

**MEMORIA DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS**  
**PROYECTOS DE INNOVACIÓN PARA GRUPOS DOCENTES**  
**CURSO 2015/2016**

**DATOS IDENTIFICATIVOS:**

**1. Título del Proyecto:**

DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA GEOLOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE VARIEDADES DE OLIVO EN LA COLECCIÓN DE REFERENCIA DEL CAMPUS UNIVERSITARIO DE RABANALES (UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA)

**2. Código del Proyecto:**

2015-2-5013

**3. Resumen del Proyecto**

Desarrollo de una aplicación para smartphone o tablet (app) que permita la localización e identificación de olivos individuales de la Colección de Referencia de Variedades de Olivo de Rabanales para facilitar su manejo y accesibilidad por parte de alumnos de distintas asignaturas.

**4. Coordinador/es del Proyecto**

Nombre y Apellidos	Departamento	Código del Grupo Docente
ANTONIO JOSÉ TRAPERO CASAS	AGRONOMIA	163
JUAN MORAL MORAL	AGRONOMIA	163

**5. Otros Participantes**

Nombre y Apellidos	Departamento	Código del Grupo Docente	Tipo de Personal (1)
PABLO MORELLO PARRA	AGRONOMÍA		PDI
CONCEPCIÓN MUÑOZ DÍEZ	AGRONOMÍA		PDI
DIEGO BARRANCO NAVERO	AGRONOMÍA		PDI
DIEGO TINEDO RODRÍGUEZ	--		Personal contratado

(1) Indicar si se trata de PDI, PAS, becario/a, alumnado, personal contratado, colaborador o personal externo a la UCO

**6. Asignaturas implicadas**

Nombre de la asignatura	Titulación/es
Especies Frutales	Grado de Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural
Conservación de variedades: Bancos de Germoplasma	Máster en Olivicultura y Elaiotécnia
Trabajos Profesionales Fin de Carrera y Fin de Grado	Grado de Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural
Agricultura Aplicada	Master de Ingeniería Agronómica

# MEMORIA DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN DOCENTE

## Especificaciones

*Utilice estas páginas para la redacción de la memoria de la acción desarrollada. La memoria debe contener un mínimo de cinco y un máximo de **DIEZ** páginas, incluidas tablas y figuras, en el formato indicado (tipo y tamaño de letra: Times New Roman, 12; interlineado: sencillo) e incorporar todos los apartados señalados (excepcionalmente podrá excluirse alguno). Se anexarán a esta memoria, en archivos independientes, las evidencias digitalizadas que se presenten como resultado del proyecto de innovación (por ejemplo, presentaciones, imágenes, material escaneado, vídeos didácticos producidos, vídeos de las actividades realizadas). En el caso de que el tamaño de los archivos no permita su transferencia vía web (por ejemplo, material de vídeo), se remitirá un DVD por Registro General al Servicio de Calidad y Planificación.*

## Apartados

### 1. **Introducción** (justificación del trabajo, contexto, experiencias previas, etc.).

En el mundo existen alrededor de 1.200 variedades de olivo. Su caracterización genética y agronómica resulta fundamental para la mejora de este cultivo del que depende buena parte del sector agrícola de la cuenca mediterránea. El conocimiento y evaluación de las variedades de olivo es fundamental para el desarrollo y expansión de la olivicultura. Por lo tanto identificar, caracterizar y conservar las variedades de olivo, tanto para su uso por la comunidad científica como por el sector oleícola, es fundamental. Con este objetivo el grupo de investigación de Pomología de la Universidad de Córdoba ha contribuido a la conservación, caracterización y enriquecimiento del mayor y mejor identificado banco de variedades de olivo del mundo, el Banco de Germoplasma Mundial de Olivo (BGMO) de Córdoba.

El BGMO se creó mediante un convenio firmado por la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural, de la Junta de Andalucía (CAP-JA), la Universidad de Córdoba (UCO) y el Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica (IFAPA). En el año 2011 se estableció una colección de referencia (CR) en el Campus Universitario de Rabanales. Esta nueva colección, que se ha enriquecido con nuevas variedades en los últimos años, ocupa actualmente 8 ha y conserva un total de 356 variedades procedentes de 21 países. Todas las variedades están identificadas y certificadas fitosanitariamente, requisitos previos indispensables para la introducción de nuevas variedades en la colección.

