

# LA INVESTIGACIÓN AGRARIA EN LA UNIVERSIDAD ESPAÑOLA

## 1. CONSIDERACIONES GENERALES

### 1.1. Universidades seleccionadas

Para estudiar el sistema de investigación agraria que presenta la Universidad Española, es necesario tener en cuenta que son muy numerosos los Centros universitarios, ya sean Facultades o Escuelas de Ingeniería Superior o de Ingeniería Técnica que, siguiendo las directrices emanadas de la antigua LRU o de la actual LOU, desarrollan actividades de investigación en el sector agrario. A la hora de caracterizar el subsistema español de Investigación Agraria Universitaria (SEIAU), no fue nuestro propósito desarrollar un catálogo en el que pudieran quedar recogidas las actividades investigadoras realizadas en todas y en cada una de las universidades españolas sino plantear, a partir de los datos obtenidos en Centros convenientemente elegidos, las condiciones en que actualmente se desarrollan estas actividades de investigación, detectar sus puntos fuertes y débiles, y prever hacia donde se dirige y cual puede ser el futuro de esta investigación. A partir de aquí y como consecuencia, podrán proponerse directrices que contribuyan a su mejora.

Con este planteamiento y para que sirvieran como referencia, se seleccionó un número limitado de universidades que debían responder a un conjunto de criterios previamente establecidos. De estos criterios, los más importantes para la decisión fueron:

- a) Dispersión geográfica, en el sentido de que se deseaba abarcar la mayor parte del territorio nacional.
- b) Importancia de la investigación, medida por número de Centros, Grupos de Investigación y Resultados de la Investigación.
- c) Amplitud de la investigación, seleccionando las universidades cuya investigación agraria se extendiera sobre un abanico importante de temas agrarios.
- d) Existencia de publicaciones, donde los datos de referencia pudieran sustentarse en una base sólida.

De acuerdo con estos criterios, se seleccionaron las cinco universidades siguientes:

- Universidad Politécnica de Madrid (UPM).
- Universidad Politécnica de Valencia (UPV).
- Universidad de Lérida (UdL).
- Universidad de Córdoba (UCO).
- Universidad de Valladolid (UVA).

## 1.2. Evaluación de la Investigación

La evaluación de la actividad investigadora en la universidad se realiza en la doble dirección de que el profesorado tiene el derecho de someter su actividad investigadora a una evaluación que, en el caso de resultar positiva, le confiere un complemento económico y un mérito en su curriculum profesional, y en el de conocer la importancia de esta actividad en la universidad.

Esta evaluación abarca periodos de seis años (sexenios) y se realiza por la Comisión Nacional Evaluadora de la Actividad Investigadora (CNEAI), para lo cual, la Secretaría de Estado de Educación y Universidades publica todos los años una Resolución en la que se fijan las condiciones en que se llevará a cabo dicha evaluación (Última publicada, Resolución de 23 de noviembre de 2001, BOE de 30 de noviembre de 2001).

Según se señala en esta Resolución, *“el principal objetivo de esta convocatoria es el de reconocer los especiales méritos en la actividad investigadora desarrollada por el profesorado universitario y el personal investigador del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) e incentivar su ejercicio”*. En la Resolución se incluye la Relación de Campos Científicos en los que se incluirá la actividad investigadora del solicitante y los criterios de evaluación a aplicar en el campo en que se considere incluida su actividad investigadora.

Entre la documentación a aportar en la solicitud de evaluación, figura un curriculum vitae abreviado en donde *“el interesado indicará, para el periodo de seis años sometidos a evaluación, las aportaciones que considere más relevantes hasta un máximo de cinco”*. Además, *“si dicha aportación consistiera en la dirección de una tesis doctoral, habrá de acompañarse copia de la misma, pudiendo incluirse solamente una tesis por cada periodo sometido a evaluación”*.

De interés, por cuanto puede condicionar, entendemos que negativamente, el desarrollo de la actividad investigadora universitaria en materias agrarias, son los siguientes criterios utilizados en la evaluación:

- *Se valorarán preferentemente las aportaciones que sean trabajos de investigación publicados en revistas de prestigio reconocido, aceptándose como tales las que ocupen posiciones relevantes en los listados por ámbitos científicos en “Subject Category Listing” del Journal Citation Reports del Science Citation Index (Institute of Scientific Information, Philadelphia, PA, USA).*
- *En la valoración de la dirección o realización de tesis doctorales se atenderá a la calidad de los trabajos publicados que se hayan derivado de la misma. En el caso de incluir en el curriculum abreviado la tesis doctoral y los correspondientes trabajos publicados, la valoración de la tesis será marginal.*

## 2. INFORMACIÓN SOBRE LAS UNIVERSIDADES SELECCIONADAS

### 2.1. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

#### 2.1.1. Estructura de la Actividad Investigadora

La Investigación Agraria se realiza en la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) en los siguientes Centros: Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos (ETSIA), Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes (ETSIM), Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola (EUITA) y Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal (EUITF).

Los Departamentos que desarrollan investigación agraria y su adscripción a los diferentes Centros, son los siguientes:

| <b>Departamentos</b>  | <b>Centros</b>       |
|---|----------------------|
| Biología vegetal  | ETSIA y EUITA        |
| Biotecnología   | ETSIA y ETSIM        |
| Construcción y Vías rurales   | ETSIA, ETSIM y EUITF |
| Economía y Ciencias sociales agrarias                                 | ETSIA y EUITA        |
| Edafología  | ETSIA                |
| Física y Mecánica Fundamental y Aplicada a la Ingeniería Agroforestal | ETSIA y ETSIM        |
| Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría. Expresión gráfica  | ETSIA y EUITA        |
| Ingeniería rural  | ETSIA y EUITA        |
| Matemática aplicada a la ingeniería agronómica                        | ETSIA y EUITA        |
| Producción animal   | ETSIA y EUITA        |
| Producción vegetal: Botánica y Protección vegetal                     | ETSIA, EUITA y EUITF |
| Producción vegetal: Fitotecnia  | ETSIA y EUITA        |
| Química y Análisis agrícola   | ETSIA y EUITA        |
| Tecnología de alimentos   | ETSIA                |
| Economía y Gestión de explotaciones e industrias forestales           | ETSIM y EUITF        |
| Ingeniería forestal   | ETSIM y EUITF        |
| Proyectos y Planificación rural                                       | ETSIM, ETSIA y EUITF |
| Silvopascicultura   | ETSIM y EUITF        |
| Matemática aplicada a los recursos naturales                          | ETSIM                |

En la UPM no existen Grupos de Investigación consolidados que sean fácilmente indetectables pero los diferentes departamentos desarrollan líneas de investigación que están, naturalmente, estrechamente relacionadas con las especialización de los diferentes profesores que constituyen el departamento.

A continuación se relacionan, por departamentos, las líneas de investigación que se han mantenido activas durante el trienio 1997 a 1999, así como su carácter de investigación básica (B) o aplicada (A).

*Departamento de Biología vegetal:*

| <b>Líneas de Investigación</b>                                      | <b>Tipo</b> |
|---|-------------|
| Conservación de recursos fitogenéticos                              | A           |
| Técnicas de cultivo in vitro  | A           |
| Variación somaclonal  | A           |
| Sistemática y evolución de la tribu Brassicae (Cruciferae)          | B           |
| Caracterización morfológica y fitoquímica de germoplasma vegetal    | B           |
| Fisiología de la germinación y dormición de semillas                | A           |
| Domesticación de leguminosas arbustivas mediterráneas               | A           |
| Ecología de comunidades vegetales                                   | B           |
| Micorrización de especies de interés en restauración medioambiental | A           |
| Estudios de diversidad genética mediante marcadores moleculares     | A           |

En consecuencia, en el Departamento de Biología Vegetal se han mantenido activas 10 líneas de investigación, de las que 7 corresponden a investigación aplicada (70 %) y 3 a investigación básica (30 %).

*Departamento de Biotecnología:*

| <b>Líneas de Investigación</b>   | <b>Tipo</b> |
|--|-------------|
| Bases moleculares de la interacción patógeno-planta  | B           |
| Identificación y mutagenización de genes de cereales para su utilización transgénica frente a plagas de insectos   | A           |
| Control de la expresión génica en semillas   | A           |
| Aislamiento y caracterización de inhibidores de proteasas presentes en semillas de especies arbóreas de interés forestal   | A           |
| Caracterización de alérgenos presentes en frutas y otros alimentos asociados al síndrome latex-frutas  | A           |
| Obtención de cultivares de trigo portadores de los genes de resistencia al mosquito <i>Mayetiola destructor</i> y al nematodo <i>Heterodera avenae</i>                                   | A           |
| Multiplicación de líneas avanzadas de trigo portadoras de los genes de resistencia mencionados para ser incluidos en el Registro de Variedades Protegidas y en el Variedades Comerciales | A           |
| Caracterización patológica y molecular de poblaciones españolas de <i>H. Avenae</i> y <i>M. Destructor</i>   | A           |
| Proteínas de defensa frente a estrés biótico y abiótico de especies forestales   | A           |
| Teoría de la densidad electrónica  | B           |
| Análisis molecular de la síntesis de nitrogenasa en <i>Azotobacter vinelandii</i>  |             |
| Diagnóstico y epidemiología de enfermedades de plantas producidas por virus  | A           |
| Variabilidad genética y evolución de poblaciones de fitopatógenos  | A           |

|   |   |
|---|---|
| Resistencia a virus   | A |
| Caracterización de inhibidores de enzimas hidrolíticas en semillas de especies forestales   | A |
| Factores transcripcionales que afectan a la composición de la semilla de cebada   | A |
| Identificación y caracterización de genes de inhibidores de proteasas de semillas de cereales para la lucha contra plagas de insectos                 | A |
| Mecanismos moleculares de la interacción entre plantas y bacterias y hongos fitopatógenos   | A |
| Mecánica cuántica de sistemas biomoleculares  | B |
| Teoría de la densidad electrónica   | B |
| Alergenos vegetales   | A |
| Bacterias fitopatógenas   | A |
| Enfermedades en plantas de interés forestal   | A |
| Factores transcripcionales: Control del desarrollo de semillas  | A |
| Plantas transgénicas: Genes de resistencia a insectos   | A |
| Protección vegetal: Proteínas de defensa y Genes de resistencia a enfermedades en trigo   | A |
| Transferencia genética: Especies relacionadas con Triticum  | A |
| Mejora genética de la calidad en trigos duros y blandos   | A |
| Análisis del comportamiento genético en Triticineas   | A |
| Localización y mapeo cromosómico de proteínas de reserva en Triticum y Secale   | A |
| Relación de mapas físicos para marcadores específicos mediante técnicas de hibridación in situ  | A |
| Biología molecular de hidrogenasas bacterianas: Mejora de la eficiencia energética en la fijación de nitrógeno por la simbiosis Rhizobium-leguminosas | A |
| Construcción de inoculantes rizobianos ambientalmente compatibles   | A |
| Transporte de potasio y sodio en hongos y plantas. Identificación de genes de plantas que mejoren la tolerancia a la salinidad                        | A |
| Patología de plantas ornamentales   | A |
| Hongos de madera en vid   | A |
| Variabilidad y evolución de virus de plantas  | A |
| Etiología y epidemiología de enfermedades virales   | A |
| Interacción virus-planta: análisis de movimiento  | A |

En consecuencia, en el Departamento de Biotecnología se han mantenido activas 38 líneas de investigación, de las que 34 corresponden a investigación aplicada (89,5 %) y 4 a investigación básica (10,5 %).

*Departamento de Construcción y Vías rurales:*

| <b>Líneas de Investigación</b> | <b>Tipo</b> |
|--------------------------------|-------------|
| Construcción con madera        | A           |

|  |   |
|--|---|
| Construcción metálica  | A |
| Aplicación de la informática al cálculo de estructuras   | A |
| Estructuras de invernadero de cubierta flexible  | A |
| Ductilidad de aceros para armar  | A |
| Teledetección, SIG, evaluación de impacto ambiental, carretera y medio ambiente  | A |
| Silos agrícolas, edificios rurales antiguos, integración de las construcciones rurales en el paisaje, hidrología superficial   | A |
| Edificios rurales antiguos, integración de las construcciones rurales en el paisaje y en el medio ambiente; construcciones agroindustriales; habitaciones domésticas; cuarto de baño, cocina; instalaciones sanitarias | A |
| Análisis y cálculo de estructuras metálicas  | B |
| Análisis y cálculo de estructuras de madera  | B |
| Materiales compuestos  | B |
| Nuevas tecnologías educativas  | B |
| Silos agrícolas. Edificios rurales y paisaje.  | A |

En consecuencia, en el Departamento de Construcción y Vías Rurales se han mantenido activas 13 líneas de investigación, de las que 9 corresponden a investigación aplicada (69,2 %) y 4 a investigación básica (30,8 %).

