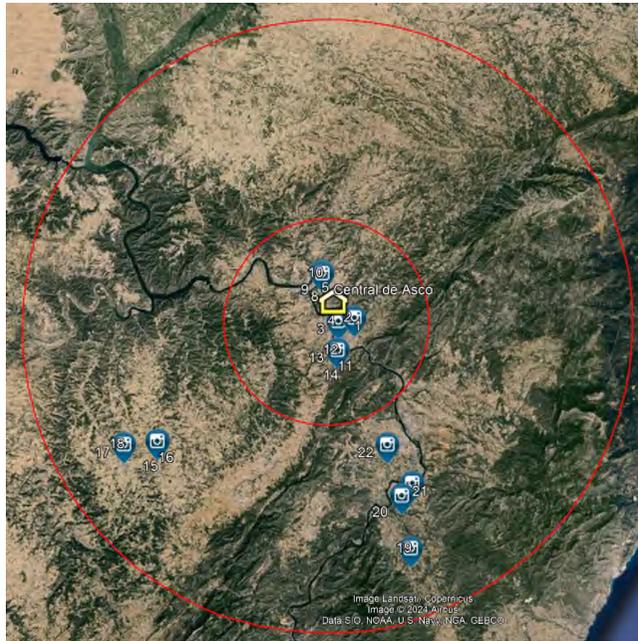


Muestreo de Almaraz (Extremadura)

