

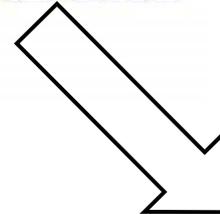
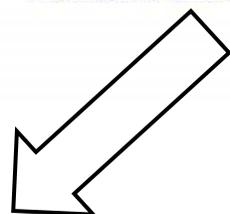


# ¿Cómo se puede trabajar en un proyecto de compra pública innovadora?

Lourdes Arce Jiménez  
Departamento de Química Analítica  
Campus de Excelencia Agroalimentario, ceiA3  
Universidad de Córdoba



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA



**LA COMPRA  
PÚBLICA  
DESDE EL  
LADO DE LA  
OFERTA**

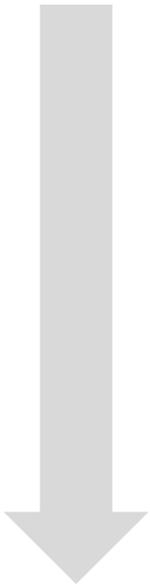
**LA COMPRA  
PÚBLICA  
DESDE EL  
LADO DE LA  
LICITACIÓN**

**Proyectos de Investigación**

**Proyectos de Desarrollo**

**Proyectos de Innovación**

## **Caso práctico: Búsqueda de un método analítico para clasificar aceite de oliva virgen extra, virgen y lampante**



Proyectos de Investigación

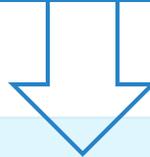
Proyectos de Desarrollo

Proyectos de Innovación: La experiencia de la compra pública precomercial en la Universidad de Córdoba

*¿Calidad del  
aceite de oliva?*

*Método oficial*

*Regulación (EC) No. 2568/1991*



**Problemática:**

No existe método analítico para clasificar

**Aceite de oliva virgen extra**

**Aceite de oliva virgen**

**Lampante**

- **Acidez** (Valoración)
- **Índice de peróxidos** (Valoración)
- **Espectroscopía UV**
- **Ceras** (GC)
- **Estigmatadienos** (GC)
- **Isómeros trans de ácidos grasos** (GC)
- **Diferencia ECN42** (HPLC)
- **Esteroles** (GC)
- **Eritrodiol** (GC)

**Análisis de calidad**

**Análisis para control de fraudes**

**ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO**

## INCONVENIENTES

Largos tiempos de análisis

Alta cantidad de muestra

Uso de reactivos

Personal cualificado

...

# RETO ANALÍTICO

Optimizar y validar un MÉTODO INSTRUMENTAL que permita clasificar los aceites



¿¿¿ACEITE DE OLIVA VIRGEN EXTRA???



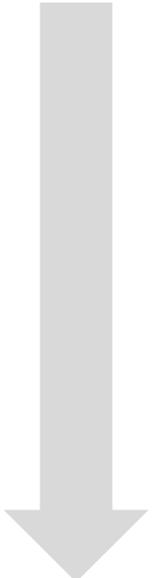
¿¿¿ACEITE DE OLIVA VIRGEN???



¿¿¿ACEITE DE OLIVA LAMPANTE???



## **Caso práctico: Búsqueda de un método analítico para clasificar aceite de oliva virgen extra, virgen y lampante**



### **Proyectos de Investigación**

Proyectos de Desarrollo

Proyectos de Innovación: La experiencia de la compra pública precomercial en la Universidad de Córdoba

TÍTULO DEL PROYECTO: **Evolución de las estrategias analíticas de vanguardia-retaguardia hacia la simplificación**

**ENTIDAD FINANCIADORA: Ministerio de Innovación y Ciencia**

Código Proyecto: CTQ2007-60426

DURACIÓN DESDE: 01/10/2007 HASTA: 30/09/2012

**PRESUPUESTO: 719.950 €**

**Nº participantes: 16**

TÍTULO DEL PROYECTO: **Aproximaciones miniaturizadas y nanotecnológicas a los sistemas analíticos de vanguardia retaguardia**

**ENTIDAD FINANCIADORA: Ministerio de Innovación y Ciencia**

Código Proyecto: CTQ2011-23790

DURACIÓN DESDE: 01/01/2012 HASTA: 31/12/2015

**PRESUPUESTO: 465.850 €**

**Nº participantes: 23**

En 10 años el grupo de Investigación recibió una financiación pública del plan nacional de 1.522.180 €, para trabajar en distintas líneas de investigación.