En un futuro próximo el número de variedades conservadas se irá ampliando progresivamente con la introducción de nuevas variedades recolectadas en prospecciones de campo y fruto del intercambio entre colecciones internacionales de referencia.

La CR sirve como fuente de material vegetal para otros grupos de la Universidad de Córdoba, centros de investigación y la industria viverística. De esta forma, la CR es una colección abierta a todas las disciplinas relacionadas con el cultivo del olivo: química del aceite, entomología, fitopatología, fitotecnia, etc. Además, el estudio y caracterización de esta colección de variedades es

objeto de numerosos Trabajos Profesionales Fin de Carrera (TPFC), Trabajos Fin de Grado o Máster (TFG y TFM) y Tesis Doctorales, siendo además escenario de prácticas en asignaturas del Grado de Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural, el Máster Universitario de Ingeniería Agronómica y el Máster en Olivicultura y Elaiotécnia y de visitas por parte investigadores y de profesionales del sector viverista y oleícola.

En una colección de referencia la correcta e inequívoca identificación de las variedades conservadas es crucial. En la CR los olivos están identificados mediante su etiquetado individual con una placa metálica que indica su número de registro y posición en el campo (fila y árbol). Sin embargo, una vez en la colección, es necesaria la consulta de un mapa y listas físicas (en papel) para saber el nombre y localización de una variedad. Esto dificulta y ralentiza en gran medida la toma de muestras para ensayos, TFG, TFM y Tesis Doctorales, así como las prácticas de asignaturas donde los alumnos tienen que caracterizar variedades concretas. Dadas las actuales dimensiones de la colección de variedades y sus previsiones de crecimiento, se hace necesaria la implementación de herramientas que permitan la geolocalización inequívoca de las variedades y facilite tanto a investigadores como alumnos el acceso a estos recursos.

Por todo ello, el Departamento de Agronomía de la UCO, solicitó en 2014 al Departamento de Ingeniería Gráfica y Geomática de la UCO, la realización de un TPFC (Cañete, J.A. 2015) mediante el empleo de la tecnología UAV (vehículos aéreos no tripulados conocidos como Drones) para la identificación por coordenadas UTM de cada árbol de la colección así como de las variedades en los distintos ensayos anexos. Usando la ortofotografía generada se elaboró una base de datos geográfica que incluyó, además de las coordenadas de los árboles de cada variedad, todos los parámetros y variables de los ensayos anexos.

La implementación de la información generada por Cañete (2015) en una aplicación (software) compatible con dispositivos móviles (smartphone o tablet con GPS) mejoraría significativamente la visualización, acceso y manejo de la CR. Esta aplicación permitiría obtener de manera instantánea información sobre la localización de las variedades en la colección; sólo con posicionarnos cerca de un árbol concreto podríamos saber a qué variedad pertenece, tener acceso a una descripción de sus características agronómicas o incluso introducir nuevos datos de caracterización si se está llevando a cabo un ensayo de investigación o prácticas de asignaturas.

El desarrollo de esta herramienta no sólo sería de extrema utilidad para el manejo de la CR, sino que haría esta instalación mucho más accesible y cercana a los estudiantes y demás integrantes de la comunidad universitaria. Además facilitaría las actividades de asignaturas de prácticas y sería de gran ayuda para la atención de visitantes. Aplicaciones similares que implican el uso de nuevas tecnologías como drones y sistemas de información geográfica, ayudarían a dinamizar y modernizar prácticas de asignaturas que implican la localización y toma de datos en campo, haciéndolas accesibles y más atractivas para los alumnos.

2. **Objetivos** (concretar qué se pretendió con la experiencia).

Desarrollar una aplicación para smartphone o tablet (app) que permita la localización e identificación de olivos individuales de la CR para facilitar el manejo de la colección y su accesibilidad por parte de los alumnos de distintas asignaturas e investigadores.

3. **Descripción de la experiencia** (exponer con suficiente detalle qué se ha realizado en la experiencia).

El informático de la Corporación Empresarial de la UCO (Poner nombre) fue el encargado de realizar el trabajo, tras atender las demandas del grupo de Agronomía que especificó los requisitos que debe incluir. En primer lugar se programó la aplicación para sistema Android desarrollándose un primer prototipo que será sucesivamente optimizado hasta su versión definitiva.