*Departamento de Economía y Ciencias sociales agrarias:*

| <b>Líneas de Investigación</b>   | <b>Tipo</b> |
|--|-------------|
| Mercados de futuros  | A           |
| Competitividad y estrategias comerciales en productos agrarios locales y urbanos. Productos ecológicos                       | A           |
| Estadísticas oficiales agrarias y Redes de información contable agrícola (RICA)  | A           |
| Cooperativismo agrario   | B           |
| Estructura social agraria  | B           |
| Política agraria y medioambiental  | B           |
| Muestreo para redes contables agrícolas  | A           |
| Aplicación del análisis de datos en agricultura  | A           |
| Teoría de la decisión multicriterio: conexiones con el análisis económico y aplicaciones a la economía de recursos naturales | A           |
| Métodos cuantitativos de gestión de empresas   | A           |
| Nuevos enfoques en la financiación empresarial   | A           |
| Comercialización y Desarrollo en el tercer mundo: El comercio justo en las transacciones internacionales                     | A           |
| Cooperación al desarrollo sostenible   | B           |
| Seguridad alimentaria  | B           |
| Mercado de productos ecológicos  | A           |
| Cambios estructurales y competitividad en la industria agroalimentaria   | A           |
| Política de calidad y comportamiento del consumidor. Análisis sensorial  | A           |

---

|   |   |
|---|---|
| Mercados y competencia en productos agrarios: Arroz, lácteos, hortofrutícolas, cárnicos                             | A |
| Globalización y comercio internacional  | B |
| Análisis de los riesgos ocasionados por el clima. Gestión de sequías  | A |
| Ordenaciones de mercado en la UE: nueva PAC   | B |
| Metodología de cointegración estacional con aplicación al análisis del sector agroalimentario                       | A |
| Test de raíces unitarias en series estacionales   | A |
| Análisis econométrico de relaciones dinámicas a largo plazo mediante cointegración y modelos de corrección de error | A |
| Análisis y control estadístico en sistemas dinámicos. Aplicación a la producción en invernadero                     | A |
| Análisis multivariante aplicado a la planificación de la selección clonal de la vid                                 | A |
| Métodos de valoración de espacios naturales   | A |
| Financiación y contabilidad agraria   | B |
| Autómatas celulares   | A |
| Modelos de simulación: Desertificación y Políticas agrarias   | A |
| Comercio internacional  | B |
| Mercados agroalimentarios y estrategias comerciales   | A |
| Naturación y medio ambiente   | A |
| La cooperación en el sector agrario   | B |
| Propiedad y sistemas de tenencia de la tierra   | B |
| Sistemas de seguros agrarios  | B |
| Economía del agua con aplicaciones a la gestión de sequías en contexto de cambio climático                          | A |
| Cambio climático y agricultura. Impactos del cambio climático en la agricultura de Túnez y España                   | A |
| Desarrollo metodológicos en materia de estadísticas agrarias  | A |
| Muestreo de áreas y estadística espacial  | A |
| Comportamiento del consumidor y políticas de calidad  | A |
| Análisis económico de políticas agrarias  | A |
| Desarrollo rural  | B |
| Métodos cuantitativos en gestión de empresas agrarias   | A |
| Modelos matemáticos de explotaciones representativas  | A |
| Financiación y contabilidad agraria   | B |
| Economía agraria y medio ambiente   | B |
| Economía del agua en la agricultura   | A |
| Economía de las instituciones y agricultura   | A |
| Análisis y valoración de recursos medioambientales  | A |
| Modelos econométricos en el sector agrario  | A |

---

En consecuencia, en el Departamento de Economía y Ciencias Sociales Agrarias se han mantenido activas 51 líneas de investigación, de las que 36 corresponden a investigación aplicada (70,6 %) y 15 a investigación básica (29,4 %).

*Departamento de Edafología:*

| <b>Líneas de Investigación</b>                                    | <b>Tipo</b> |
|---|-------------|
| Rocas de interés para la ingeniería agronómica                    | B           |
| Suelos: sistemática y evaluación. Museo de suelos                 | B           |
| Clima y edafoclima  | B           |
| Materia orgánica del suelo  | B           |
| Aguas naturales y su calidad para la agricultura                  | B           |
| Medio ambiente: desarrollo integral                               | A           |
| Impacto ambiental   | B           |
| Erosión de suelos   | B           |
| Contaminación del suelo   | B           |
| Eutrofización de aguas  | B           |
| Contaminación del agua  | B           |
| Manejo y mejora de suelos ácidos en ambientes templados y cálidos | A           |
| Sustratos de cultivo y enmiendas orgánicas                        | A           |
| Empleo de residuos orgánicos en agricultura                       | A           |

En consecuencia, en el Departamento de Edafología se han mantenido activas 14 líneas de investigación, de las que 4 corresponden a investigación aplicada (28,6 %) y 10 a investigación básica (71,4 %).

*Departamento de Física y Mecánica Fundamental y Aplicada a la Ingeniería Agroforestal*

| <b>Líneas de Investigación</b>  | <b>Tipo</b> |
|---|-------------|
| Germinación de semillas con campos magnéticos   | A           |
| Producción y conservación de flor con técnicas magnéticas   | A           |
| Tratamiento magnético del agua. Usos en agricultura   | A           |
| Bioelectromagnetismo aplicado a la agricultura  | A           |
| Correspondencia Mecánica Clásica – Mecánica Cuántica en régimen Caótico                             | B           |
| Investigación sobre el perfil y contenido de las tendencias actuales de la tecnología de la ciencia | B           |
| Cálculo de variaciones y sus aplicaciones a principios de extremos en física matemática             | A           |
| Historia de la Ingeniería, la Ciencia y la Tecnología   | B           |
| Filosofía de la Ingeniería, la Ciencia y la Tecnología  | B           |
| Caos en sistemas Hamiltonianos  | A           |
| Aplicación de técnicas electromagnéticas en la Ingeniería Agroforestal                              | A           |
| Paneles fotovoltaicos de baja concentración   | A           |
| Manifestaciones Cuánticas del Caos  | A           |
| Dinámica de Poblaciones y Caos  | A           |



En consecuencia, en el Departamento de Física y Mecánica Fundamental y Aplicada a la Ingeniería Agroforestal se han mantenido activas 14 líneas de investigación, de las que 10 corresponden a investigación aplicada (71,4 %) y 4 a investigación básica (28,6 %).

*Departamento de Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría. Expresión Gráfica*

| <b>Líneas de Investigación</b>   | <b>Tipo</b> |
|--|-------------|
| Teledetección con sensores ópticos   | A           |
| Teledetección radar SAR  | A           |
| Fotogrametría digital  | B           |
| Los sistemas GPS/INS en Fotogrametría  | A           |
| Aplicaciones de los SIG a la agricultura   | A           |
| Potencialidad cartográfica de las imágenes obtenidas mediante satélites de alta resolución | A           |
| Los sistemas GPS y la agricultura de precisión   | A           |
| Diseño gráfico en la ingeniería  | A           |

En consecuencia, en el Departamento de Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría. Expresión Gráfica, se han mantenido activas 8 líneas de investigación, de las que 7 corresponden a investigación aplicada (87,5 %) y 1 a investigación básica (12,5 %).

*Departamento de Ingeniería Rural*

| <b>Líneas de Investigación</b>  | <b>Tipo</b> |
|---|-------------|
| Ensayos de maquinaria agrícola: Características de funcionamiento de los tractores, Predicción de tracción y Seguridad del operador | A           |
| Sistemas de pulverización   | A           |
| Sistemas de laboreo y compactación de suelos  | A           |
| Equipos de recolección y manipulación de frutas y hortalizas  | A           |
| Propiedades físicas de productos agrícolas y calidad de frutos  | A           |
| Movilidad de vehículos  | A           |
| Cambiadores de calor  | A           |
| Energías alternativas y biocombustibles   | A           |
| Gestión de residuos   | A           |
| Invernaderos: Control y automatización. Modelización climática  | A           |
| Sistemas y métodos de riego: Hidráulica, Simulación, Evaluación y Proyecto  | A           |

En consecuencia, en el Departamento de Ingeniería Rural se han mantenido activas 11 líneas de investigación, de las que las 11 corresponden a investigación aplicada (100 %).

*Departamento de Matemáticas aplicadas a la Ingeniería Agronómica*

| <b>Líneas de Investigación</b>      | <b>Tipo</b> |
|-------------------------------------|-------------|
| Tecnología y normas de construcción | A           |

|  |   |
|--|---|
| Aplicación a teoría de inversiones   | A |
| Sistemas Lindermayer   | B |
| Modelos de poblaciones   | B |
| Análisis fractal de datos experimentales   | A |
| Lógica discreta programada: Algebra conmutacional  | B |
| Lógica borrosa y control automático  | B |
| Fractales en ciencias del suelo  | A |
| Relatividad general, grupos de Lie y álgebras de Lie   | A |
| Geometría fractal  | B |
| Medio ambiente   | B |
| Geometría computacional  | B |
| Predicción de tracción. Modelización del comportamiento dinámico de vehículos agrícolas                      | A |
| Teoría financiera: matemáticas aplicadas e ella.   | A |
| Algoritmos genéticos y redes neuronales aplicados en la modelización avanzada de recursos hídricos           | A |
| Análisis de series temporales de temperaturas aplicado a la agricultura                                      | A |
| Análisis de datos  | B |
| Comportamiento estructural y seguridad de invernaderos   | A |
| Modelización matemática del comportamiento elástico y dúctil de aceros para armar. Parámetros significativos | A |
| Matemáticas aplicadas a los procesos biológicos y de medio ambiente  | A |
| Técnicas fractales de análisis y simulación en Ciencias de la Tierra   | A |
| Teoría Geométrica de la Medida   | B |
| Taxonomía numérica   | B |

En consecuencia, en el Departamento de Matemáticas Aplicadas a la Ingeniería Agronómica se han mantenido activas 23 líneas de investigación, de las que 13 corresponden a investigación aplicada (56,5 %) y 10 a investigación básica (43,5 %).

#### *Departamento de Producción Animal*

| <b>Líneas de Investigación</b>                                   | <b>Tipo</b> |
|--|-------------|
| Valoración nutritiva de alimentos para rumiantes                 | A           |
| Nutrición y formulación de piensos animales                      | A           |
| Manejo de la reproducción  | A           |
| Mortalidad de lechones durante la lactación                      | A           |
| Alimentación de lechones   | A           |
| Cebo de cerdos   | A           |
| Avicultura complementaria (codorniz, patos, faisanes)            | A           |
| Diseño de piensos de arranque para lechones                      | A           |
| Producción de vacuno de carne: Manejo de la reproducción         | A           |
| Valor energético y proteico de los alimentos en aves             | A           |
| Estimación de componentes de varianza por métodos de Monte-Carlo | B           |
| Producción de leche  | A           |

|   |   |
|---|---|
| Muda forzada en ponedoras comerciales   | A |
| Utilización de enzimas y probióticos  | A |
| Degradación ruminal de las materias nitrogenadas  | A |
| Valor nutritivo de subproductos en conejos  | A |
| Unidades de valoración de la proteína en piensos de conejos   | A |
| Tecnología y fabricación de piensos   | A |
| Reproducción: Inducción de puestas desfasadas en tencas y Melatonina y reproducción de tencas             | A |
| Inseminación artificial. Técnicas de bioestimulación en conejas lactantes, diluyentes de semen en conejos | A |
| Nutrición y crecimientos de tencas  | A |
| Calidad comercial del huevo   | A |
| Porcinocultura intensiva  | A |
| Mejora genética del vacuno: de leche y de carne   | A |
| Avicultura de puesta  | A |

En consecuencia, en el Departamento de Producción Animal se han mantenido activas 25 líneas de investigación, de las que 24 corresponden a investigación aplicada (96 %) y 1 a investigación básica (4 %).