TÍTULO DEL PROYECTO: **Aproximaciones nanotecnológicas y miniaturizadas para la generación de información (bio)química de calidad**

**ENTIDAD FINANCIADORA: Ministerio de Economía y Competitividad**

Código Proyecto: CTQ2014-52939R

DURACIÓN DESDE: 2015 HASTA: 2017

**PRESUPUESTO: 336.380 €**

**Nº participantes: 16**

En ninguno de los proyectos de investigación se incluyó el **desarrollo de un método para clasificar aceites**

Pero si el estudio del potencial de la **Espectrometría de Movilidad Iónica (IMS)....**

Gracias a una **conversación informal con el dueño de una almazara, un investigador** del grupo detecta que en la literatura científica **NO EXISTEN** métodos analíticos validados que permitan clasificar aceites de oliva virgen extra, virgen y lampante



**Necesidad de realizar una INVESTIGACIÓN**  
y estudiar el potencial de la IMS para clasificar aceites entre otras técnicas analíticas

Analytica Chimica Acta 696 (2011) 108–115



Contents lists available at ScienceDirect

Analytica Chimica Acta

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/aca](http://www.elsevier.com/locate/aca)



**Trabajos publicados relacionados con la problemática del aceite de oliva antes de transferir el conocimiento a las empresas**

Direct classification of olive oils by using two types of ion mobility spectrometers

Rocío Garrido-Delgado<sup>a</sup>, Flora Mercader-Trejo<sup>a,b</sup>, Stefanie Sielemann<sup>c</sup>, Wolfgang de Bruyn<sup>c</sup>, Lourdes Arce<sup>a</sup>, Miguel Valcárcel<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup> Department of Analytical Chemistry, University of Córdoba, Annex C3 Building, Campus of Rabanales, E-14071 Córdoba, Spain

<sup>b</sup> Metrología de Materiales, Centro

<sup>c</sup> G.A.S. Gesellschaft für analytische

Anal Bioanal Chem

DOI 10.1007/s00216-011-5328-1

ORIGINAL PAPER

## Multi-capillary column-ion mobility spectrometry: a potential screening system to differentiate virgin olive oils

Rocío Garrido-Delgado • Lourdes Arce • Miguel Valcárcel

**2011 primeros trabajos publicados en revistas científicas del área de Química Analítica**

Journal of Chromatography A, 1218 (2011) 7543–7549



Contents lists available at ScienceDirect

Journal of Chromatography A

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/chroma](http://www.elsevier.com/locate/chroma)



Enhancing sensitivity and selectivity in the determination of aldehydes in olive oil by use of a Tenax TA trap coupled to a UV-ion mobility spectrometer

Rocío Garrido-Delgado<sup>a</sup>, Flora Mercader-Trejo<sup>a,b</sup>, Lourdes Arce<sup>a</sup>, Miguel Valcárcel<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup> Department of Analytical Chemistry, Institute of Fine Chemistry and Nanochemistry (IQFN), Marie Curie Annex C3 Building, Campus of Rabanales, University of Córdoba, 14071 Córdoba, Spain

<sup>b</sup> Metrología de Materiales, Centro Nacional de Metrología, km. 4.5 Carretera a Los Cués, El Marqués, Querétaro, Mexico

## Ion Mobility Spectrometry versus Classical Physico-chemical Analysis for Assessing the Shelf Life of Extra Virgin Olive Oil According to Container Type and Storage Conditions

Rocío Garrido-Delgado,<sup>†</sup> M. Mar Dobao-Prieto,<sup>†</sup> Lourdes Arce,<sup>†</sup> Joaquín Aguilar,<sup>‡</sup> José L. Cumplido,<sup>‡</sup> and Miguel Valcárcel<sup>\*,†</sup>

<sup>†</sup>Department of Analytical Chemistry, Faculty of Science, University of Cordoba, Andalusian Institute of Fine Chemistry and Nanochemistry, International Agrifood Campus of Excellence (ceiA3), Annex C3 Building, Campus of Rabanales, E-14071 Córdoba, Spain

<sup>‡</sup>El Olivo Global, Polígono Industrial Tecnocórdoba, Glorieta de los Países Bálticos s/n Building CFEUM, Nave 2, 14014 Córdoba, Spain

Food Control 85 (2018) 292–299



Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Food Control

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/foodcont](http://www.elsevier.com/locate/foodcont)



**2015 trabajos publicados sobre  
 aceite de oliva en revistas  
 científicas del área de Alimentos**

Detection of adulteration in extra virgin olive oils by using UV-IMS and chemometric analysis

Rocío Garrido-Delgado, M<sup>a</sup>. Eugenia Muñoz-Pérez, Lourdes Arce\*

Departamento de Química Analítica, Instituto Universitario de Investigación en Química Fina y Nanoquímica IUIQFN, Universidad de Córdoba, Campus de Rabanales, Edificio Marie Curie, E-14071 Córdoba, Spain



Los trabajos de investigación se ajustan a los principios de la [Estrategia Española de Ciencia y Tecnología...](#)

...**COLABORACIÓN** entre diferentes agentes del sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación

-Granada  
-Barcelona  
-Pablo de Olavide  
-Loughborough  
-Manheim  
-New Mexico



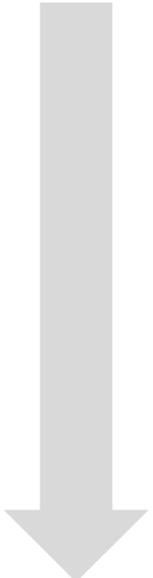
-Sovena  
-El olivo global  
-G.A.S.

-Interprofesional del aceite de oliva español

a fin de **RESOLVER RETOS** relevantes para la **SOCIEDAD**.