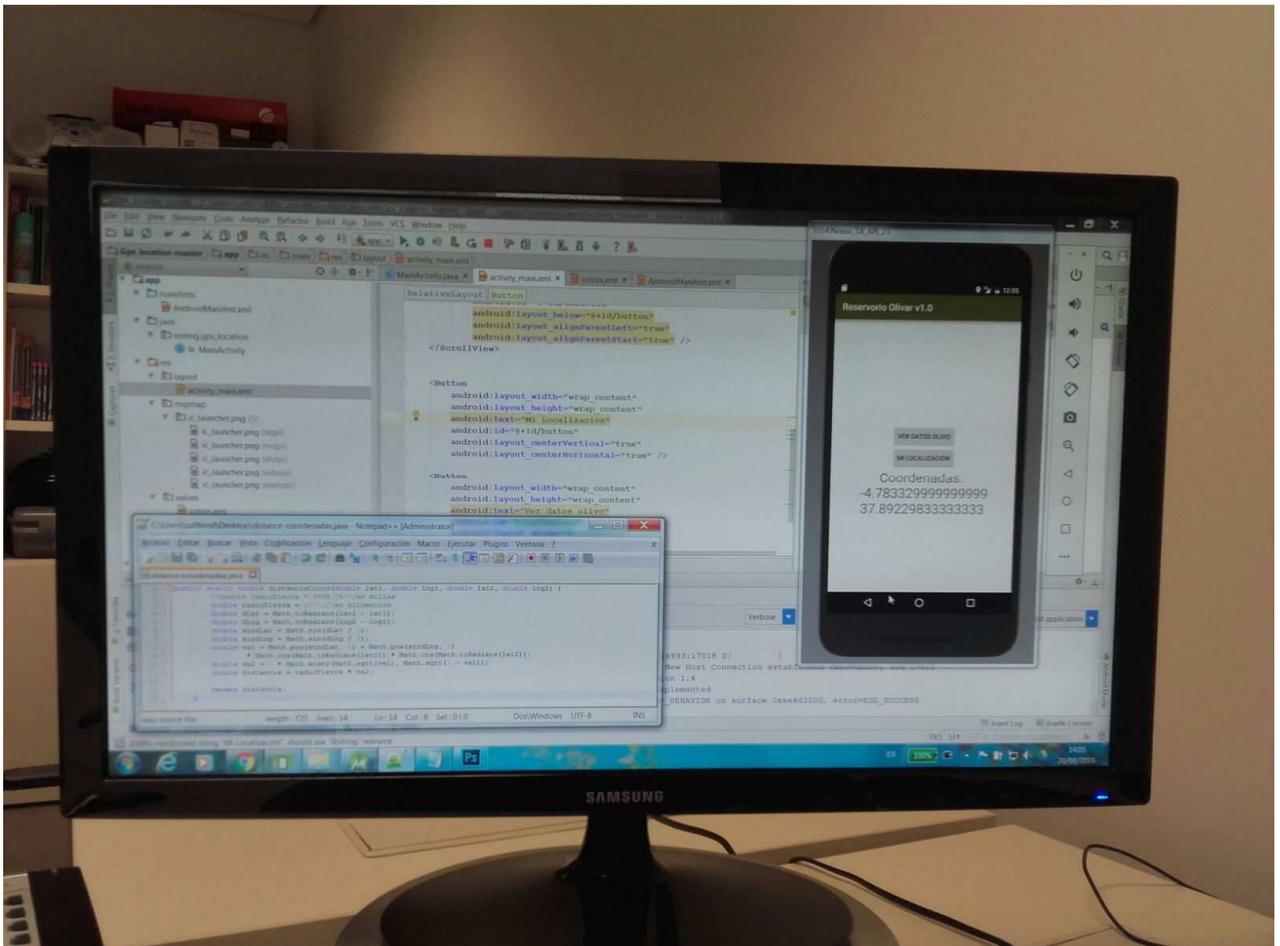


Figura 1. Programación y desarrollo de la app. (Fotografía proporcionada por Corporación UCO)



**Figura 2.** Prototipo en desarrollo de la app. Captura de pantalla entorno virtual

La aplicación permite obtener las coordenadas GPS generadas por el dispositivo móvil y las compara con una base de datos local en la que todas las variedades de la CR están georreferenciadas.