*Departamento de Producción Vegetal: Botánica y Protección de Cultivos*

| <b>Líneas de Investigación</b>  | <b>Tipo</b> |
|---|-------------|
| Alternativas al uso comercial del bromuro de metilo   | A           |
| Diagnos y control de plagas y enfermedades forestales   | A           |
| Cría de enemigos naturales  | A           |
| Efectos de modernos insecticidas en plagas agrícolas y sus enemigos                                       | A           |
| Evaluación de efectos secundarios de plaguicidas en enemigos naturales                                    | A           |
| Plagas de almacén   | A           |
| Resistencia a plaguicidas   | A           |
| Agroenergética  | A           |
| Aplicaciones de radioisótopos en producción vegetal   | A           |
| Botánica: Botánica General. Anatomía vegetal. Corología de plantas vasculares.                            |             |
| Taxonomía y Sistemática vegetal. Etnobotánica. Flora y vegetación mediterránea                            | B           |
| Censo y gestión de fauna silvestre  | A           |
| Control biológico: Optimización de la cría de enemigos naturales y Efectos secundarios de los plaguicidas | A           |
| Cultivos oleaginosos y estrés hídrico   | A           |
| Dendrocronología aplicada al estudio de masas forestales y a la variabilidad climática                    | A           |
| Depuración biológica de aguas residuales  | A           |
| Diagnos y manejo de plagas y enemigos naturales de importancia agrícola                                   | A           |
| Ecofisiología de cultivos   | B           |
| Elaboración de un diccionario de términos entomológicos   | B           |
| Epidemiología de hongos fitopatógenos   | A           |

|  |   |
|--|---|
| Estudio de enfermedades y plagas en <i>Cynara cardunculus</i> L.   | A |
| Hidrobiología  | B |
| Impacto ambiental  | B |
| Malherbología  | B |
| Modernos plaguicidas: Evaluación de la efectividad en plagas de interés y Modo de acción (microscopía electrónica) | A |
| Pesca científica   | A |
| Recuperación de espacios alterados   | A |

En consecuencia, en el Departamento de Producción Vegetal: Botánica y Protección de Cultivos se han mantenido activas 26 líneas de investigación, de las que 20 corresponden a investigación aplicada (76,9 %) y 6 a investigación básica (23,1 %).

*Departamento de Producción Vegetal: Fitotecnia*

| <b>Líneas de Investigación</b>   | <b>Tipo</b> |
|--|-------------|
| Adaptación de nuevos portainjertos de cerezo   | A           |
| Respuesta al déficit hídrico en leguminosas  | A           |
| Evaluación del consumo de agua en tomate en la zona Centro   | A           |
| Calidad en tomate, pepino, pimiento y judía verde: parámetros de evaluación                                | A           |
| Adaptación de nuevos cultivares de hortalizas y flor a las condiciones de la zona Centro                   | A           |
| Análisis de componentes espectrales; teledetección en el seguimiento de cultivos                           | A           |
| Experimentación y demostración de técnicas vitícolas   | A           |
| Aplicación de espumas de azucarería como material encalante del suelo                                      | A           |
| Control de calidad de cebadas cerveceras mediante micromalteo y electroforesis                             | A           |
| Economía del agua en el cultivo de remolacha azucarera en los valles del Duero y del Guadalquivir          | A           |
| Racionalización del riego en remolacha de siembra otoñal   | A           |
| Efectos de la aplicación de osmorreguladores sobre el cultivo del tomate                                   | A           |
| Nuevos cultivos: Introducción de quinoa ( <i>Quenopodium quinoa</i> Wild.) en sistemas agrícolas de secano | A           |
| Transformación industrial de residuos cunícolas en abono orgánico  | A           |
| Zonificación vitícola  | A           |
| Identificación de variedades de vid  | A           |
| Cambio climático: Impacto sobre la productividad agrícola y las necesidades de riego                       | A           |
| Sostenibilidad de sistemas agrícolas de secano   | A           |
| Modelos de simulación de cultivos: simulación de cubiertas con sistemas Lindenmayer                        | A           |
| Monitorización, control y automatización de invernaderos   | A           |
| Relaciones hídricas en la vid  | A           |
| Sistemas de conducción del viñedo: influencia en los parámetros fisiológicos y productivos                 | A           |
| Biofumigación de suelos  | A           |

En consecuencia, en el Departamento de Producción Vegetal: Fitotecnia se han mantenido activas 23 líneas de investigación, de las que las 23 corresponden a investigación aplicada (100 %).

*Departamento de Química y Análisis agrícola*

| <b>Líneas de Investigación</b>   | <b>Tipo</b> |
|--|-------------|
| Desarrollo y evaluación de fertilizantes de liberación controlada  | A           |
| Utilización para fines agrícolas de residuos industriales, agrícolas y urbanos, previo acondicionamiento | A           |
| Movilidad y disponibilidad para las plantas de metales en suelos-lodos                                   | A           |
| Contaminación de aguas subterráneas por prácticas agrícolas  | A           |
| Ferilidad en suelos y calidad de alimentos en Agricultura Ecológica                                      | A           |
| Estudios de contaminación relacionados con la naturación urbana de edificios                             | A           |

En consecuencia, en el Departamento de Química y Análisis Agrícola se han mantenido activas 6 líneas de investigación, de las que las 6 corresponden a investigación aplicada (100 %).

*Departamento de Tecnología de Alimentos*

| <b>Líneas de Investigación</b>  | <b>Tipo</b> |
|---|-------------|
| Caracterización taxonómica y selección de cepas de levaduras autóctonas en base a criterios de interés enológico  | A           |
| Seguimiento de la fermentación alcohólica mediante PCR  | A           |
| Factores físicos y químicos que afectan a la cinética fermentativa de levaduras autóctonas y LSA  | A           |
| Acidificación y desacidificación biológica de mostos  | A           |
| Caracterización química y microbiológica de mostos y vinos elaborados en distintas Denominaciones de Origen   | A           |
| Componentes aromáticos producidos por metabolismo microbiano durante la fermentación y crianza biológica de vinos de Jerez  | A           |
| Identificación de compuestos organoclorados y microorganismos presentes en vinos y taponos de corcho, responsables del llamado “gusto a tapón” o “gusto a corcho” | A           |
| Factores que afectan a la vinificación en blanco de los mostos; grado y sistemas de desfangado, utilización de activadores, etc.                                  | A           |
| Problemas de inicio de fermentación y paradas de fermentaciones en vinificaciones en blanco   | A           |
| Panificación: Tecnología, biotecnología   | A           |
| Productos derivados del melón: características físico-químicas y organolépticas y su estabilidad  | A           |
| Desarrollo de nuevas bebidas fermentadas  | A           |

En consecuencia, en el Departamento de Tecnología de Alimentos se han mantenido activas 12 líneas de investigación, de las que las 12 corresponden a investigación aplicada (100 %).

*Departamento de Economía y Gestión de las Explotaciones e Industrias Forestales*

| <b>Líneas de Investigación</b>  | <b>Tipo</b> |
|---|-------------|
| Teoría de la decisión multicriterio: conexiones con el análisis económico y aplicaciones a la gestión de los recursos naturales | A           |
| Programa multiobjetivo  | B           |
| Técnicas de muestreo  | B           |
| Algoritmos estocásticos   | B           |
| Procesos estocásticos   | B           |
| La reforestación en tierras agrarias  | A           |
| Planificación de aprovechamientos forestales  | A           |
| Maquinaria de los aprovechamientos forestales   | A           |
| Defectos y usos comerciales de las maderas españolas  | A           |
| Efectos ambientales de cortas parciales mecanizadas   | A           |
| Calidad de estaciones forestales  | A           |
| Costes y precisión en la realización de inventarios forestales  | A           |
| Estudio de nuevas variedades de masa forestal   | A           |
| Modelos de rendimiento de la maquinaria forestal  | A           |
| Optimización de los procedimientos de medición de los distintos parámetros del arbolado   | A           |
| Planificación de aprovechamientos forestales  | A           |
| Desarrollo rural y sector forestal  | B           |
| Valoración forestal y ambiental   | A           |
| Impactos de los aprovechamientos forestales   | A           |
| Gestión financiera de los bosques   | A           |
| La organización de la Administración Pública Forestal en España   | B           |
| Definición de criterios e indicadores de la gestión sostenible de los cultivos de eucalipto                                     | A           |
| Control de la desertificación   | A           |
| Evaluación de los recursos forestales   | A           |
| Fenología de insectos causantes de plagas forestales  | A           |
| Gestión de espacios naturales   | A           |
| Gestión sostenible  | B           |
| Gestión multiobjetivo   | B           |
| Modelos de cubicación   | A           |
| Ordenación de recursos naturales  | A           |
| Persistencia de plaguicidas   | A           |
| Simulación de distribuciones espaciales de árboles  | A           |
| Simulación medioambiental   | B           |
| Teledetección   | B           |
| Uso múltiple del monte  | A           |
| Valoración de externalidades  | A           |

|  |   |
|--|---|
| Análisis de datos espaciales   | B |
| Análisis de datos ambientales  | B |
| Aprovechamientos de cortas correspondientes a claras   | A |
| Aplicación de los SIG y de la teledetección al inventario y gestión de los recursos forestales                 | A |
| Análisis de la decisión: Desarrollos teóricos y aplicaciones a la economía y gestión de los recursos naturales | A |
| Biomasa  | B |
| Biometría  | B |
| Caracterización de los defectos de claras  | A |
| Creación de bases de datos para la investigación dendrométrica y dasométrica                                   | A |
| Clasificación de superficies por análisis de imágenes  | B |
| Crecimiento del árbol y de las masas forestales  | B |
| Economía de los recursos forestales  | A |
| Economía de la tecnología forestal   | A |
| Estimación de la biodiversidad en los inventarios forestales   | A |
| Estimaciones no paramétricas   | B |
| Estructura de las masas forestales y sus aplicaciones al inventario forestal                                   | A |
| Gestión financiera de los bosques  | A |
| Legislación de montes y aprovechamientos forestales  | B |
| Legislación de protección de la naturaleza y espacios naturales  | B |
| Legislación de vías pecuarias  | B |
| Legislación de caza y pesca  | B |
| Legislación de impacto ambiental   | B |
| Legislación sobre prevención y control integral de la contaminación  | B |
| Modelos de crecimiento y producción  | B |
| Normativa sobre sistemas de gestión y auditorías ambientales   | B |
| Optimización bayesiana   | B |
| Simulación de la propagación de incendios forestales   | A |
| Simulación de sistemas naturales   | A |
| Sistemas de Información Territorial  | B |
| Técnicas de optimización aplicadas a la gestión forestal   | A |
| Técnicas de muestreo   | B |
| Valoración forestal y ambiental  | A |

En consecuencia, en el Departamento de Economía y Gestión de las Explotaciones e Industrias Forestales se han mantenido activas 68 líneas de investigación, de las que 40 corresponden a investigación aplicada (58,8 %) y 28 a investigación básica (41,2 %).

*Departamento de Ingeniería Forestal*

| <b>Líneas de Investigación</b>      | <b>Tipo</b> |
|-------------------------------------|-------------|
| Estudio de efluentes líquidos y RSU | A           |
| Uso racional de la energía          | A           |
| Estudio de caudales ecológicos      | A           |

|  |   |
|--|---|
| Plagas forestales  | B |
| Fauna silvestre  | B |
| Estudios hidrológicos y de sedimentación   | A |
| Usos recreativos de espacios forestales  | A |
| Ensayos de productos derivados de la madera  | A |
| Utilización de la energía solar como vector energético   | A |
| Utilización de biocombustibles en la diversificación energética  | A |
| Utilización de lodos de depuradora en plantaciones energéticas   | A |
| Estudio de la utilización de las maderas de robles nacionales en la crianza de vinos   | A |
| Coagulantes floculantes en la eliminación de partículas en suspensión en las aguas residuales de una planta de cartón ondulado y embalaje  | A |
| Determinación de monoterpénos, sesquiterpénos y ác. Resínicos en mieras de <i>Pinus pinaster</i> Ait.  | A |
| Establecimiento de criterios de toxicidad en la fauna piscícola española   | A |
| Repercusiones del accidente minero de Aznalcollar en el Lucio del Cangrejo   | A |
| Estudio de calidad de aguas y otros parámetros medioambientales en el aeropuerto Madrid-Barajas  | A |
| Dinámica torrencial  | B |
| Ordenación agrohidrológica   | A |
| Estudio de malófagos en anátidos silvestres  | A |
| Estudio de endo y ecto parásitos de ungulados salvajes   | A |
| Sanidad de ungulados salvajes: patología y prevalencia   | A |
| Ciclos biológicos de dípteros endoparásitos de ciervo y gamo   | A |
| Residuos y reciclaje de papel (celulosa y papel)   | A |
| Ecoturismo (Geografía industrial)  | B |
| Contaminantes ambientales  | A |
| Análisis de consumo de energía eléctrica en las tecnologías forestales   | A |
| Anatomía de la madera. Estructura de la madera y realización de claves de identificación   | A |
| Apoyo a las líneas de investigación sobre subericultura y tecnología corchera  | A |
| Bases de datos medioambientales  | B |
| Bases metodológicas en la Ordenación de la pesca fluvial: inventario de poblaciones; análisis de la presión de pesca; evaluación de la producción piscícola                              | A |
| Biocombustibles forestales y metiléster  | A |
| Caracterización físico-mecánica de las maderas de interés comercial  | A |
| Caudales ecológicos: modelización del hábitat físico en función del caudal circulante; requerimiento de hábitat de especies autóctonas; análisis de los regímenes de caudales históricos | A |
| Composición química de mieras de <i>P. pinaster</i>  | A |
| Curvas de Intensidad-Duración-Frecuencia   | A |
| Desertificación  | B |
| Determinación de las características de los productos de primera transformación en relación a su utilización como materia prima semielaborada  | A |
| Determinación de la idoneidad de los productos de segunda transformación en relación a su utilización  | A |
| Dinámica fluvial   | A |