**Investigación capaz de ser utilizada por el tejido productivo a corto y medio plazo**

## **Caso práctico: Búsqueda de un método analítico para clasificar aceite de oliva virgen extra, virgen y lampante**



Proyectos de Investigación

**Proyectos de Desarrollo**

Proyectos de Innovación: La experiencia de la compra pública precomercial en la Universidad de Córdoba

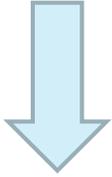
## Proyectos de Desarrollo

*Aplicación de conocimientos científicos y tecnológicos previamente adquiridos (investigación) con una finalidad práctica bien definida y explicitada*

¿Como un investigador puede dar “el salto” de un Proyecto de **Investigación** a un Proyecto de **Desarrollo**?

*Gracias al apoyo de las OTRIs y de los campus de excelencia para dar a conocer la **INVESTIGACIÓN** realizada en un grupo de investigación a las **EMPRESAS***

2010: Comenzaron los trabajos de investigación relacionados con aceite de oliva



**2012-2017: Proyectos de Desarrollo (Artículos 83 LOU):  
TRANSFERENCIA DE RESULTADOS al sector del aceite de oliva**

**Mas de 2000  
MUESTRAS  
ANALIZADAS**

**Empresas colaboradoras:**

Interprofesional del aceite de oliva español (4 fases)

Empresa SOVENA (3 fases)

Empresa El olivo global

**INGRESOS de empresas privadas para realizar PROYECTOS DE DESARROLLO  
relacionados con el aceite de oliva: 268.000 €**

***El desarrollo de métodos instrumentales para clasificar un AOVE, AOV o AOL requería la modificación y o cambio de la instrumentación usada hasta el momento en la UCO...***



***No se disponía de presupuesto para poner a punto nueva instrumentación.***

**2019 se sigue INVESTIGANDO y publicando al mismo tiempo que se DESARROLLAN métodos para transferir el conocimiento a la industria**

Food Control 98 (2019) 82–93



Contents lists available at ScienceDirect

Food Control

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/foodcont](http://www.elsevier.com/locate/foodcont)



HS-GC-IMS and chemometric data treatment for food authenticity assessment: Olive oil mapping and classification through two different devices as an example

María del Mar Contreras<sup>a,1</sup>, Natalia Arroyo-Manzanares<sup>a,2</sup>, Cristina Arce<sup>b</sup>, Lourdes Arce<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup> Department of Analytical Chemistry, Institute of Fine Chemistry and Nanochemistry, University of Córdoba, Campus of Rabanales, Marie Curie Annex Building, E-14071, Córdoba, Spain

<sup>b</sup> Department of Animal Production, University of Córdoba, Campus of Rabanales, E-14071, Córdoba, Spain



Talanta 185 (2018) 299–308



Contents lists available at ScienceDirect

Talanta

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/talanta](http://www.elsevier.com/locate/talanta)



Stability of proton-bound clusters of alkyl alcohols, aldehydes and ketones in Ion Mobility Spectrometry

Natividad Jurado-Campos<sup>a</sup>, Rocío Garrido-Delgado<sup>a</sup>, Bruno Martínez-Haya<sup>b</sup>, Gary A. Eiceman<sup>c</sup>, Lourdes Arce<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup> Department of Analytical Chemistry, Institute of Fine Chemistry and Nanochemistry, University of Córdoba, Campus de Rabanales, Marie Curie Annex Building, E-14071 Córdoba, Spain

<sup>b</sup> Department of Physical, Chemical and Natural Systems, Universidad Pablo de Olavide, E-41013 Seville, Spain

<sup>c</sup> Department of Chemistry and Biochemistry, New Mexico State University, 1175 North Horseshoe Drive, Las Cruces, NM 88003, USA



Food Chemistry 278 (2019) 720–728



Contents lists available at ScienceDirect

Food Chemistry

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/foodchem](http://www.elsevier.com/locate/foodchem)



Quality assessment of olive oils based on temperature-ramped HS-GC-IMS and sensory evaluation: Comparison of different processing approaches by LDA, kNN, and SVM

Natalie Gerhardt<sup>a</sup>, Sebastian Schwolow<sup>a</sup>, Sascha Rohn<sup>b</sup>, Pilar Ruiz Pérez-Cacho<sup>c</sup>, Hortensia Galán-Soldevilla<sup>c</sup>, Lourdes Arce<sup>d</sup>, Philipp Weller<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup> Institute for Instrumental Analytics and Bioanalysis, Mannheim University of Applied Sciences, 68163 Mannheim, Germany

<sup>b</sup> Institute of Food Chemistry, Hamburg School of Food Science, University of Hamburg, 20146 Hamburg, Germany

<sup>c</sup> Laboratorio de Estudios Sensoriales (GrupoSens), Departamento de Bromatología y Tecnología de los Alimentos, Universidad de Córdoba, Campus de Rabanales, 14070 Córdoba, Spain

<sup>d</sup> Department of Analytical Chemistry, Institute of Fine Chemistry and Nanochemistry, University of Córdoba, Campus de Rabanales, Marie Curie Annex Building, 14071 Córdoba, Spain