Se han realizado las pruebas del funcionamiento de esta aplicación en entorno virtual satisfactoriamente.

#### 4. **Materiales y métodos** (describir el material utilizado y la metodología seguida).

Para el desarrollo de la aplicación, se ha usado un portátil Lenovo ThinkPan E550 con pantalla SAMSUNG 22" y el software Android Studio 2.1.3. Para el entorno virtual de pruebas se ha utilizado Nexus5X con la versión 6.0 de Android MARSHMALLOW API 23. El lenguaje de programación utilizado ha sido JAVA.

Como metodología de desarrollo se ha utilizado el modelo del ciclo de vida evolutivo. Mediante reuniones con las personas del grupo de Agronomía implicado en este proyecto, se han definido los requisitos y especificaciones del proyecto. En base a estos requisitos se ha desarrollado el software en diferentes versiones y se ha evaluado en entorno virtual.

##### **Especificación de requisitos:**

La aplicación tiene una base de datos local que contiene el Nº registro, Fila, Árbol, Variedad, Origen, Latitud y Longitud de todos los árboles presentes en la CR.

La aplicación móvil obtiene nuestra ubicación a través del GPS del móvil y calcula la distancia con todos los olivos de la CR, mostrándonos en pantalla los datos del olivo que está más cerca de nosotros.

La base de datos tendrá una actualización anual en caso de que se añadan nuevas variedades y se complete la caracterización agronómica de las variedades establecidas en la CR.

La aplicación estará disponible para Smartphone o Tablet de Android.

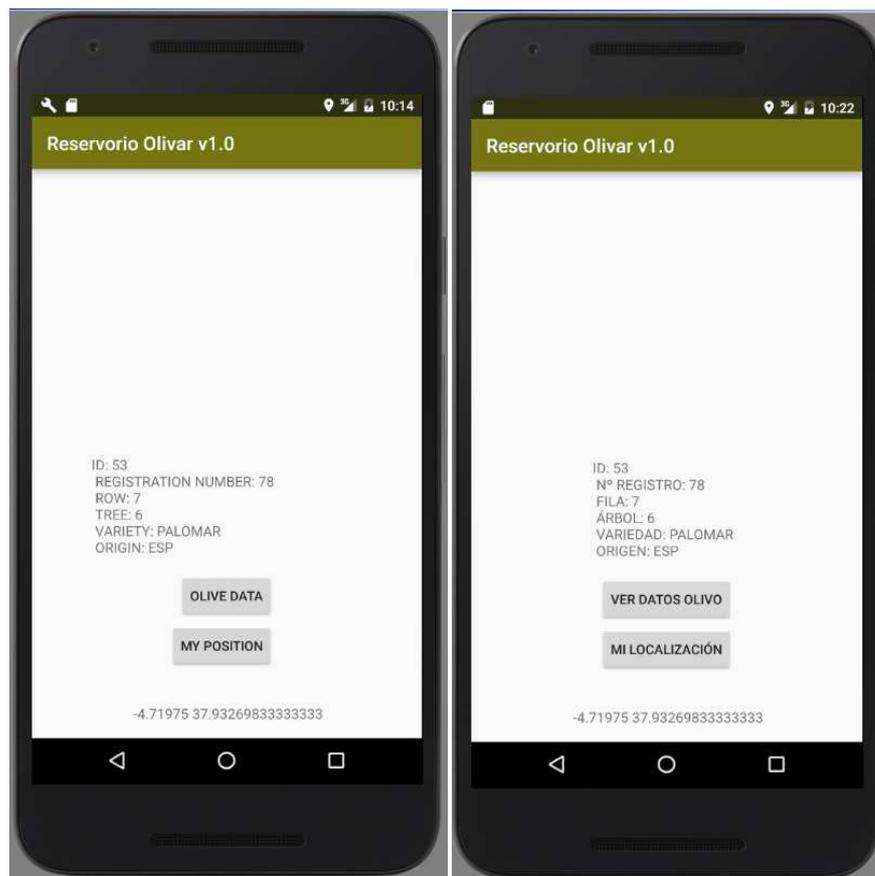
La conexión con GPS sólo será necesaria a la hora de recuperar el registro de la base de datos.

El informático encargado del desarrollo de la aplicación entregará la aplicación para Android y el procedimiento necesario para actualizar la base de datos local anualmente.