|  |   |
|--|---|
| Dinámica de poblaciones de caza mayor  | A |
| Dinámica de poblaciones piscícolas; seguimiento de poblaciones a largo plazo; simulación por modelos dinámicos; efectos del régimen de temperaturas de las aguas | A |
| Disipación de la energía cinética de los aguaceros por la vegetación   | A |
| Drenajes en pistas forestales  | A |
| Entomología de diversos hábitats forestales  | B |
| Efectos de las obras de restauración hidrológico forestal  | A |
| Energía solar  | B |
| Estudio de alteraciones e impacto ambiental de actividades   | A |
| Genética de la trucha común  | B |
| Hidrología forestal  | A |
| Hidráulica torrencial y restauración de cuencas hidrográficas  | A |
| Mejora de las tecnologías modernas de aprovechamientos resineros   | A |
| Movimientos poblacionales de anátidos exóticos   | A |
| Nuevas aplicaciones de maquinaria a los trabajos forestales. Impacto, rendimientos, condiciones técnicas   | A |
| Panificación energética de recursos renovables   | A |
| Procesos erosivos  | B |
| Reciclado del papel y logística de recogida selectiva de residuos  | A |
| Relación agua-madera en relación a fenómenos de sorción, hinchazón y merma, fatiga higroscópica, secado, etc.  | A |
| Reproducción y producción de peces   | A |
| Restauración de ríos y riberas   | A |
| Sistemas de gestión medioambiental aplicados a las industrias forestales   | A |
| Sistemas expertos y sistemas integrados aplicados al manejo de la maquinaria forestal  | A |
| Técnicas de defensa del medio ambiente contra la contaminación atmosférica   | A |
| Técnicas de defensa del medio ambiente contra la contaminación hídrica   | A |
| Tratamiento de lixiviados de vertederos de residuos sólidos urbanos  | A |
| Utilización de bioaceites en mezcla con combustibles derivados del petróleo  | A |

En consecuencia, en el Departamento de Ingeniería Forestal se han mantenido activas 66 líneas de investigación, de las que 56 corresponden a investigación aplicada (84,8 %) y 10 a investigación básica (15,2 %).

*Departamento de Proyectos y planificación rural*

| <b>Líneas de Investigación</b>   | <b>Tipo</b> |
|--|-------------|
| Arboricultura  | A           |
| Arquitectura del paisaje   | A           |
| Desarrollo rural   | B           |
| Diseño y ordenación de espacios verdes urbanos   | A           |
| Economía de los recursos naturales   | A           |
| Estudio del paisaje  | B           |
| Evaluación de impacto ambiental  | A           |
| Evaluación multicriterio de paisajes, programas y proyectos                              | A           |
| Inteligencia artificial aplicada a los proyectos de ingeniería                           | A           |
| Paisajismo   | B           |
| Planificación física   | A           |
| Planificación y gestión de proyectos   | A           |
| Planificación y ordenación territorial   | A           |
| Restauración de espacios degradados  | A           |
| Sistemas de información geográfica y territorial aplicados a los proyectos de ingeniería | A           |

En consecuencia, en el Departamento de Proyectos y Planificación Rural se han mantenido activas 15 líneas de investigación, de las que 12 corresponden a investigación aplicada (80 %) y 3 a investigación básica (20 %).

*Departamento de Silvopascicultura*

| <b>Líneas de Investigación</b>  | <b>Tipo</b> |
|---|-------------|
| Caracterización ecofisiológica de especies arbóreas forestales ( <i>Quercus</i> sp., <i>Fagus sylvatica</i> )   | A           |
| Mejora genética de especies arbóreas forestales ( <i>Pinus</i> sp., <i>Ulmus</i> sp., <i>Quercus</i> sp.)   | A           |
| Definición de criterios de calidad de planta forestal ( <i>Pinus</i> sp., <i>Quercus</i> sp.)   | A           |
| Cartografía de fitocenosis  | B           |
| Poblaciones vegetales   | B           |
| Flora, vegetación y paleofitogeografía  | B           |
| Ecofisiología   | B           |
| Definición y caracterización de ecotipos, procedencias, razas y variedades  | B           |
| Relaciones hídricas y fotosíntesis en poblaciones arbóreas naturales y en plantaciones  | A           |
| Evolución anual y estacional del desarrollo y crecimiento de poblaciones autóctonas: ciclo biogeoquímico  | A           |
| Comportamiento de procedencias y progenies de especies arbóreas forestales en relación con el crecimiento, resistencia/tolerancia a factores bióticos y abióticos | A           |
| Desarrollo y seguimiento de huertos semilleros y bancos clonales de especies arbóreas forestales  | A           |
| Propagación vegetativa y sexual de especies implicadas en los puntos anteriores   | A           |

|   |   |
|---|---|
| Aplicación y desarrollo de índices anatómico-fisiológicos definidores de la calidad de planta cultivada en vivero/invernadero | A |
| Anatomía e histoquímica de leñosas como herramienta complementaria al desarrollo de las líneas anteriores                     | A |
| Selvicultura  | B |
| Pascicultura  | B |
| Sistemas forestales de uso múltiple   | A |
| Patología   | B |
| Paleobotánica   | B |
| Botánica aplicada   | B |
| Cartografía de la vegetación  | B |
| Cartografía de biotopos   | B |
| Ecología de especies y formaciones vegetales  | B |
| La micorrización de plantas forestales coníferas (pinos) y frondosas fagáceas   | A |
| Las enfermedades del arbolado urbano y sus tratamientos   | A |
| La conservación de maderas por impregnación química preventiva  | A |
| Caracterización de zonas de presencia natural de hongos micorrizógenos de interés forestal en España                          | A |
| Tipología y ecología de pastos naturales  | B |
| Sistemas agroforestales   | B |
| Aprovechamientos del monte para caza mayor  | A |
| Ordenaciones silvopastorales  | A |
| Cultivo de planta en vivero. La calidad de la planta  | A |
| Mejora de las técnicas de reforestación   | A |
| Estudio de problemas y tratamiento de masas forestales  | A |

En consecuencia, en el Departamento de Silvopascicultura se han mantenido activas 35 líneas de investigación, de las que 20 corresponden a investigación aplicada (57,1 %) y 15 a investigación básica (42,9 %).

*Departamento de Matemática aplicada a los recursos naturales*

| <b>Líneas de Investigación</b>                   | <b>Tipo</b> |
|--|-------------|
| Análisis funcional                               | B           |
| Topología geométrica y general                   | B           |
| Teoría de la homotopía y de la forma             | B           |
| Sistemas dinámicos                               | B           |
| Teoría de hiperespacios                          | B           |
| Teoría de la dimensión                           | B           |
| Teoría fuzzy                                     | B           |
| Optimización multicriterio                       | B           |
| Semiconductores y dispositivos microelectrónicos | B           |
| Biomatemática                                    | B           |
| Simulación numérica                              | B           |
| Métodos sin malla                                | B           |

|   |   |
|---|---|
| Métodos numéricos en ecuaciones en derivadas parciales hiperbólicas           | B |
| Programación estocástica  | B |
| Análisis de algoritmos y estructuras de datos geométricos                     | B |
| Robótica y realidad virtual, simulación, reconocimiento de formas, multimedia | A |
| Fundamentos teóricos de la geometría computacional                            | B |
| Modelización numérica de procesos de corrosión                                | A |

En consecuencia, en el Departamento de Matemática Aplicada a los Recursos Naturales se han mantenido activas 18 líneas de investigación, de las que 2 corresponden a investigación aplicada (11,1 %) y 16 a investigación básica (88,9 %).

#### *Resumen por Departamentos*

La actividad investigadora reflejada por las líneas de investigación que han mantenido activas los diferentes departamentos de la UPM durante el trienio 1997-99, puede resumirse según se indica en la tabla siguiente:

| Departamentos                           | Líneas de Investigación |            |             |            |             |
|---|-------------------------|------------|-------------|------------|-------------|
|   | Número<br>Total         | Aplicadas  |             | Básicas    |             |
|   |                         | Número     | %           | Número     | %           |
| Biología vegetal                        | 10                      | 7          | 70,0        | 3          | 30,0        |
| Biotecnología                           | 38                      | 34         | 89,5        | 4          | 10,5        |
| Construcción y vías rurales             | 13                      | 9          | 69,2        | 4          | 30,8        |
| Economía y ciencias sociales agrarias   | 51                      | 36         | 70,6        | 15         | 29,4        |
| Edafología                              | 14                      | 4          | 28,6        | 10         | 71,4        |
| Física y Mecánica                       | 14                      | 10         | 71,4        | 4          | 28,6        |
| Ingeniería cartográfica                 | 8                       | 7          | 87,5        | 1          | 12,5        |
| Ingeniería rural                        | 11                      | 11         | 100,0       | 0          | 0,0         |
| Matemáticas ap. a la Ing. Agronómica    | 23                      | 13         | 56,5        | 10         | 43,5        |
| Producción animal                       | 25                      | 24         | 96,0        | 1          | 40,0        |
| Producción v.: Botánica y Protección v. | 26                      | 20         | 76,9        | 6          | 23,1        |
| Producción vegetal: Fitotecnia          | 23                      | 23         | 100,0       | 0          | 0,0         |
| Química y Análisis agrícola             | 6                       | 6          | 100,0       | 0          | 0,0         |
| Tecnología de alimentos                 | 12                      | 12         | 100,0       | 0          | 0,0         |
| Economía y G. de E. e I. Forestales     | 68                      | 40         | 58,8        | 28         | 41,2        |
| Ingeniería forestal                     | 66                      | 56         | 84,8        | 10         | 15,2        |
| Proyectos y planificación rural         | 15                      | 12         | 80,0        | 3          | 20,0        |
| Silvopascicultura                       | 35                      | 20         | 57,1        | 25         | 42,9        |
| Matemáticas ap. a los R. Naturales      | 18                      | 2          | 11,1        | 16         | 88,9        |
| <b>Total</b>                            | <b>476</b>              | <b>346</b> | <b>72,7</b> | <b>130</b> | <b>27,3</b> |

Es notable el elevado número de Líneas de Investigación (476) que se han mantenido activas durante el trienio analizado y el carácter eminentemente aplicativo de esta investigación, ya que el 72,7 % de estas líneas corresponden a investigación aplicada.

## 2.1.2. Recursos

### *Recursos Humanos*

En la siguiente tabla se recogen los Recursos Humanos que potencialmente desarrollan investigación agraria en la Universidad Politécnica de Madrid. Aunque los recursos humanos se estructuran en la Universidad en función de las necesidades docentes de los Departamentos, de acuerdo con la antigua LRU y con la actual LOU, la investigación es un derecho y un deber del personal docente. En consecuencia, en la tabla adjunta se ha recogido todo el personal, ya sea docente o investigador, de los departamentos de la UPM que realizan investigación agraria.