3 Proyectos de Investigación durante 10 años y con un presupuesto de **1.522.180 €**

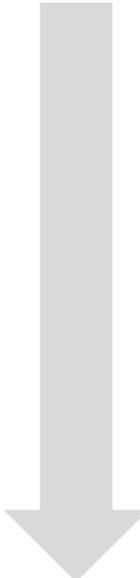
8 Proyectos de Desarrollo durante 6 años y con un presupuesto de **268.000 €**

8 Trabajos publicados en revistas internacionales y 2 en revistas divulgativas

*A pesar de todo el esfuerzo científico y gran apoyo económico recibido...*

*la metodología todavía no está 100 % validada para hacer una transferencia al sector de una forma “rápida”, a bajo coste y con un software que sea “amigable” para el usuario de un laboratorio de rutina.*

## **Caso práctico: Búsqueda de un método analítico para clasificar aceite de oliva virgen extra, virgen y lampante**



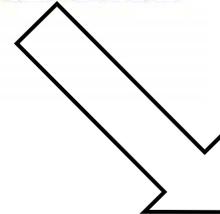
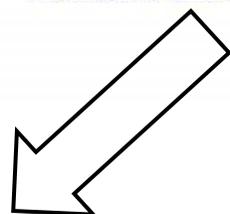
Proyectos de Investigación

Proyectos de Desarrollo

**Proyectos de Innovación: La experiencia de la compra pública precomercial en la Universidad de Córdoba**



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA



**LA COMPRA  
PÚBLICA  
DESDE EL  
LADO DE LA  
OFERTA**

**LA COMPRA  
PÚBLICA  
DESDE EL  
LADO DE LA  
LICITACIÓN**

# Innovación

- ❑ Fase final de los procesos de **INVESTIGACIÓN** y **DESARROLLO**
- ❑ Existen varios tipos (ej. Tecnología, organizativa, comercial, etc.)
- ❑ Innovación tecnológica:

Procesos de: {  Obtención } de productos, sistemas y servicios  
 Mejora

Concluye {  El producto o servicio se ha introducido en el mercado  
cuando:  El proceso se ha incorporado a la producción o al funcionamiento de una empresa o servicio

**GRUPOS DE INVESTIGACIÓN de la UCO detectan falta de tecnología para determinados sectores y buscan EMPRESAS para realizar nuevos desarrollos**

En **MARZO DE 2015**, el Prof. Jesús Gil nos invita a participar en la redacción de la propuesta de la línea 7 del Proyecto Innolivar



**innolivar** COMPRA PÚBLICA PRECOMERCIAL  
INNOVACIÓN Y TECNIFICACIÓN DEL OLIVAR

## Objetivos del proyecto



- 1. Mejora servicio público I+D+i de la UCO.**
- 2. Impulsar la competitividad del sector olivarero**
- 3. Potenciar la capacidad innovadora de la UCO**
- 4. Fortalecer a las empresas de fabricación de maquinaria agrícola, de maquinaria industrial de procesamiento de aceite y de servicios de alto valor añadido**
- 5. Fomentar la internacionalización de las empresas y de la UCO**

**Noviembre 2017-2021**

**TÍTULO DEL PROYECTO:** Desarrollo de innovaciones en la mecanización y tecnologías aplicadas al sector del olivar, de aceite y de mesa. Convenio de compra pública precomercial Innolivar.

**PRESUPUESTO:** 13.098.734 €

**Nº participantes:** 8 grupos de investigación de la UCO

**Código Proyecto:** Compra pública innovadora 2017

**DURACIÓN DESDE:** 2017      **HASTA:** 2021

**ENTIDADES FINANCIADORAS:**



## Línea 7. Aplicación de instrumentos analíticos basados en la tecnología de la Espectrometría de movilidad iónica

Presupuesto de la línea 7:

TOTAL	EMPRESAS (70%)	UCO (30%)
841.566 €	589.096 €	252.469,8 €

Trabajo del grupo de investigación para apoyar a las empresas en el desarrollo de estos prototipos

2 empresas construyan los instrumentos

20 %



2.182.547 €  
COFINACIACIÓN  
(Línea 1-10)

80 %



8.730.187 €  
MINECO-FEDER  
(Línea 1-10)