La aplicación será de uso y distribución restringida por el Departamento de Agronomía de la UCO.

### **Desarrollo secuencial de la aplicación:**

En primer lugar se creó una aplicación que accedía al GPS del móvil y nos devolvía nuestra ubicación (latitud y longitud) mediante una interfaz que nos muestra en pantalla las coordenadas al usar el botón MI LOCALIZACIÓN. Una vez hecho esto se añadió la opción de crear y acceder a una base de datos empleándose una base de datos local en SQLite y la normalización de las coordenadas. Posteriormente, se comprobó que la base de datos se creaba y recuperaba correctamente mediante el AndroidDevice Monitor y el DB Browser forSQLite. En el tercer paso se creó una función capaz de recibir las coordenadas del GPS, las de la base de datos y calcular la distancia respecto a todos los árboles de la CR. Una vez esta distancia la aplicación nos muestra en pantalla los datos de N° registro, Fila, Árbol, Variedad y Origen del olivo que se encuentra más cerca de nuestra ubicación al pulsar el botón VER DATOS OLIVO. También se ha implementado una interfaz en inglés.



**Figura 3.** Capturas de pantalla de interfaz en inglés y español.

Las evaluaciones del funcionamiento del programa se han hecho en entorno virtual con un dispositivo Nexus 5X Android 6.0 Marshmallow Api 23 que simulaba las coordenadas dentro de la CR y devolvía correctamente los datos del olivo más cercano.

5. **Resultados obtenidos** (concretar y discutir los resultados obtenidos y aquellos no logrados, incluyendo el material elaborado).

Hasta la fecha se ha desarrollado el software para Android y se ha probado con éxito en el entorno virtual que creado en Android Studio y el emulador.

Queda pendiente la optimización en entorno físico dentro de la CR de la aplicación, ya que debido a la concesión de menos de la mitad del presupuesto solicitado, no ha sido posible completar esta fase. Se prevé completar esta fase en un futuro cercano con fondos propios del grupo o a cargo de otras convocatorias apropiadas.

6. **Utilidad** (comentar para qué ha servido la experiencia y a quiénes o en qué contextos podría ser útil).

Mejora en el manejo de la CR facilitando la localización de las distintas variedades en el campo, así como la toma de datos y recolección de material vegetal.

Mejora de la calidad de las explicaciones a los alumnos de prácticas y visitantes.

Difusión del uso de esta herramienta para su aplicación futura a otras colecciones de variedades, campos de prácticas o ensayos comparativos.

Servir de ejemplo a los alumnos de las posibilidades que la tecnología UAV y el desarrollo de aplicaciones móviles puede ofrecer al sector agroforestal.

*Uso didáctico de las TIC:* la aplicación se utilizará con el alumnado de diferentes asignaturas de la titulación del Grado de Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural, el Máster Universitario de Ingeniería Agronómica y el Máster en Olivicultura y Elaiotécnia. Gracias a esta aplicación los alumnos, investigadores y personal técnico podrán localizar las variedades de olivo en la colección y consultar las características de las mismas sobre el terreno sin necesidad de llevar mapas y otra documentación en papel. Esta aplicación facilitará el acceso a la información de los alumnos en prácticas ayudando a la dinamización de las clases y a la toma de datos para ensayos y material en trabajos profesionales fin de carrera y tesis doctorales.

*Fomento del Plurilingüismo:* la aplicación se desarrollará en inglés y en español.

7. **Observaciones y comentarios** (comentar aspectos no incluidos en los demás apartados).

El desarrollo de esta aplicación conlleva una puesta a punto y una serie de mejoras que supondrán una segunda fase en el proyecto para que permita un funcionamiento optimo.

8. **Bibliografía.**

API de Android Studio. <https://developer.android.com/guide/index.html> (agosto 2016)

## **9. Mecanismos de difusión**

Comunicaciones en la página web de la UCO.

Mención en congresos de innovación docente.

Visitantes y alumnos de la Colección podrán ver in-situ como funciona esta aplicación

## **10. Relación de evidencias que se anexan a la memoria**

Figuras 1, 2 y 3

### **Lugar y fecha de la redacción de esta memoria**

Córdoba a 6 de Septiembre de 2016

**Sra. Vicerrectora de Estudios de Postgrado y Formación Continua**