Es, además, de gran interés distinguir las diferentes categorías de este recurso por lo que en la tabla se hacen las siguientes agrupaciones:

- Profesores Doctores: Catedráticos de Universidad, Catedráticos de Escuela Universitaria, Profesores Eméritos y Profesores Titulares de Universidad.
- Profesores No Doctores: Profesores Titulares de Escuela Universitaria y Profesores Asociados.
- Otros: Ayudantes, Maestros de Laboratorio y Becarios.
- PAS: Personal de Administración y Servicios.

| Departamentos                              | Profesores |             |       |     |
|--|------------|-------------|-------|-----|
|  | Doctores   | No Doctores | Otros | PAS |
| Biología vegetal                           | 12         | 6           | 19    | 8   |
| Biotecnología                              | 32         | 7           | 49    | 15  |
| Construcción y vías rurales                | 19         | 7           | 5     | 4   |
| Economía y ciencias sociales agrarias      | 28         | 8           | 10    | 2   |
| Edafología                                 | 17         | 2           | 8     | 5   |
| Física y Mecánica                          | 9          | 4           | 6     | 3   |
| Ingeniería cartográfica                    | 8          | 9           | 1     | 5   |
| Ingeniería rural                           | 19         | 8           | 14    | 10  |
| Matemáticas ap. a la Ing. Agronómica       | 15         | 9           | -     | 1   |
| Producción animal                          | 16         | 8           | 19    | 10  |
| Producción vegetal: Botánica y Protec.veg. | 15         | 13          | 18    | 6   |
| Producción vegetal: Fitotecnia             | 12         | 19          | 27    | 4   |
| Química y Análisis agrícola                | 13         | 15          | -     | 12  |
| Tecnología de alimentos                    | 10         | 2           | 13    | 5   |
| Economía y G. de E. e I. Forestales        | 16         | 13          | 22    | 2   |
| Ingeniería Forestal                        | 32         | 8           | 24    | 2   |

|                                    |            |            |            |            |
|------------------------------------|------------|------------|------------|------------|
| Proyectos y Planificación rural    | 14         | 11         | 14         | 3          |
| Silvopascicultura                  | 19         | 9          | 41         | 9          |
| Matemáticas ap. a los R. Naturales | 15         | 2          | -          | -          |
| <b>Total</b>                       | <b>321</b> | <b>150</b> | <b>300</b> | <b>103</b> |

Aparentemente, los recursos humanos son muy importantes pero es necesario tener en cuenta la carga docente que soportan los diferentes Departamentos de la UPM, lo que reduce sustancialmente la capacidad de este recurso para dedicarse a la investigación. ¿En qué proporción podría distribuirse la fuerza docente e investigadora de este recurso? Esta es una pregunta de muy difícil respuesta, si se tiene en cuenta que la carga docente es muy variable entre Departamentos e, incluso, entre diferentes profesores de un mismo Departamento.

Es notable, sin embargo, el elevado número de Doctores y la relación aparentemente aceptable entre el número que constituyen el PAS y el resto de los investigadores. Significamos que esta relación es aceptable sólo aparentemente por cuanto la mayoría del PAS se dedica casi exclusivamente a actividades relacionadas con la docencia y sólo muy minoritariamente participa en actividades investigadoras.

#### *Recursos Materiales*

En la tabla siguiente se resumen los recursos obtenidos y manejados, durante el trienio analizado, por los Departamentos que realizan investigación agraria en la UPM solamente por Proyectos y Convenios desagregados por fuentes de financiación. El origen de estos recursos es muy diferente y para hacer un análisis sistemático de los mismos se han integrado en los siguientes grupos:

- A: Financiación Internacional (UE + Fondos FEDER + NATO + Otros).
- B: Organismos Públicos de Investigación (CICYT + CEDETI + INIA).
- C: Organismos Estatales (MAPA + MINER + MMA + MCT).
- D: Universidades y Ministerio de Educación (UPM + MEC).
- E: Corporaciones Locales (CC AA + Ayuntamientos)
- F: Empresas y Fundaciones

| <b>Departamentos</b>            | <b>A</b> | <b>B</b> | <b>C</b> | <b>D</b> | <b>E</b> | <b>F</b> |
|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Biología vegetal                | 18,4     | 22,5     | 7,0      | 11,0     | 13,3     | 1,0      |
| Biotecnología                   | 68,6     | 187,2    | -        | 72,1     | 51,6     | -        |
| Construcción y vías rurales     | 11,3     | 16,3     | 3,9      | 1,3      | 36,9     | 10,8     |
| Economía y C. sociales agrarias | 48,7     | 30,4     | 25,6     | 3,1      | 27,9     | 7,2      |
| Edafología                      | -        | 3,4      | 3,4      | 3,7      | 20,7     | 6,6      |
| Física y Mecánica aplicada      | -        | 0,7      | 2,0      | 4,7      | 5,6      | -        |
| Ingeniería cartográfica         | -        | 10,6     | 0,5      | 8,5      | 6,1      | 3,1      |
| Ingeniería rural                | 33,0     | 39,6     | 7,8      | 2,7      | 9,3      | 7,7      |
| Matemáticas aplicadas           | -        | -        | -        | 1,7      | 0,7      | 2,0      |
| Producción animal               | 6,0      | 114,2    | 13,4     | 36,8     | 5,1      | 41,8     |

|                                   |              |              |              |              |              |              |
|-----------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Producción vegetal: Botánica      | 66,2         | 14,2         | 32,8         | 5,1          | 8,5          | 47,8         |
| Producción vegetal: Fitotecnia    | -            | -            | -            | -            | -            | 22,3         |
| Química y Análisis agrícola       | 1,6          | 6,5          | -            | 2,0          | 15,9         | -            |
| Tecnología de alimentos           | 3,2          | 29,6         | -            | 16,9         | 2,3          | 10,6         |
| Economía y Gestión forestal       | 10,5         | 42,4         | 3,8          | 1,9          | 103,3        | 30,3         |
| Ingeniería forestal               | 15,8         | 15,3         | 11,5         | 1,2          | 57,7         | 100,6        |
| Proyectos y planificación rural   | 27,9         | 4,3          | 4,8          | 0,7          | 83,4         | 20,0         |
| Silvopascicultura                 | 31,6         | 66,3         | 198,1        | 3,2          | 51,0         | 24,1         |
| Matemáticas ap. a recursos natur. | -            | -            | -            | 1,8          | -            | 4,2          |
| <b>Total</b>                      | <b>342,8</b> | <b>603,5</b> | <b>314,6</b> | <b>178,4</b> | <b>499,3</b> | <b>340,1</b> |

De acuerdo con estos datos, se obtenido y manejado 2.278,7 Mpta con una participación muy distinta de las diferentes fuentes de financiación. Destaca por su importancia la participación de los Organismos Públicos de Investigación (CICYT, CEDETI e INIA) y la pequeña participación de la propia Universidad y del Ministerio de Educación y Ciencia. La financiación local, representada por las CC AA y Ayuntamientos es significativa en el conjunto de la financiación, lo que significa que cada vez va teniendo más importancia la investigación específica dirigida a la solución de problemas locales. Por su indudable interés, destaca la pequeña participación de los organismos internacionales.

Porcentualmente, estos recursos se han distribuido durante el periodo estudiado de la siguiente manera:

Financiación Internacional: 342,8 Mpta = 15,04%  
Organismos Públicos de Investigación: 603,5 Mpta = 26,48%  
Ministerios relacionados: 314,6 Mpta = 13,81%  
Universidad y Ministerio de Educación y Ciencia: 178,4 Mpta = 7,83%  
Comunidades Autónomas y Ayuntamientos: 499,3 Mpta = 21,91%  
Empresas y Fundaciones: 340,1 Mpta = 14,93%

### 2.1.3. Resultados de la Investigación

Teniendo en cuenta los objetivos primordialmente docentes que debe presidir la actividad universitaria, parece lógico que el principal mandato de la actividad investigadora debería ir encaminado hacia el Tercer Ciclo de los estudios (Doctorado) y su culminación con la lectura y defensa de Tesis Doctorales. Por esta razón, se considera este aspecto como el primer jalón para evaluar los resultados de la investigación en la universidad.

Otros aspectos de singular relevancia en la investigación universitaria son los representados por la difusión del conocimiento y, en este caso, son de capital relevancia las publicaciones, tanto de libros (L) o capítulos de libros (CL) como de artículos en revistas científicas y técnicas, nacionales (ARN) y extranjeras (ARE).

En el mismo contexto de la difusión del conocimiento y de los avances en la investigación, la participación en Congresos nacionales (CN) o extranjeros (CE), ya sea manteniendo Ponencias, Comunicaciones o Posters, es un nuevo baremo de notable interés para evaluar los resultados de la actividad investigadora.

*Tesis Doctorales Calificadas:*

En la tabla siguiente se señalan, por Departamentos que realizan investigación agraria, el número de Tesis Doctorales defendidas y calificadas en la UPM durante el trienio estudiado.

| <b>Departamentos</b>  | <b>Nº</b>  |
|---|------------|
| Biología Vegetal:   | 8          |
| Biotecnología:  | 16         |
| Construcción y Vías Rurales:  | 7          |
| Economía y Ciencias Sociales Agrarias:                                    | 6          |
| Edafología:   | 6          |
| Física y Mecánica Fundamentales y Aplicadas a la Ingeniería Agroforestal: | 2          |
| Ingeniería Cartográfica:  | 3          |
| Ingeniería Rural:   | 8          |
| Matemática Aplicada a la Ingeniería Agronómica:                           | 6          |
| Producción Animal:  | 10         |
| Producción Vegetal: Botánica y Protección Vegetal:                        | 8          |
| Producción Vegetal: Fitotecnia:   | 9          |
| Química y Análisis Agrícola:  | 6          |
| Tecnología de Alimentos:  | 10         |
| Economía y Gestión de las Explotaciones e Industrias Forestales:          | 14         |
| Ingeniería Forestal:  | 7          |
| Proyectos y Planificación Rural:  | 13         |
| Silvopascicultura:  | 10         |
| Matemática Aplicada a los Recursos Naturales:                             | 1          |
| <b>Total</b>  | <b>150</b> |

En total se han calificado 150 Tesis Doctorales durante tres años y 19 Departamentos, lo que arroja una media de 2,63 Tesis por Departamento y año. Aunque no puede considerarse demasiado estimulante esta cifra, queda notablemente por encima de las cifras medias de la universidad española en esta materia. Cualquier iniciativa encaminada a la potenciación de los estudios de Doctorado y su repercusión en el incremento del número de Tesis Doctorales defendidas será enormemente positiva en la importancia de la investigación universitaria.



*Publicaciones:*

| <b>Departamentos</b>                                  | <b>ARN</b> | <b>ARE</b> | <b>L</b>   | <b>CL</b>  |
|---|------------|------------|------------|------------|
| Biología Vegetal:                                     | 23         | 67         | 1          | 23         |
| Biotecnología:  | 12         | 111        | 1          | 11         |
| Construcción y Vías Rurales:                          | 22         | 0          | 10         | 7          |
| Economía y Ciencias Sociales Agrarias:                | 33         | 23         | 26         | 47         |
| Edafología:   | 13         | 6          | 1          | 17         |
| Física y Mecánica F. y Aplicada a la I. Agroforestal: | 11         | 5          | 3          | 7          |
| Ingeniería Cartográfica:                              | 3          | 0          | 0          | 4          |
| Ingeniería Rural:                                     | 84         | 11         | 1          | 7          |
| Matemática Aplicada a la Ingeniería Agronómica:       | 3          | 5          | 0          | 2          |
| Producción Animal:                                    | 44         | 50         | 21         | 90         |
| Producción Vegetal: Botánica y Protección Vegetal:    | 50         | 14         | 6          | 21         |
| Producción Vegetal: Fitotecnia:                       | 49         | 14         | 1          | 10         |
| Química y Análisis Agrícola:                          | 1          | 14         | 1          | 1          |
| Tecnología de Alimentos:                              | 8          | 9          | 1          | 1          |
| Economía y Gestión de las Exp. e Ind. Forestales:     | 21         | 18         | 19         | 19         |
| Ingeniería Forestal:                                  | 18         | 3          | 12         | 12         |
| Proyectos y Planificación Rural:                      | 11         | 1          | 7          | 18         |
| Silvopascicultura:                                    | 19         | 13         | 4          | 8          |
| Matemática Aplicada a los Recursos Naturales:         | 8          | 13         | 2          | 2          |
| <b>Total</b>  | <b>433</b> | <b>377</b> | <b>117</b> | <b>307</b> |

Es importante el número de publicaciones que presentan los Departamentos que realizan investigación agraria en la UPM. Tanto en libros (117) como en capítulos de libros (307), aparecen unas cifras que señalan un importante interés de los profesores por esta actividad. Aunque la mayor parte de estos libros y capítulos de libros deben ir dirigidos hacia la actividad docente y no nos es posible con la documentación manejada los que pueden corresponder a actividad investigadora, no cabe duda que en todos los casos representan un notable vehículo para la difusión del conocimiento.

En lo referente a publicaciones en revistas nacionales y extranjeras, tampoco es posible con la documentación disponible distinguir las que corresponden a “revistas de impacto”, ni las publicadas en revistas con referencias. En cualquier caso, el elevado número de artículos publicados durante el trienio muestra claramente el interés de estas publicaciones en la UPM.