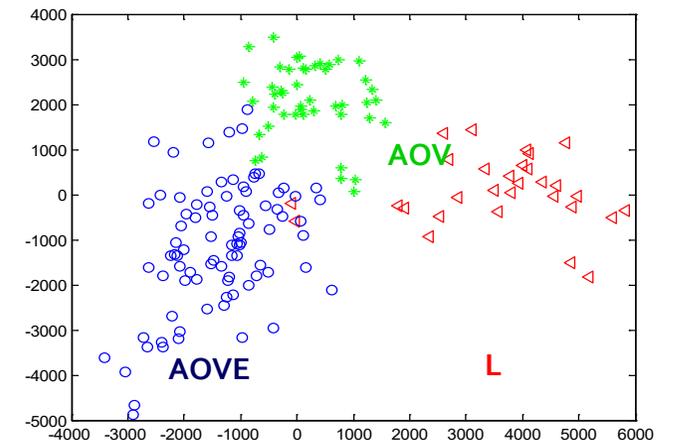
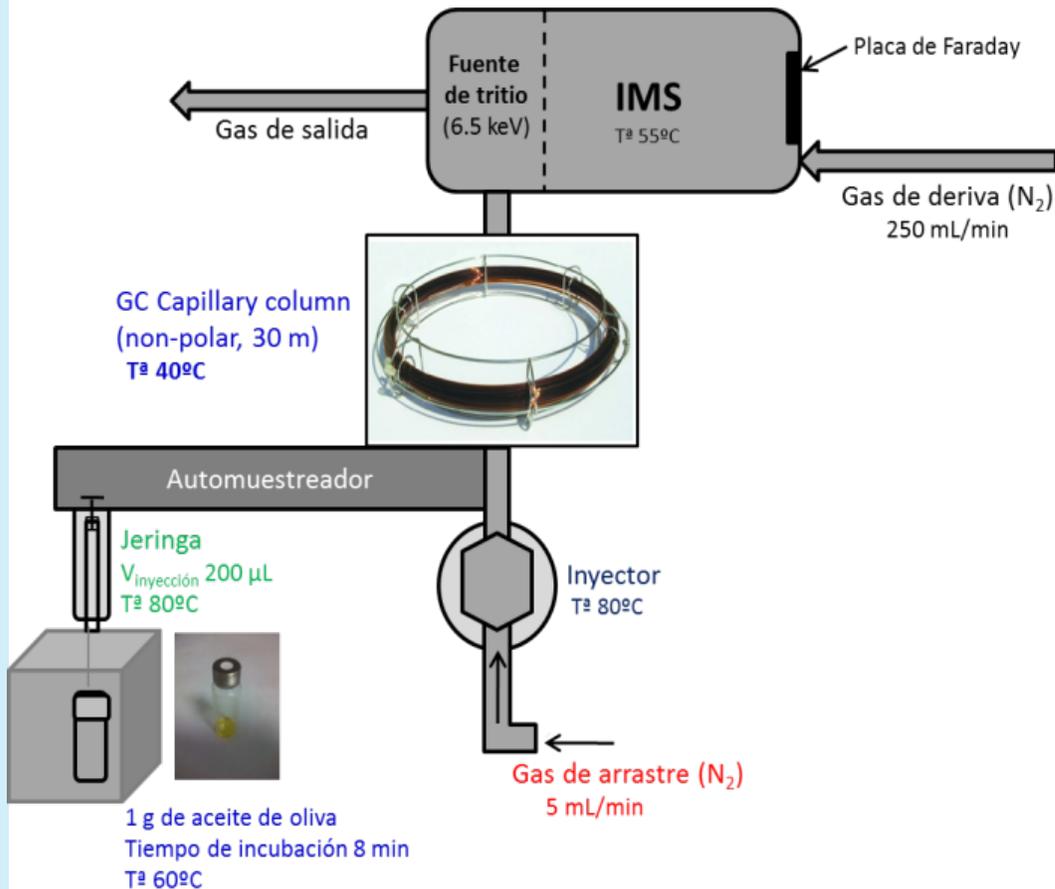


Instrumentos analíticos basados en la IMS que permitan la asignación correcta a un AOVE

DEMANDA TECNOLÓGICA

El PROTOTIPO deberá tener:

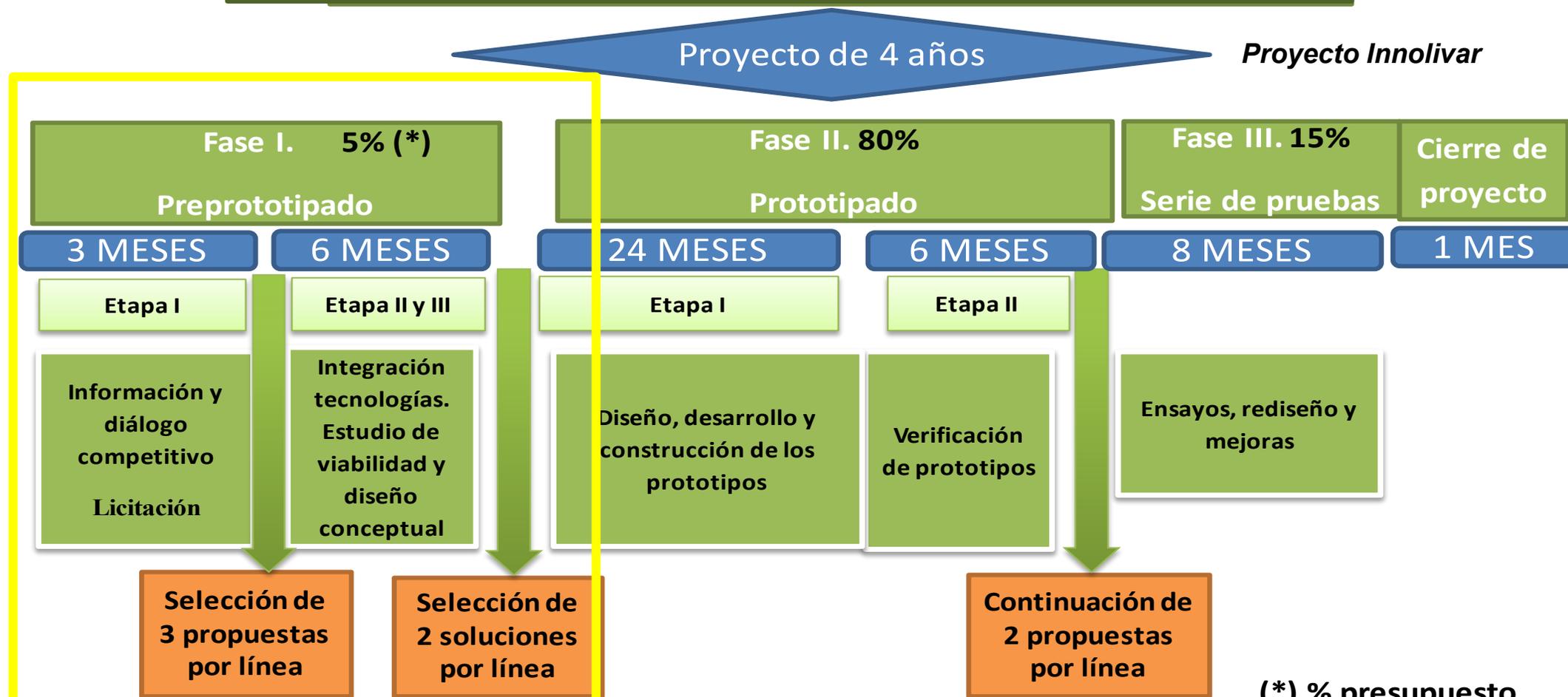
1. Sistema de introducción de compuestos volátiles
2. Horno cromatográfico
3. Fuente de ionización
4. Tubo de deriva
5. Detector
6. Software
7. Librería de espectros