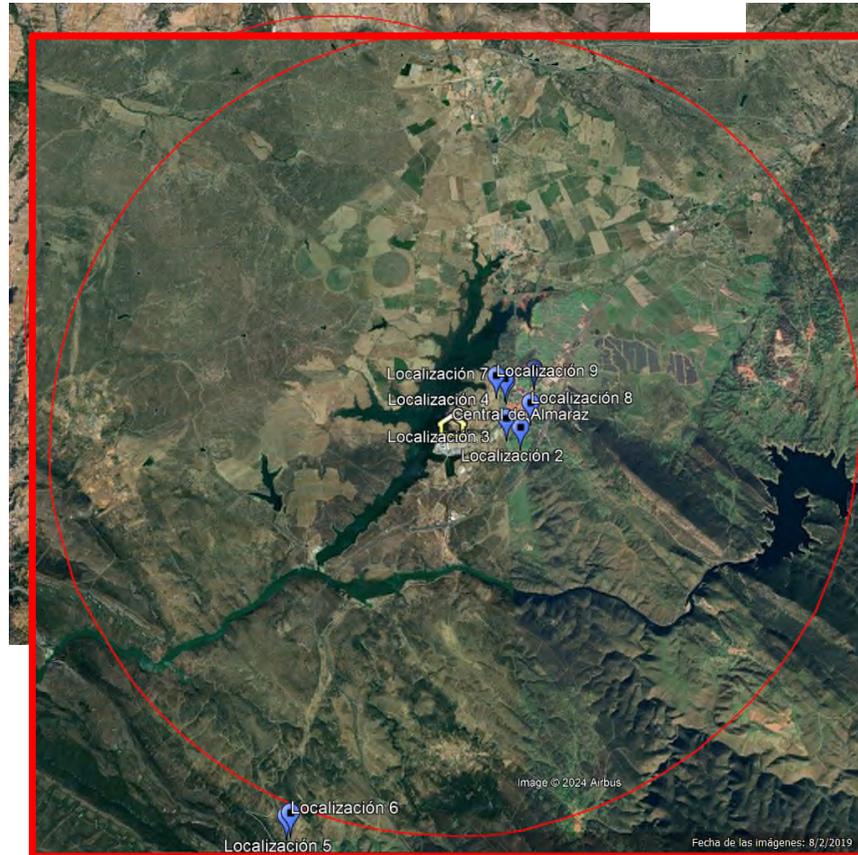


Muestreo y asignación de ^{14}C específicos por cultivos

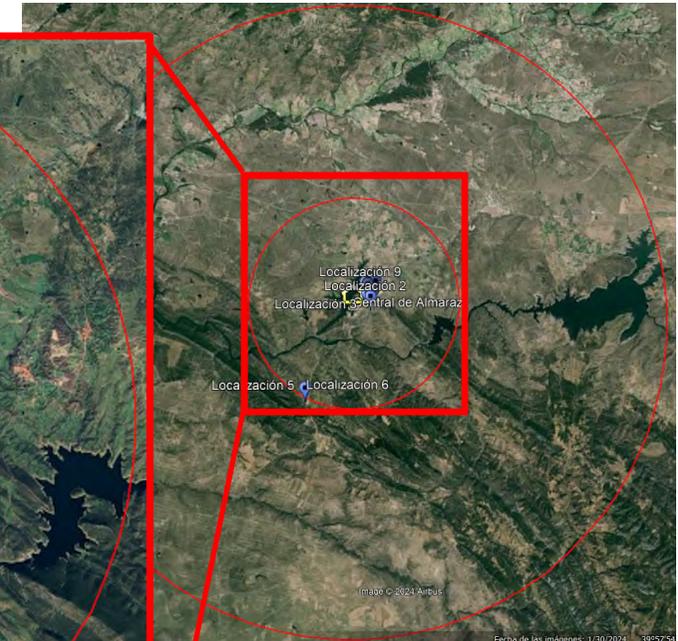
Muestreo de Ascó (Cataluña)



Muestreo de Trillo (Castilla-La Mancha)

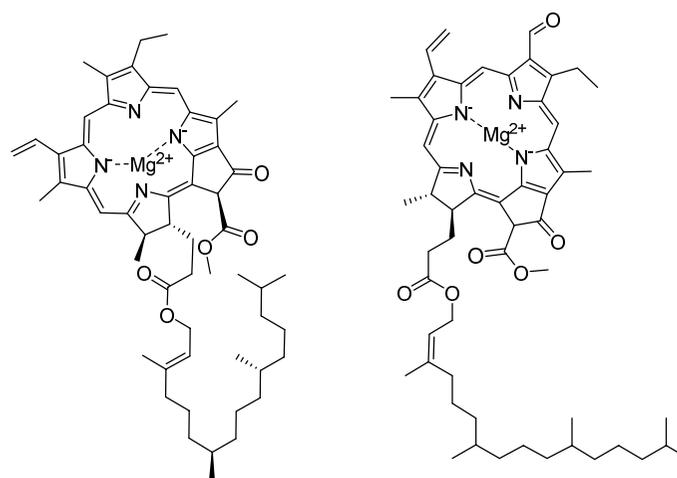
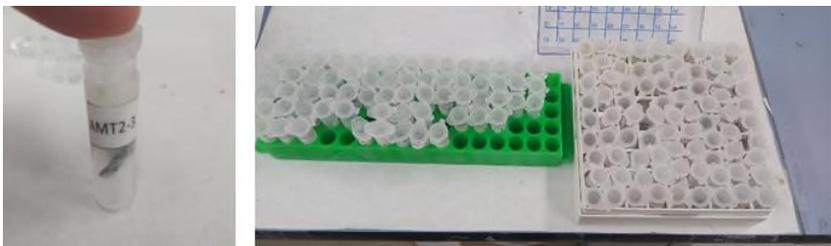


Muestreo de Almaraz (Extremadura)



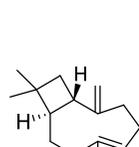
Preparación de muestras

Preparación de las muestras para detección de ^{14}C

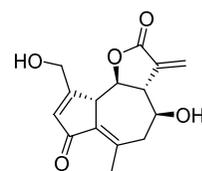


Clorofila A

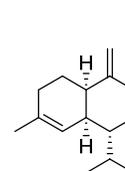
Clorofila B



(-)-Cariofileno



Lactucin



γ -Muuroleno

Para la determinación de la relación $^{12}\text{C}/^{14}\text{C}$ en las muestras de cosecha, se precisa de unos 5 mg de masa total, de forma que el proceso de grafitización obtenga 1 mg de carbono total.