*Participación en Congresos:*

| <b>Departamentos</b>                   | <b>CN</b> | <b>CE</b> |
|--|-----------|-----------|
| Biología Vegetal:                      | 31        | 24        |
| Biotecnología:                         | 39        | 72        |
| Construcción y Vías Rurales:           | 43        | 25        |
| Economía y Ciencias Sociales Agrarias: | 98        | 63        |
| Edafología:                            | 37        | 13        |

|   |            |            |
|---|------------|------------|
| Física y Mecánica Fundamentales y Aplicadas a la Ing. Agroforestal: | 49         | 10         |
| Ingeniería Cartográfica:  | 6          | 1          |
| Ingeniería Rural:   | 14         | 36         |
| Matemática Aplicada a la Ingeniería Agronómica:                     | 9          | 10         |
| Producción Animal:  | 99         | 53         |
| Producción Vegetal: Botánica y Protección Vegetal:                  | 71         | 24         |
| Producción Vegetal: Fitotecnia:                                     | 43         | 27         |
| Química y Análisis Agrícola:  | 19         | 5          |
| Tecnología de Alimentos:  | 20         | 8          |
| Economía y Gestión de las Explotaciones e Industrias Forestales:    | 30         | 12         |
| Ingeniería Forestal:  | 72         | 16         |
| Proyectos y Planificación Rural:                                    | 31         | 5          |
| Silvopascicultura:  | 49         | 13         |
| Matemática Aplicada a los Recursos Naturales:                       | 11         | 13         |
| <b>Total</b>  | <b>771</b> | <b>426</b> |

Es muy elevada la participación en congresos nacionales (771) y extranjeros (426) por lo miembros de los Departamentos que realizan investigación agraria durante el trienio estudiado. Estas cifras proporcionan unas medias de 13,5 y 7,5 participaciones por Departamento y año, en congresos nacionales y extranjeros respectivamente.

## 2.2. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

### 2.2.1. Estructura de la Actividad Investigadora

Aunque la investigación agraria en la Universidad Politécnica de Valencia (UPV) se desarrolla fundamentalmente en Departamentos adscritos a la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, también desarrollan esta actividad Departamentos adscritos a otras Escuelas de Ingeniería Superior. Actualmente, son once Departamentos los que realizan investigación agraria en la UPV y su adscripción a diferentes Centros es la siguiente:

| <b>Departamentos</b>                              | <b>Centros</b>                   |
|---|----------------------------------|
| Biología Vegetal                                  | Esc. Tec. Sup. Ing. Agrónomos    |
| Biotecnología                                     | Esc. Tec. Sup. Ing. Agrónomos    |
| Ciencia animal                                    | Esc. Tec. Sup. Ing. Agrónomos    |
| Economía y Ciencias Sociales                      | Esc. Tec. Sup. Ing. Agrónomos    |
| Ingeniería Rural y Agroalimentaria                | Esc. Tec. Sup. Ing. Agrónomos    |
| Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría | Esc. Tec. Sup. Ing. Geodésicos   |
| Producción Vegetal                                | Esc. Tec. Sup. Ing. Agrónomos    |
| Química   | Esc. Tec. Sup. Ing. Industriales |
| Mecanización y Tecnología Agraria                 | Esc. Tec. Sup. Ing. Agrónomos    |
| Proyectos de Ingeniería, Innovación, Desarrollo y |                                  |

Además de los Centros señalados, se realiza investigación agraria en los siguientes Institutos Universitarios y Centros relacionados con la Universidad Politécnica de Valencia:

1. Entidades creadas por convenios con otros Organismos Públicos:

- Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas (Creado por convenio con el CSIC).
- Instituto Tecnológico del Agua (Creado por convenio con el Organismo Público Valenciano de Investigación, OPVI).
- Instituto Cartográfico Valenciano (Concertado con la Generalitat Valenciana).

2. Propios de la Universidad Politécnica de Valencia:

- Instituto de Ingeniería de Alimentos para el Desarrollo
- Centro Valenciano de Estudios del Riego
- Centro de Conservación y Mejora de la Agrodiversidad Valenciana
- Centro de Especialización en Gestión de Empresas Agroalimentarias
- Instituto de Ecología Química Agrícola
- Instituto de Ingeniería del Agua y del Medio Ambiente
- Instituto Agroforestal Mediterráneo

Existen, además, otras estructuras que sirven de apoyo a la Investigación, como son:

- El Laboratorio de Ensayos, Motocultores y Motomáquinas Agrícolas
- El Laboratorio de Riego Localizado
- El Centro de Relación con el Entorno Socioeconómico (CERES), con cuatro dependencias:
  - Centro de Formación de Postgrado (CERES-CFP)
  - Centro de Transferencia de Tecnología (CERES-CTT)
  - CERES- Unidad de Gestión
  - CERES-Proyectos Especiales

La adscripción de Areas de Conocimiento a los Departamentos de la UPV, es la siguiente:

| <b>Departamentos</b> | <b>Areas de Conocimiento</b>                                 |
|----------------------|--|
| Biología vegetal     | Biología vegetal   |
| Biotecnología        | Bioquímica y Biología Molecular<br>Genética<br>Microbiología |
| Ciencia Animal       | Biología Animal<br>Nutrición y Bromatología                  |

---

|  |  |
|--|--|
|  | Producción Animal  |
| Economía y Ciencias Sociales   | Comercialización e Investigación de Mercados<br>Derecho Civil<br>Derecho Mercantil<br>Economía Aplicada<br>Economía Financiera y Contabilidad<br>Economía, Sociología y Política Agraria |
| Ingeniería Rural y Agroalimentaria                                       | Ingeniería Agroforestal  |
| Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría                        | Geografía Física<br>Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría<br>Prospección e Investigación Minera  |
| Producción Vegetal   | Producción Vegetal   |
| Química  | Edafología y Química Agrícola<br>Química Analítica<br>Química Inorgánica<br>Química Orgánica   |
| Mecanización y Tecnología Agraria  | Ingeniería Agroforestal<br>Mecanización Agraria  |
| Proyectos Ingeniería, Innovación, Desarrollo y Diseño Industrial y Rural | Proyectos de Ingeniería<br>Proyectos Ingeniería, Innovación, Desarrollo y Diseño industrial y rural  |
| Ecosistemas Agroforestales   | Ecosistemas Agroforestales   |

En estos Departamentos desarrollan su actividad los sesenta grupos de investigación siguientes, teniendo en cuenta que los grupos de investigación en Entomología agroforestal, Estudio de hongos fitopatógenos y Virología, están formados por profesores de los Departamentos de Producción vegetal y de Ecosistemas agroforestales, indistintamente.

| <b>Departamentos</b> | <b>Grupos de Investigación</b>   |
|----------------------|--|
| Biología vegetal     | Análisis y cartografía de la diversidad biológica<br>Fisiología vegetal<br>Micología y metabolitos secundarios fúngicos<br>Recursos fitoquímicos y ecología agroforestal |
| Bioteología          | Biología molecular de la tolerancia a la salinidad y a la sequía<br>Cultivo <i>in vitro</i> de células y tejidos vegetales   |

---

|   |   |
|---|---|
|   | Defensa de las plantas frente a patógenos   |
|   | Estudio de la actividad biológica de microorganismos y sus metabolitos              |
|   | Evaluación de riesgos del uso de plaguicidas  |
|   | Mejora genética de cucurbitáceas  |
|   | Mejora genética de la resistencia a virosis en tomate y pimiento                    |
|   | Mejora genética de nuevos cultivos  |
|   | Mejora genética de variedades tradicionales   |
|   | Recursos fitogenéticos de especies hortícolas y su utilización en mejora genética   |
|   | Regulación postranscripcional de respuestas a estrés                                |
|   | Respuesta de las plantas al estrés ambiental  |
| Ciencia animal                                    | Alimentación animal   |
|   | Recursos acuícolas  |
|   | Mejora animal   |
|   | Sistemas y tecnologías de la producción animal                                      |
|   | Reproducción y biotecnología animal   |
| Economía y ciencias sociales                      | Análisis de sistemas empresariales  |
|   | Decisiones financieras de productividad en empresas y otras entidades               |
|   | Dirección y control de gestión de empresas  |
|   | Economía rural y agroambiental  |
|   | Eficiencia y calidad en empresas e instituciones                                    |
|   | Estudios sobre el riego   |
|   | Gestión comercial e investigación de mercados                                       |
|   | Marketing e investigación de mercados   |
|   | Políticas, comercio y sistema agroalimentario                                       |
|   | Valoración, costes y finanzas empresariales   |
| Ingeniería rural y agroalimentaria                | Aplicaciones selvícolas, paisajísticas y de restauración ambiental                  |
|   | Ingeniería de la infraestructura de uso rural y agroalimentario                     |
|   | Modelización y gestión de sistemas de riego a presión                               |
|   | Proyectos de subproductos agrarios  |
| Ingeniería cartográfica, geodesia y fotogrametría | Cartografía, geodesia y GPS   |
|   | Fotogrametría digital, Sistemas de información geográfica y Producción cartográfica |
|   | Gestión de la oferta y la demanda turística de recursos naturales y culturales      |
| Producción vegetal                                | Aprovechamientos de recursos orgánicos en agricultura                               |
|   | Citricultura y fruticultura   |
|   | Conservación y manejo de suelos   |
|   | Cultivos extensivos   |
|   | Entomología agroforestal  |
|   | Estudio de hongos fitopatógenos   |

---

|   |   |
|---|---|
| Química   | Virología<br>Desarrollo y diseño de sensores<br>Edafología<br>Fotoquímica heterogénea y medioambiental<br>Fotoquímica y fotobiología<br>Química enológica aplicada<br>Señal y medida en química<br>Sistemas agrícolas sostenibles |
| Mecanización y tecnología agraria   | Mecanización y tecnología agraria   |
| Proyectos de ingeniería, Innovación, Desarrollo y Diseño industrial y rural | Gestión del conocimiento<br>Diseño e innovación en productos<br>Integración del diseño y Evaluación ambiental<br>Teoría del Proyecto y sus aplicaciones   |
| Sistemas agroforestales   | Análisis y cartografía de la diversidad biológica<br>Entomología agroforestal<br>Estudio de hongos fitopatógenos<br>Recursos fitoquímicos y ecología agroforestal<br>Virología  |

Estos sesenta grupos de investigación han mantenido activas cuatrocientas veinticuatro líneas de investigación, tanto básicas como aplicadas, cuya distribución por Departamentos y tipos, es la siguiente:

| <b>Grupos de Investigación</b>                            | <b>Líneas de Investigación</b>  | <b>Tipo</b> |
|---|---|-------------|
| Análisis y cartografía de la diversidad biológica         | Cartografía de hábitats naturales   | A           |
|   | Diversidad de comunidades vegetales   | B           |
|   | Flora y vegetación  | B           |
| Fisiología vegetal  | Fisiología de la floración  | B           |
|   | Fisiología de los cítricos  | A           |
|   | Fructificación y desarrollo del fruto   | A           |
| Micología y metabolitos secundarios fúngicos              | Ecofisiología de agentes de biocontrol fúngicos   | A           |
|   | Interacciones fúngicas e índices de dominancia  | A           |
|   | Investigación y detección de metabolitos fúngicos con actividades biológicas                | A           |
|   | Microflora y recuentos de mohos en cereales, frutos secos y piensos                         | A           |
| Recursos fitoquímicos y ecología agroforestal             | Biodiversidad y restauración vegetal forestal   | A           |
|   | Cultivos energéticos y aprovechamientos de energías renovables                              | A           |
|   | Metabolitos secundarios en plantas cultivadas   | A           |
|   | Recursos forestales vegetales   | B           |
| Biología molecular de la tolerancia a la salinidad y a la | Estudio de genes determinantes de la tolerancia a salinidad y sequía en plantas y levaduras | A           |