Modelo de calibración usando PCA-LDA



# Duración y desarrollo INNOLIVAR



(\*) % presupuesto

**ENTIDADES COFINANCIADORAS:**

- INTERPROFESIONAL DEL ACEITE ESPAÑOL
- INTERACEITUNA

## FASE I: PREPROTOTIPADO

### Etapa I. Licitación

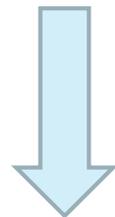
Información y diálogo con **TODAS LAS EMPRESAS** potencialmente interesadas en construir un instrumento de laboratorio para clasificar aceites



**Selección de 3 empresas**

### Etapa II. Estudio de viabilidad

Integración de tecnologías preexistentes, estudio de viabilidad y diseño conceptual



**A cada empresa se le pagó aprox 10.000 €**

**Selección de 2 empresas**

## Selección de 2 Empresas

The logo for EXCELLIMS, featuring the word "EXCELLIMS" in a stylized, red, sans-serif font on a light orange rectangular background.

EXCELLIMS CORPORATION (Acton, Massachusetts, EEUU)



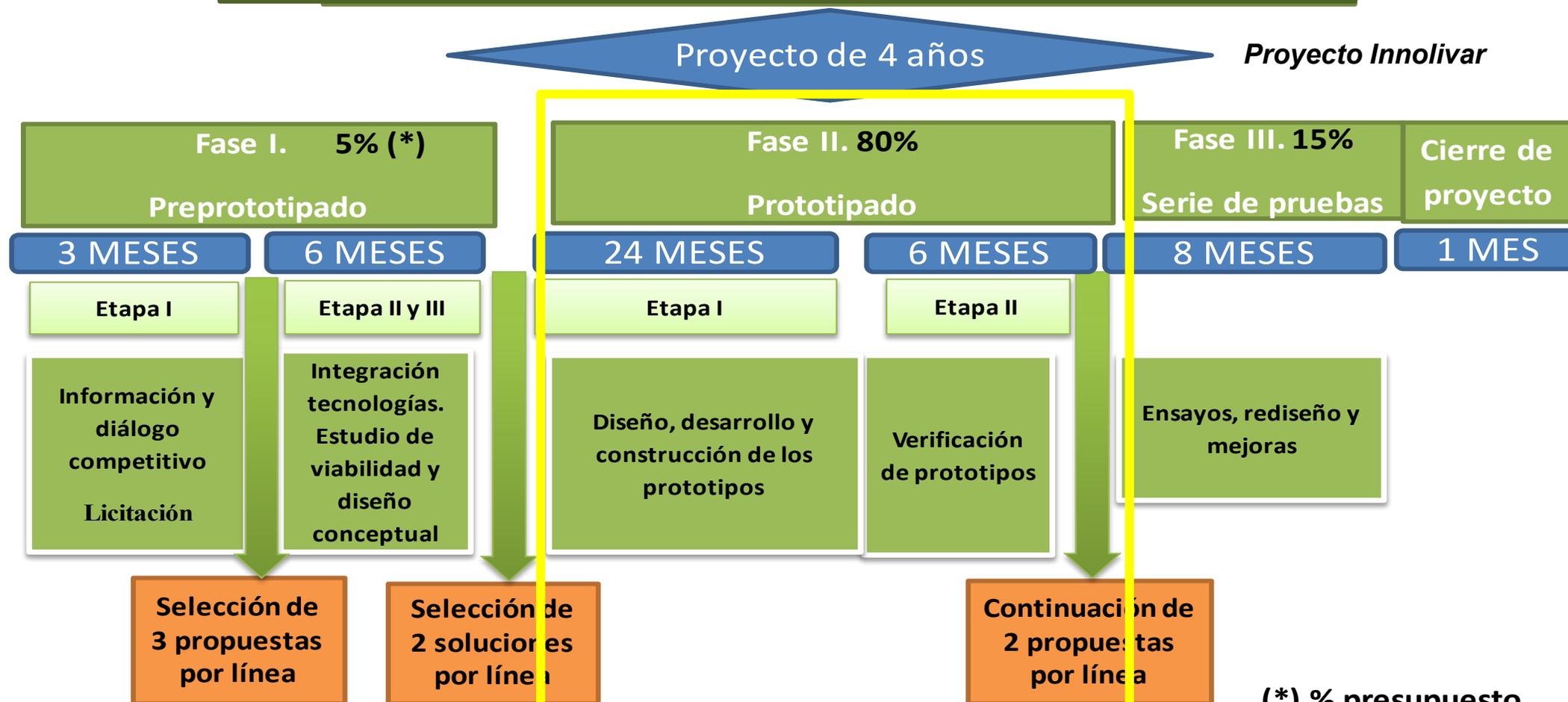
**Presupuesto para desarrollar un nuevo instrumento que permita clasificar AOVE, AOV y AOL:**