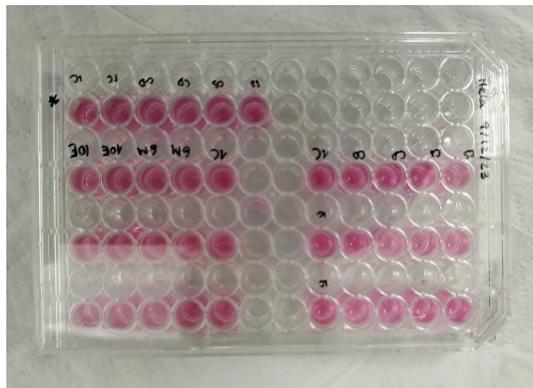
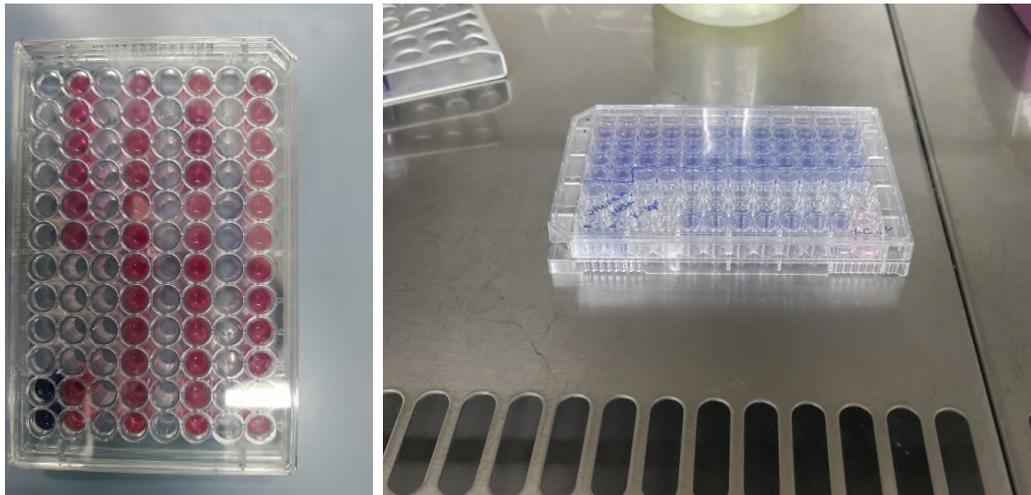
El proceso de evaluación biológica requirió la extracción de los metabolitos secundarios de cada una de las muestras ($x < 10\text{Km}$ ó $10\text{Km} < x < 30\text{Km}$). Se realizaron extractos con diferentes disolventes orgánicos para obtener los metabolitos secundarios en orden de polaridad.

Bioensayos en células humanas (línea HeLa)

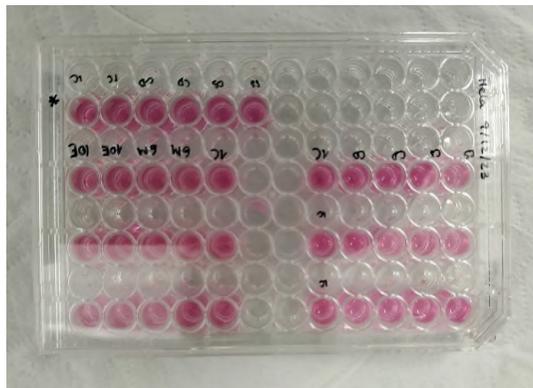
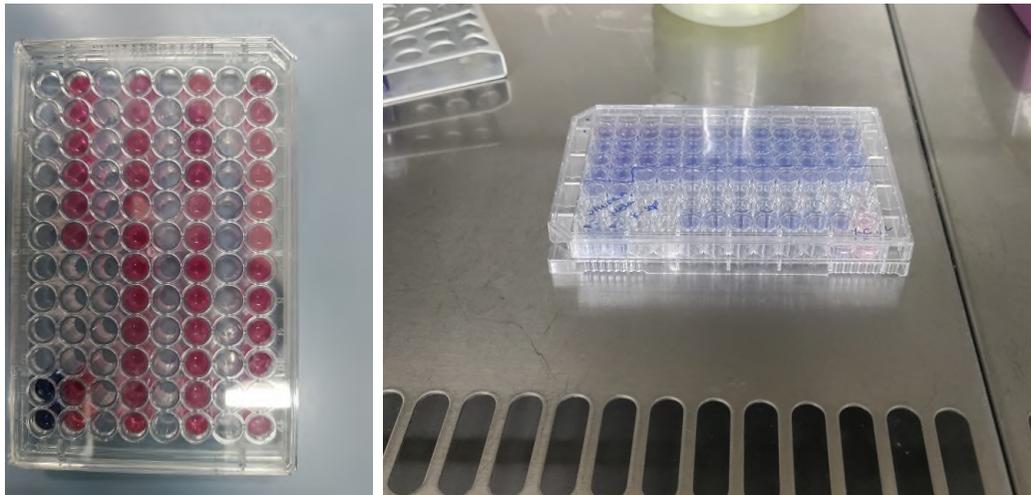
Bioensayos sobre coleóptilos etiolados de trigo