|  |   |   |
|--|---|---|
| sequía   | Genómica de cítricos  | A |
|  | Regulación del ciclo de división celular por el transporte de proteínas y de potasio                    | A |
| Cultivo in vitro de células y tejidos vegetales                        | Fusión de protoplastos en ornamentales  | A |
|  | Haploides y líneas homocigotas en plantas hortícolas  | A |
|  | Haploides y líneas homocigotas en plantas ornamentales  | A |
|  | Hibridación somática asimétrica en hortícolas   | A |
|  | Hibridación somática simétrica en hortícolas  | A |
|  | Micropropagación de especies ornamentales   | A |
|  | Modificación genética de plantas hortícolas para la mejora de la calidad y caracteres del desarrollo    | A |
|  | Morfogénesis en plantas hortícolas  | B |
|  | Resistencia a enfermedades en plantas hortícolas mediante transformación genética                       | A |
|  | Transformación genética en ornamentales   | A |
|  | Transformación genética y mejora de la tolerancia a la salinidad y estrés hídrico en plantas hortícolas | A |
|  | Variación somaclonal en plantas ornamentales  | A |
|  | Variación somaclonal en plantas hortícolas  | A |
| Defensa de las plantas frente a patógenos                              | Caracterización molecular y funcional de nuevos genes de defensa  | A |
|  | Transducción de las señales activadoras de la respuesta defensiva de la planta huésped                  | A |
|  | Utilización de fragmentos de la molécula viroidal como fuente de resistencia                            | A |
| Estudio de la actividad biológica de microorganismos y sus metabolitos | Biodeterioro en obras de arte   | A |
|  | Detección y cuantificación de micotoxinas producidas por hongos   | A |
|  | Identificación y diferenciación de cepas toxicogénicas por biología molecular                           | A |
|  | Identificación de sustancias con actividad biológica  | A |
|  | Microbiología de alimentos  | A |
|  | Microorganismos degradadores de xenobióticos  | A |
| Evaluación de riesgos del uso de plaguicidas                           | Evaluación de riesgos ambientales y para la salud debido al uso de productos fitosanitarios             | A |
|  | Utilización de biomarcadores en la evaluación del riesgo ecotoxicológico de los contaminantes           | A |
| Mejora genética de cucurbitáceas                                       | Caracterización molecular de germoplasma en cucurbitáceas: establecimiento de una colección nuclear     | A |
|  | Mejora de la resistencia al colapso del melón   | A |
| Mejora genética de la resistencia                                      | Mejora genética de la resistencia al virus  |   |

|   |  |                              |
|---|--|------------------------------|
| a virosis en tomate y pimiento  | bronceado del tomate (TSWV)  | A                            |
| Mejora genética de nuevos cultivos  | Mejora genética de la resistencia al virus del rizado amarillo del tomate (TYLCV)      | A                            |
|   | Introducción, adaptación y mejora del tomate de árbol y uchuva                         | A                            |
|   | Resistencia al ToMV en pepino dulce  | A                            |
| Mejora genética de variedades tradicionales                                       | Selección de nuevos cultivares de pepino dulce   | A                            |
|   | Mejora de la resistencia al virus del mosaico del pepino dulce (PepMV) en tomate       | A                            |
|   | Mejora de variedades tradicionales para resistencia a virosis                          | A                            |
| Microbiología ambiental y de alimentos  | Bacterias patógenas en alimentos y muestras ambientales                                | B                            |
| Recursos fitogenéticos de especies hortícolas y su utilización en mejora genética | Análisis de la variabilidad morfológica y molecular                                    | B                            |
|   | Cuajado y desarrollo partenocárpico de frutos a bajas temperaturas                     | A                            |
|   | Mejora de la calidad organoléptica del fruto del tomate                                | A                            |
|   | Recolección, multiplicación y caracterización de los recursos fitogenéticos hortícolas | A                            |
| Regulación postranscripcional de la respuesta a estrés                            | Regulación postranscripcional de la respuesta a estrés                                 | A                            |
| Respuesta de las plantas al estrés ambiental                                      | Caracterización de genes tipo homeobox en plantas                                      | A                            |
|   | Genes implicados en la respuesta de la planta a infecciones por patógenos              | A                            |
|   | Mecanismos de remodelación de matriz extracelular de plantas                           | A                            |
|   | Nutrición de conejos   | A                            |
| Alimentación animal   | Nutrición de conejos y su relación con el medio ambiente                               | A                            |
|   | Valoración nutritiva de materias primas para conejos                                   | A                            |
|   | Recursos acuícolas   | Recursos acuáticos naturales |
| Mejora animal   | Ciclo reproductivo de la anguila europea   | A                            |
|   | Impacto ambiental de la acuicultura  | B                            |
|   | Nutrición, alimentación y crecimiento de especies acuícolas                            | A                            |
|   | Sistemas de reproducción de moluscos   | A                            |
|   | Crioconservación de embriones y tecnología espermática                                 | A                            |
|   | Desarrollo de líneas de conejo para el cruce a tres líneas                             | A                            |
|   | Efecto de la selección por crecimiento sobre la calidad de la canal y la carne         | A                            |



|   |  |   |
|---|--|---|
|   | Mejora genética del conejo de carne  | A |
|   | Métodos alternativos para la mejora genética del tamaño de camada                                    | A |
| Sistemas y tecnologías de la producción animal                          | Calidad, residuos y contaminación de la leche  | A |
|   | Ganadería y medio ambiente   | B |
|   | Ordeño mecánico y mamitis  | A |
|   | Sistemas de producción y diseño de alojamientos en pequeños rumiantes                                | A |
|   | Tecnología del ordeño mecánico   | A |
| Reproducción y biotecnología animal                                     | Tecnologías de trasplante nuclear en animales  | A |
| Análisis de sistemas empresariales                                      | Caracterización y análisis de la eficiencia empresarial  | B |
|   | Los sistemas empresariales en el contexto del posicionamiento estratégico de la empresa              | A |
|   | Valoración de activos informáticos   | B |
| Decisiones financieras y de productividad en empresas y otras entidades | Análisis financiero y analítico  | B |
|   | Análisis financiero-bursátil   | B |
|   | Sistemas integrados de gestión. Incremento de productividad  | A |
| Dirección y control de gestión de empresas                              | Control de gestión   | A |
|   | Crédito cooperativo  | B |
|   | Dirección contable y fiscal de empresas  | B |
|   | Economía citrícola   | A |
|   | Economía social y cooperativismo   | B |
| Economía rural y agroambiental  | Análisis de procesos de desarrollo económico en zonas rurales  | A |
|   | Análisis económico de las políticas agroambientales  | A |
|   | Efectos estructurales de las políticas agrarias  | A |
| Eficiencia y calidad en empresas e instituciones                        | Análisis de la eficiencia en empresas e instituciones  | A |
|   | Estimación de la calidad   | A |
|   | Finanproyecto (Project Finance) e inversión conjunta (Joint Venture)                                 | A |
| Estudios sobre el riego   | Análisis comparado de las políticas de agua europea y española                                       | A |
|   | Análisis de la sostenibilidad de sistemas de riego   | A |
|   | Análisis de las características hidráulicas y calidad de componentes de sistemas de riego localizado | A |
|   | Análisis de las interacciones del medio natural y de la actividad agraria intensiva en humedales     | A |
|   | Análisis del precio y costes del agua de riego y del comportamiento de los agricultores              | A |
|   | Análisis del funcionamiento de redes colectivas  | A |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | de riego a presión  | A |
|  | Análisis institucional del manejo del agua en diferentes sistemas de riego                    | A |
|  | Caracterización de los suelos de cítricos   | A |
|  | Estudio de la contaminación por metales pesados de los suelos                                 | A |
|  | Evaluación agronómica de nuevos cultivos y técnicas que permitan diversificar la horticultura | A |
|  | Factores determinantes en los procesos de erosión hídrica                                     | A |
|  | Fisiopatías en plantas hortícolas   | A |
|  | Fresones. Técnicas de cultivo   | A |
|  | Salinización del suelo por aguas de riego   | A |
|  | Utilización de recursos hidráulicos no convencionales para riego                              | A |
| Gestión comercial e investigación de mercados                      | Comportamiento del consumidor   | A |
|  | Investigación de mercados   | A |
|  | Modelos de comportamiento de compra   | A |
| Marketing e investigación de mercados                              | Investigación de mercados   | A |
|  | Planificación de marketing  | A |
| Políticas, comercio y sistema agroalimentario                      | Análisis de sistema agroalimentario   | A |
|  | Comercio internacional de productos agroalimentarios  | A |
|  | Diseño, implementación y evaluación de políticas agrarias                                     | A |
| Valoración, costes y finanzas empresariales                        | Análisis de costes en empresas de servicios   | A |
|  | Valoración de intangibles   | A |
|  | Valoración de activos agrarios  | A |
| Aplicaciones selvícolas, paisajísticas y de restauración ambiental | Análisis del paisaje  | B |
|  | Restauración ambiental  | A |
|  | Selvicultura y aprovechamientos   | A |
|  | Truficultura y selvicultura trufera   | A |
| Ingeniería de infraestructuras de uso rural y agroalimentario      | Acondicionamiento de edificios rurales antiguos   | A |
|  | Comportamiento de conducciones enterradas   | A |
|  | Diseño y cálculo de estructuras ligeras de invernaderos                                       | A |
|  | Diseño y organización de naves agroindustriales   |   |
|  | Incidencia medioambiental de proyectos agroindustriales e infraestructura rural               | A |
|  | Sistemas de cubrición de embalses   | A |
|  | Soleras y pavimentos en construcciones y vías rurales   | A |
| Modelización y gestión de sistemas de riego a presión              | Caracterización hidráulica de dispositivos de riego a presión                                 | A |
|  | Gestión de redes de riego a presión: Integración en sistemas de información geográfica        | A |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   | Optimización del trazado y diseño de redes de riego a presión: Integración en SIG                | A |
| Proyectos de subproductos agrarios  | Optimización de recursos naturales, aprovechamientos de subproductos y aplicaciones proyectuales | A |
| Cartografía, geodesia y GPS   | Estación de correcciones diferenciales. Estudio de transmisión en fase                           | A |
|   | Producción cartográfica con técnicas de GPS diferencial  | A |
| Fotogrametría digital, Sistemas de información geográfica y Producción cartográfica | Redes geodésicas. Estudio de deformaciones   | A |
|   | Aplicación de la correlación de imágenes a la fotogrametría                                      | A |
|   | Aplicación de la fotogrametría a la visualización tridimensional de modelos                      | A |
|   | Detección de la evolución temporal sobre imágenes aéreas   | A |
|   | Documentación de patrimonio  | B |
|   | Producción de cartografía general y temática   | B |
|   | Sistemas de información geográfica   | B |
| Gestión de la oferta y la demanda turística de recursos naturales y culturales      | Gestión de la oferta y la demanda turística  | A |
|   | Gestión de pequeñas empresas de turismo rural  | A |
|   | Patrimonio cultural  | B |
|   | Recursos naturales   | B |
| Aprovechamiento de residuos orgánicos en agricultura                                | Aprovechamiento y desarrollo de residuos como enmiendas, abonos y sustratos                      | A |
|   | Compostaje de residuos orgánicos con fines agrícolas   | A |
| Citricultura y fruticultura   | Caracterización y control de alteraciones fisiológicas de los frutos                             | A |
|   | Control de la maduración de frutos climatéricos  | A |
|   | Control endógeno del desarrollo de los frutos  | A |
|   | Estímulo de la floración en las variedades alternantes de cítricos                               | A |
|   | Mejora de la calidad del fruto en vides apirenas   | A |
| Conservación y manejo de suelos   | Aplicación de los sistemas de evaluación geográfica a la evaluación de suelos                    | A |
|   | Calidad del agua y análisis foliar   | A |
|   | Conservación y recuperación de suelos  | A |
|   | Cultivos de conservación   | A |
| Cultivos extensivos   | Control de malas hierbas   | A |
|   | Cultivo y aprovechamiento de plantas aromáticas  | A |
|   | Cultivo y calidad del arroz  | A |
| Entomología agroforestal  | Control biológico de ácaros en cultivos agrícolas  | A |
|   | Control biológico de plagas agrícolas  | A |
|   | Identificación y manejo de plagas forestales   | A |
|   | Manejo de plagas de cítricos   | A |