**294.500 €**

**294.500 €**



# Duración y desarrollo INNOLIVAR



(\*) % presupuesto

**ENTIDADES COFINANCIADORAS:**

- INTERPROFESIONAL DEL ACEITE ESPAÑOL
- INTERACEITUNA

## **FASE II: PROTOTIPADO**

### **Etapa I. Diseño, Desarrollo y Construcción del prototipo**

Cada una de las empresas seleccionadas tendrán aprox 24 meses para construir un instrumento que permita clasificar AOVE, AOV y AOL.

Cada 3 meses se deben cumplir unos determinados objetivos (detallados en el contrato) y se pagará el hito si se han cumplido cada hito.

### **Etapa II. Verificación de prototipos**

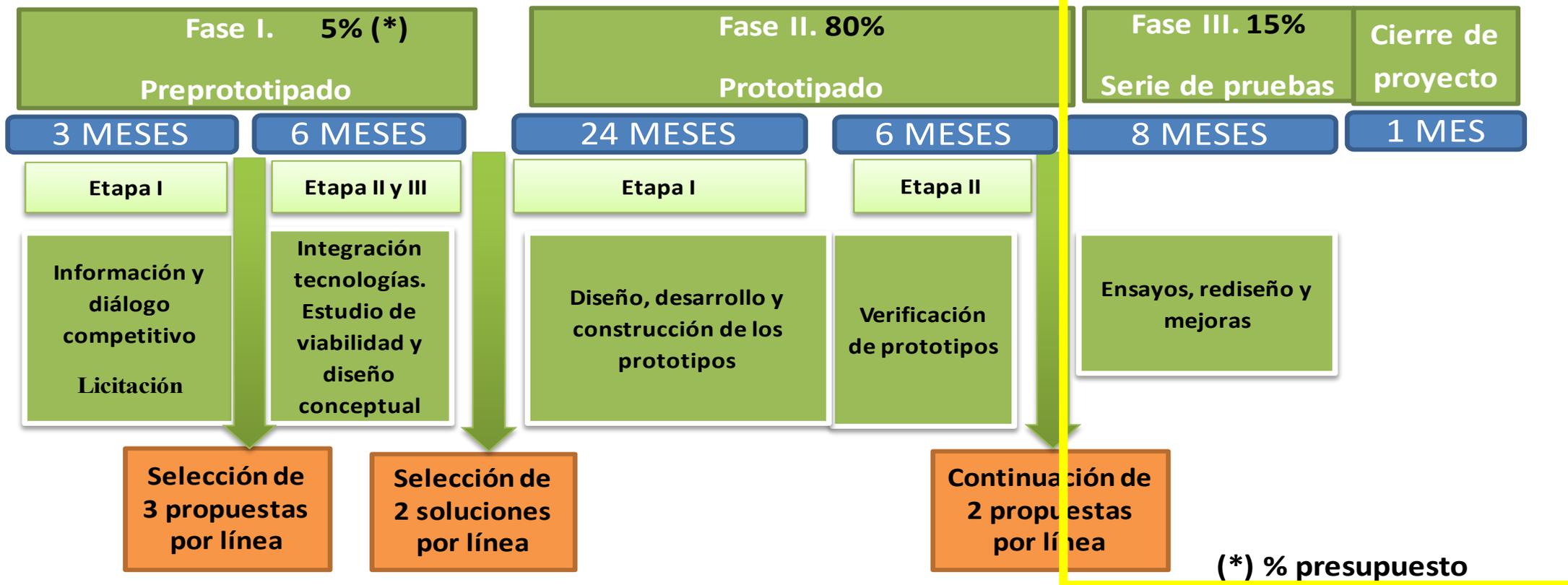
Durante aprox 6 meses se comprobará que el instrumento construido sirve para clasificar AOVE, AOV y AOL