Bioensayos en células humanas (línea HeLa)

Bioensayos sobre coleóptilos etiolados de trigo



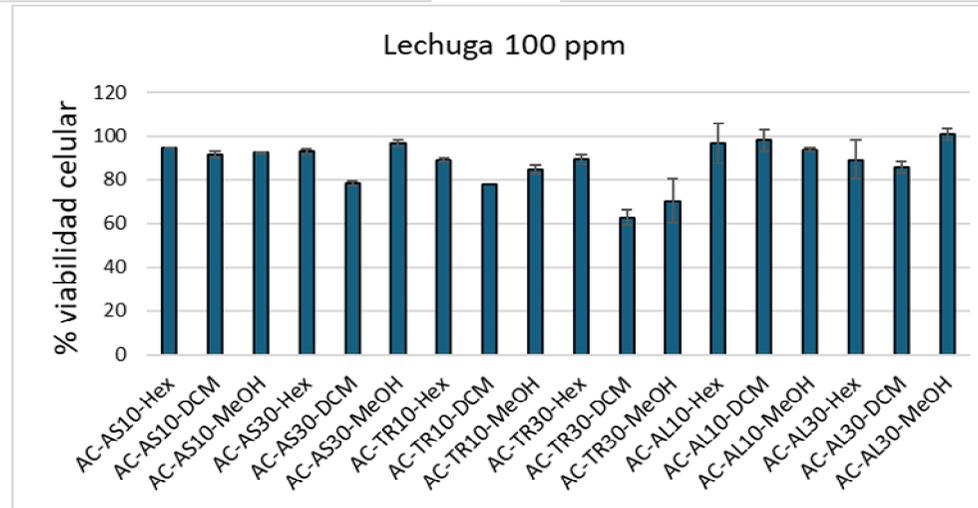
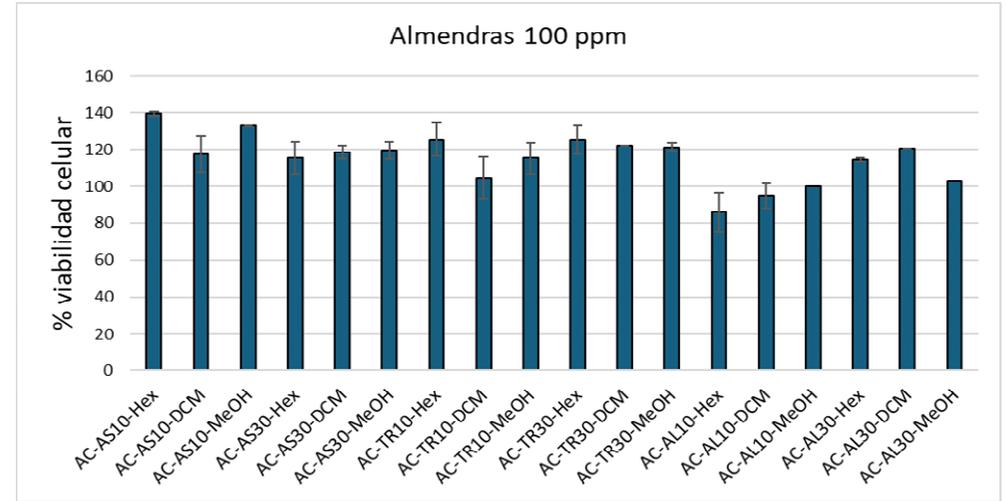
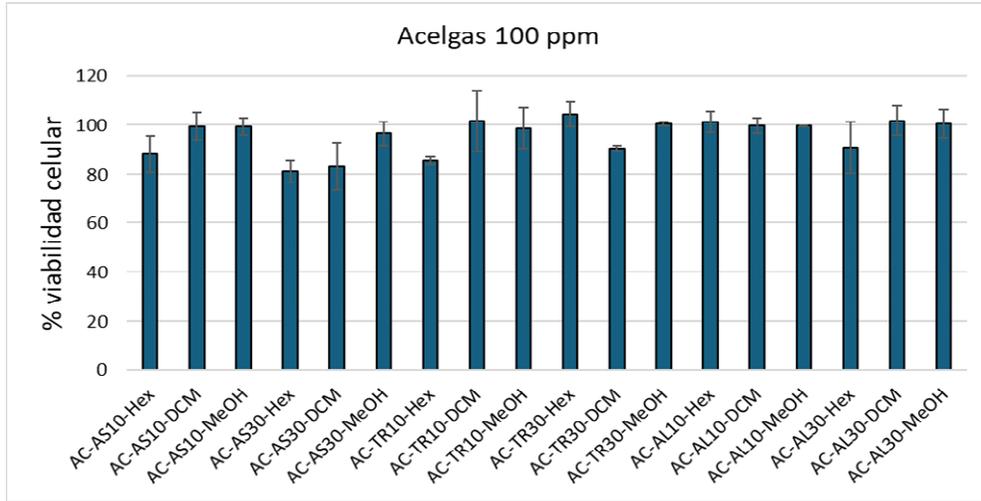
Bioensayos en células humanas (línea HeLa)