# Duración y desarrollo INNOLIVAR

Proyecto de 4 años

Proyecto Innolivar

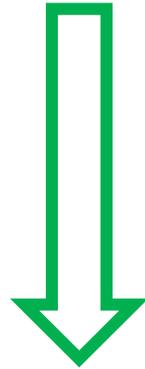


ENTIDADES COFINANCIADORAS:

- INTERPROFESIONAL DEL ACEITE ESPAÑOL
- INTERACEITUNA

## FASE III: Fase de pruebas o verificación

Durante aprox 8 meses se comprobará en la UCO que el instrumento construido sirve para clasificar AOVE, AOV y AOL



Los dos **prototipos** serán propiedad de la UCO y se usarán para actividades docentes e investigadoras.

Las **EMPRESAS** podrán comercializar instrumentos basados en los prototipos desarrollados en la línea 7

## ¿Cómo se puede trabajar en proyectos de compra pública precomercial?

### Detectando problemas de la sociedad

Escuchando los problemas del tejido productivo

Escuchando a la Administración, interprofesionales, asociaciones...

### Realizando una investigación enfocada a resolver el problema detectado

Evitando realizar investigación cuyo objetivo sea “publicar por publicar”

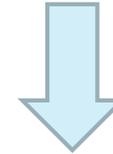
### Transferir los resultados de la investigación a las empresas potencialmente interesadas

Fundamental la ayuda del personal de la OTRIs, campus de excelencia y otras unidades técnicas de apoyo a la investigación

# Ventajas para la UCO por haber participado en proyectos de desarrollo y proyectos de compra pública innovadora:

1. La UCO ha ingresado un 75 % de fondos privados y FEDER con respecto a lo recibido de proyectos del ministerio

En 10 años un grupo de Investigación compuesto por 4 profesores recibió una **FINANCIACIÓN PÚBLICA** del plan nacional de **1.500.000 €**



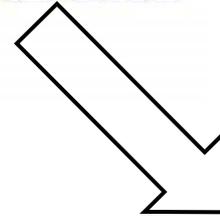
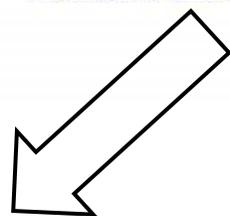
En 9 años un profesor del grupo de Investigación recibió una **FINANCIACIÓN PRIVADA y FEDER** de **1.110.000 €**

2. Los estudiantes tienen la oportunidad de involucrarse en desarrollos tecnológicos que pueden aumentar las posibilidades de su futura empleabilidad

3. Posibilidad de patentar,...



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA



**LA COMPRA  
PÚBLICA  
DESDE EL  
LADO DE LA  
OFERTA**

**LA COMPRA  
PÚBLICA  
DESDE EL  
LADO DE LA  
LICITACIÓN**



La Junta de Andalucía detecta falta de tecnología para determinados sectores y buscan EMPRESAS o CENTROS DE INVESTIGACIÓN para realizar nuevos desarrollos

**Anexo I: “Necesidad de identificación de negativos in situ en el marco de la Inspección Agroalimentaria oficial”**

**Caracterización del aceite de oliva**

**LICITACIÓN BAJO FÓRMULA  
DE COMPRA PÚBLICA DE INNOVACIÓN**

**24, septiembre de 2018**

¿Por qué la Junta de Andalucía detecta falta de tecnología en la caracterización del aceite de oliva?

Realizan un **elevado número de determinaciones**, que en **2015 ascendieron a 6.328.202**.

**MUCHOS RECURSOS** para realizar estos análisis:

**Personal, material, alto coste, análisis lentos**

Estos resultados son fundamentales para garantizar la seguridad alimentaria y la calidad de estos productos, así como para detectar prácticas fraudulentas.

**Para paliar estos costes y agilizar la ejecución de los planes de Inspección Agroalimentaria, sería necesario disponer de una INNOVACIÓN que nos permita:**

Reducir el número de determinaciones a realizar en el laboratorio, de modo que podamos obtener un primer resultado que, por ejemplo, nos de el resultado negativo evidente en determinaciones.

En concreto, teniendo en cuenta el volumen de muestra y el coste (económicos y en cuanto a la seguridad alimentaria) vemos necesario buscar la posibilidad de:

**realizar estos análisis in situ en relación a la caracterización del aceite de oliva.**

En noviembre de 2018 se abre una **CONSULTA PRELIMINAR al Mercado**

¿Dispone de una solución/herramienta que pueda satisfacer la necesidad de esta consulta?

Haga una breve descripción de su herramienta

Haga una breve descripción funcional de su propuesta

¿Cuáles son las fortalezas y las debilidades del enfoque inicial?

Con esta información en los próximos meses la Junta de Andalucía ABRIRÁ UNA LICITACIÓN a la que se podrán presentar las empresas y grupos de investigación



**¿Cómo se puede trabajar en un proyecto de compra pública innovadora?**

**Muchas gracias por vuestra atención**

Lourdes Arce Jiménez  
Departamento de Química Analítica  
Campus de Excelencia Agroalimentario, ceiA3  
Universidad de Córdoba