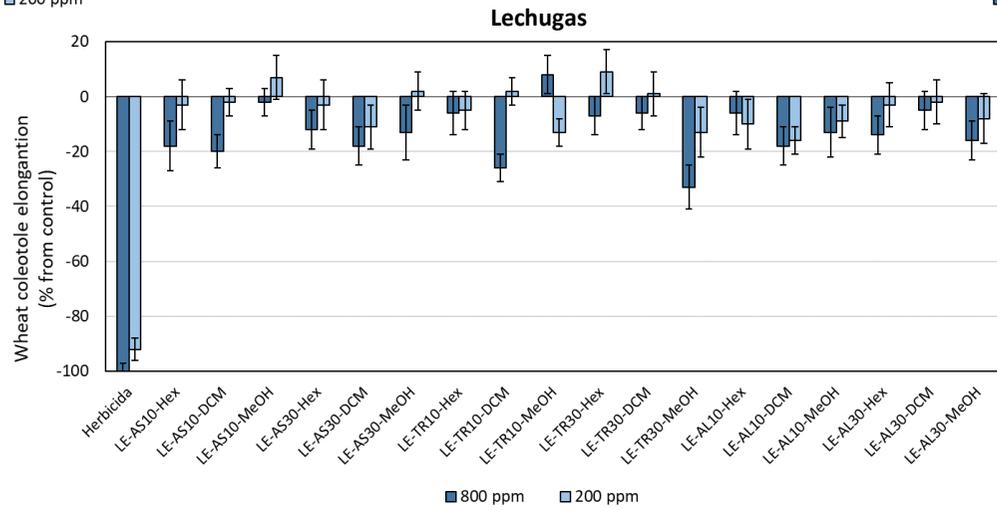
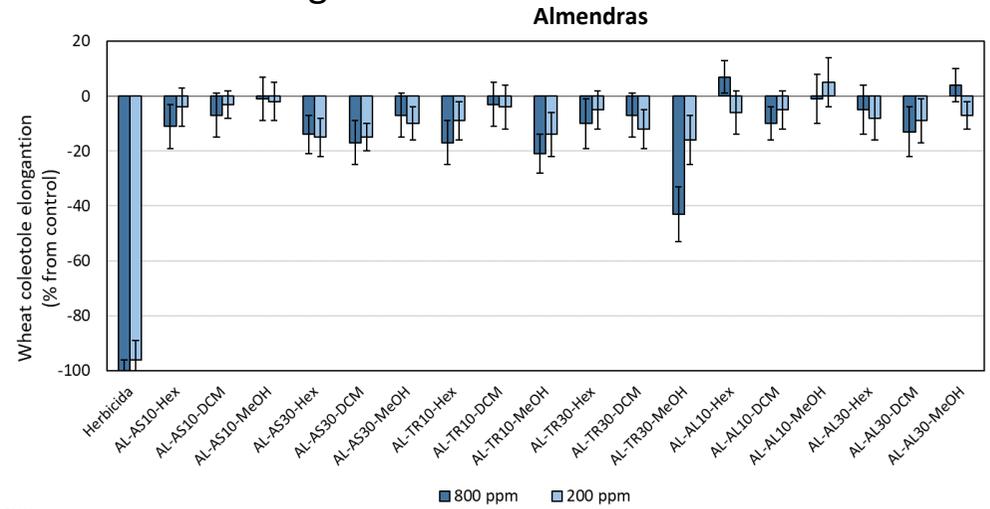
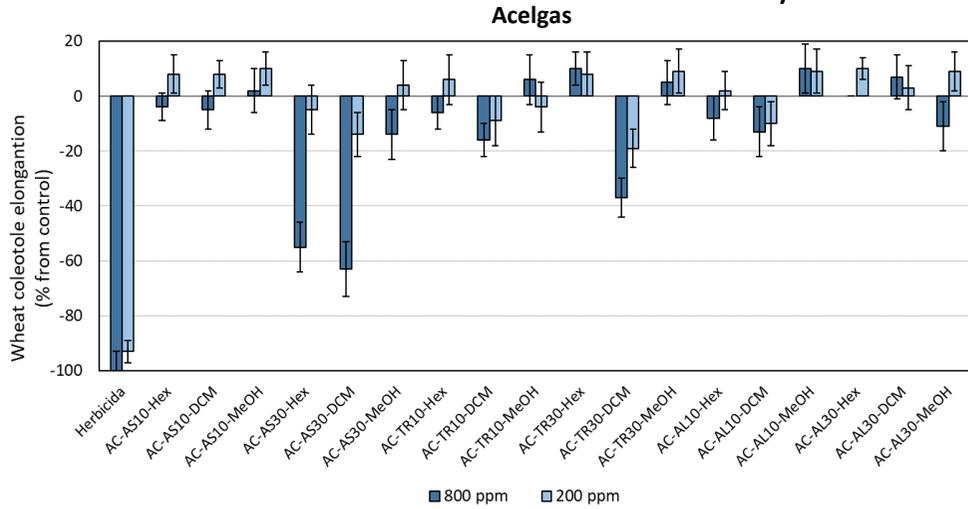
Bioensayos sobre coleótilos etiolados de trigo



Bioensayos en células humanas (línea HeLa)



Bioensayos sobre coleóptilos etiolados de trigo



- Los resultados preliminares para los cultivos estudiados demuestran que no hay ningún tipo de influencia de los cultivos muestreados sobre las personas ni sobre otros cultivos que pudiesen explotarse en las inmediaciones.
- En cuanto obtengamos los primeros resultados de contenido en carbono-14 de las muestras, se correlacionaran con los resultados de actividad.
- En los próximos meses se va a realizar un muestreo en la Central de Cofrentes, analizando los cultivos producidos en las inmediaciones siguiendo la misma metodología.
- En caso de encontrar una correlación directa entre bioactividad y contenido en carbono-14, se realizaran estudios de metabolómica para encontrar los metabolitos afectados en los cultivos.

Muchas gracias por su atención



Universidad de Cádiz

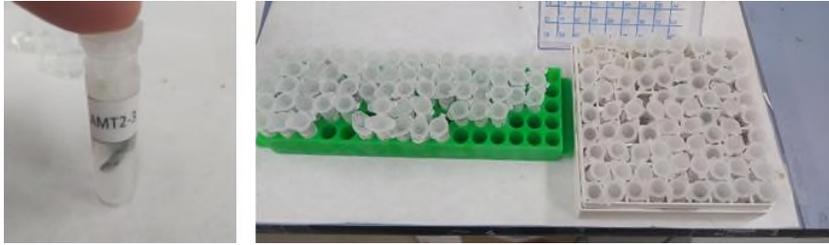
- Prof. Francisco A. Macías
- Prof. José M. G. Molinillo
- Prof. Rosa M. Varela
- Dr. Jesús G. Zorrilla
- Dra. Alexandra G. Durán
- Dr. Antonio Cala
- Dr. Carlos Rial
- Dra. Nuria Chinchilla
- MSc. Luis García
- MSc. Cristina Diaz



Aleopatía en Plantas Superiores y Microorganismos
Departamento de Química Orgánica
Universidad de Cádiz

Universität Innsbruck

- Dr. Stefan Schwaiger
- Prof. Hermann Stuppner
- Prof. Simone Moser
- MSc. Eduardo Villicaña
- Dr. Domenic Mittas
- Dr. Fabian Hammerle
- Dr. Michael Zwerger
- MSc. Ana Drmic
- MSc. Christian Elvert
- Dr. Cornelia Karg



Análisis, impacto y aplicación del contenido de radiocarbono en muestras de consumo humano cercano a centrales nucleares (IA2-RACOHN)

Francisco J. Rodríguez Mejías, Jesús G. Zorrilla, Rosa M. Varela, Carlos Rial, Alexandra G. Durán, Francisco A. Macías, José M.G. Molinillo, Nuria Chinchilla

javi.rodriquezmejias@gm.uca.es

Alelopatía en Plantas Superiores y Microorganismos
Departamento de Química Orgánica
Universidad de Cádiz