|  |  |   |
|--|--|---|
| Estudio de hongos fitopatógenos          | Taxonomía y biología de ácaros de las plantas  | B |
|  | Aspectos etiológicos y epidemiológicos de las enfermedades fúngicas de cucurbitáceas en España         | A |
|  | Etiología y control de enfermedades de la alcachofa causadas por hongos del suelo                      | A |
|  | Etiología, epidemiología y control de las necrosis en mandarina Fortune causadas por <i>Alternaria</i> | A |
| Virología                                | Identificación de los hongos asociados a la mancha amarilla del corcho y estudio de la problemática    | A |
|  | Enfermedades causadas por fitoplasmas  | A |
|  | Virosis de cucurbitáceas   | A |
|  | Virosis de otras hortícolas  | A |
| Desarrollo y diseño de sensores          | Virosis del tomate   | A |
|  | Desarrollo y diseño de materiales e instrumentación analítica aplicada al control medioambiental       | A |
|  | Materiales silíceos de alta superficie funcionalizados   | A |
|  | Sensores electroquímicos y ópticos para la determinación de aniones de interés medioambiental          | A |
| Edafología                               | Análisis físico y químico de suelos y agua   | A |
|  | Métodos de análisis para la evaluación de la calidad del suelo   | A |
|  | Mineralización del nitrógeno   | A |
|  | Modelos de simulación del transporte de agua y solutos en el suelo                                     | A |
| Fotoquímica heterogénea y medioambiental | Eliminación de contaminantes orgánicos presentes en aguas mediante técnicas de oxidación avanzada      | A |
|  | Preparación de fotocatalizadores soportados en sólidos inorgánicos                                     | A |
| Fotoquímica y fotobiología               | Fotoquímica de compuestos bicromofóricos   | A |
| Química enológica aplicada               | Fotosensibilización por fármacos   | A |
|  | Estudio de vinos a través de sus características espectrofotométricas y patrimonio fenológico          | A |
|  | Parámetros de calidad en vinos de la Comunidad Valenciana  | A |
| Señal y medida en química                | Técnicas quimiométricas y de análisis multivariante  | A |
|  | Desarrollo de inmunosensores   | A |
|  | Estudio de nuevas estrategias de análisis de THMs  | A |

|                                   |  |   |
|-----------------------------------|--|---|
| Sistemas agrícolas sostenibles    | Estudios de sustratos y medios de cultivo  | A |
|                                   | Puesta a punto de ensayos inmunoquímicos   | A |
|                                   | Aplicación de sustancias biocidas obtenidas a partir de extractos vegetales                              | A |
|                                   | Aplicaciones informáticas en los sistemas agrícolas sostenibles  | A |
|                                   | Comparación de calidad en productos de agricultura ecológica y convencional                              | A |
|                                   | Evolución y desarrollo de la mosca del mediterráneo ( <i>Ceratitis capitata</i> Wied.) sobre cítricos    | A |
|                                   | Modelización de plagas y ecosistemas agrícolas   | A |
| Mecanización y tecnología agraria | Tipificación de los sistemas agrarios ecológicos y convencionales  | A |
|                                   | Aplicación de la bomba de calor en el sector agrario   | A |
|                                   | Desinfección de suelos y eliminación de malas hierbas por métodos físicos alternativos                   | A |
|                                   | Evaluación y medida de las propiedades físicas de los productos hortofrutícolas                          | A |
|                                   | Maquinaria de postcosecha de productos hortofrutícolas   | A |
|                                   | Mecanización de cultivos arbóreos y vid  | A |
|                                   | Mecanización de las alternativas a la quema de la paja de arroz  | A |
|                                   | Mecanización de los cultivos hortícolas  | A |
|                                   | Mecanización de los tratamientos fitosanitarios  | A |
|                                   | Tipología de proyectos de climatización urbanos, industriales y agrarios                                 | A |
| Gestión del conocimiento          | Tratamiento y eliminación de residuos vegetales  | A |
|                                   | Evolución y desarrollo de las actividades de gestión del conocimiento                                    | B |
|                                   | Modelos de gestión del conocimiento en PYMEs   | A |
|                                   | Sistemas de gestión del conocimiento en Organismos Públicos de Investigación                             | A |
| Diseño e Innovación en productos  | Innovación en productos  | B |
|                                   | Análisis del ciclo de vida de los productos industriales   | A |
|                                   | Desarrollo de aplicaciones informáticas para la logística de empresas de distribución física y comercial | A |
|                                   | Diseño para la eficiencia energética de productos y procesos industriales                                | A |
|                                   | Diseño respetuoso con el medio ambiente  | A |
|                                   | Integración del diseño de productos y el diseño de procesos industriales, ingeniería concurrente         | A |

|   |  |   |
|---|--|---|
| Teoría del Proyecto y sus aplicaciones            | Ciencia del Proyecto   | B |
|   | Estudios y promoción del desarrollo  | B |
|   | Evaluación de proyectos y toma de decisiones   | A |
| Análisis y cartografía de la diversidad biológica | Cartografía de hábitats naturales  | B |
|   | Diversidad de comunidades vegetales  | B |
|   | Flora y vegetación   | B |
| Entomología agroforestal                          | Control biológico de ácaros en cultivos agrícolas  | A |
|   | Control biológico de plagas agrícolas  | A |
|   | Identificación y manejo de plagas forestales   | A |
|   | Manejo de plagas de cítricos   | A |
|   | Taxonomía y biología de ácaros de las plantas  | B |
| Hongos fitopatógenos                              | Aspectos etiológicos y epidemiológicos de las enfermedades fúngicas de cucurbitáceas en España         | A |
|   | Etiología y control de enfermedades de la alcachofa causadas por hongos del suelo                      | A |
|   | Etiología, epidemiología y control de las necrosis en mandarina Fortune causadas por <i>Alternaria</i> | A |
|   | Identificación de los hongos asociados a la mancha amarilla del corcho y estudio de la problemática    | A |
|   | Biodiversidad y restauración vegetal forestal  | A |
| Recursos fitoquímicos y ecología agroforestal     | Cultivos energéticos y aprovechamiento de energía renovables   | A |
|   | Metabolitos secundarios en plantas cultivadas  | A |
|   | Recursos forestales vegetales  | B |
|   | Enfermedades causadas por fitoplasmas  | A |
| Virología   | Virosis de cucurbitáceas   | A |
|   | Virosis de otras hortícolas  | A |
|   | Virosis del tomate   | A |

En consecuencia, los grupos que desarrollan investigación agraria en la Universidad Politécnica de Valencia, han mantenido activas 224 Líneas de Investigación, de las que 196 corresponden a Investigación Aplicada (87,5 %) y 28 corresponden a Investigación Básica (12,5 %).

### 2.2.2. Recursos

#### *Recursos Humanos*

El Personal Docente e Investigador adscrito a los Departamentos que realizan investigación agraria en la UPV ha experimentado un notable aumento durante el periodo estudiado, lo

que es una prueba evidente del esfuerzo que la universidad realiza en este aspecto. La distribución de este recurso por Departamentos y anualidades es la siguiente:

| <b>Departamentos</b>  | <b>1998-99</b> | <b>1999-00</b> | <b>2000-01</b> |
|---|----------------|----------------|----------------|
| Biología Vegetal  | 20             | 20             | 16             |
| Biotecnología   | 32             | 33             | 35             |
| Ciencia Animal  | 24             | 25             | 24             |
| Economía y Ciencias Sociales  | 40             | 48             | 53             |
| Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría                   | 45             | 48             | 53             |
| Ingeniería Rural y Agroalimentaria                                  | 22             | 25             | 27             |
| Producción Vegetal  | 49             | 48             | 39             |
| Química   | 43             | 42             | 44             |
| Mecanización Agraria  | -              | 13             | 13             |
| Proyectos de Ingeniería, Innovación y Desarrollo Industrial y Rural | -              | 30             | 37             |
| Ecosistemas Agroforestales  | -              | -              | 21             |
| <b>Total</b>  | <b>275</b>     | <b>332</b>     | <b>362</b>     |

#### *Recursos materiales*

Con los datos proporcionados por el Centro de Apoyo a la Investigación y la Transferencia de Tecnología (CTT) de la Universidad Politécnica de Valencia, durante el trienio considerado, los Departamentos que desarrollan investigación agraria en esta universidad han obtenido un total de DOS MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y UN MILLONES de pesetas por Proyectos de Investigación (1470,9 Mpta) y por Contratos y Convenios (810,3 Mpta).

El origen de estos fondos es muy variable destacando:

- Consejería de Cultura (D.G. de Ens.Univ. e Investigación)
- MEC (D. G. de Enseñanza Superior e Inv. Científica)
- MEH (D. G. de Análisis y Prog. Presupuestaria)
- UPV (Vicerrectorado de I+D)
- Comunidad Europea
- Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias y Alimentarias
- Consejería de Agricultura, Pesca y Alimentación
- MCT (D. G. de Investigación)
- Presidencia de la Generalitat Valenciana
- INRA
- Instituto de la Mediana y Pequeña Industria Valenciana
- Ayuntamientos
- Fundaciones
- Empresas

Para sistematizar las fuentes de financiación, se han agrupado con el siguiente criterio:

- A: Financiación Internacional
- B: Organismos Públicos de Investigación
- C: Organismos Estatales
- D: MEC + UPV
- E: Corporaciones Locales
- F: Empresas y Fundaciones

La distribución por Departamentos y origen de los fondos es la siguiente:

| <b>Departamentos</b>          | <b>A</b>     | <b>B</b>    | <b>C</b>     | <b>D</b>     | <b>E</b>    | <b>F</b>      |
|-------------------------------|--------------|-------------|--------------|--------------|-------------|---------------|
| Biología vegetal              | -            | -           | 9,7          | 2,7          | -           | 21,9          |
| Biotecnología                 | 83,3         | 1,3         | 219,8        | 283,8        | 10,4        | 305,7         |
| Ciencia animal                | -            | -           | 61,2         | 15,0         | 0,6         | 50,5          |
| Economía y C. Sociales        | 18,3         | -           | 23,9         | 13,1         | -           | 59,2          |
| Química                       | 57,9         | 11,9        | 36,5         | 131,0        | 7,4         | 21,1          |
| Ing. Cartográfica, Geod. y F. | -            | -           | 8,5          | 8,5          | -           | 56,9          |
| Ing. Rural y Agroalimentaria  | -            | -           | 2,0          | 7,5          | -           | 69,0          |
| Producción vegetal            | -            | -           | 81,6         | 10,7         | 5,5         | 92,4          |
| Mecanización y T. Agraria     | -            | -           | 20,2         | 2,3          | -           | 1,6           |
| Proyectos de Ingeniería       | -            | -           | 0,3          | 31,8         | -           | 308,0         |
| Ecosistemas agroforestales    | -            | -           | 69,2         | 1,9          | -           | 57,1          |
| <b>Total</b>                  | <b>159,5</b> | <b>13,2</b> | <b>532,9</b> | <b>508,3</b> | <b>23,9</b> | <b>1043,4</b> |

De esta tabla pueden deducirse algunos hechos muy significativos en el origen de la financiación de la investigación agraria en la Universidad Politécnica de Valencia. En primer lugar destaca la pequeña significación de la financiación internacional (aproximadamente, el 7%) y la prácticamente nula participación de los Organismos Públicos de Investigación. En el sentido opuesto, destaca la importantísima participación de las Empresas que, por su participación en Proyectos de Investigación más Contratos y Convenios, representan el 45,7% de los recursos obtenidos.

Por materias, destacan sobre todos los recursos dedicados a Biotecnología siguiéndole en importancia los dedicados a Producción vegetal. Por interés de las Empresas, éstas se han decantado por los Proyectos de Ingeniería y por la Biotecnología.

### **2.2.3. Resultados de la Investigación**

En las Memorias de la Universidad Politécnica de Valencia no se recogen datos correspondientes a la Resultados de la Investigación en forma de Publicaciones o de presencia en Congresos u otras reuniones de carácter científico. Solamente aparecen en estas Memorias las Tesis Doctorales leídas y calificadas.



### *Tesis Doctorales calificadas*

El número de Tesis Doctorales calificadas durante el trienio analizado se resume por Departamentos en la tabla siguiente:

| <b>Departamentos</b>  | <b>1998-99</b> | <b>1999-00</b> | <b>2000-01</b> |
|---|----------------|----------------|----------------|
| Biología Vegetal  | 2              | 0              | 2              |
| Biotecnología   | 9              | 7              | 6              |
| Ciencia Animal  | 2              | 1              | 5              |
| Economía y Ciencias Sociales  | 5              | 2              | 6              |
| Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría                   | 0              | 2              | 3              |
| Ingeniería Rural y Agroalimentaria                                  | 0              | 0              | 0              |
| Producción Vegetal  | 4              | 9              | 8              |
| Química   | 5              | 11             | 5              |
| Mecanización Agraria  | 4              | 4              | 7              |
| Proyectos de Ingeniería, Innovación y Desarrollo Industrial y Rural | 0              | 0              | 1              |
| Ecosistemas Agroforestales  | 0              | 0              | 0              |
| <b>Total</b>  | <b>29</b>      | <b>36</b>      | <b>41</b>      |

En conjunto, representan un total 106 Tesis Doctorales calificadas durante tres cursos académicos en un conjunto de 11 Departamentos que realizan investigación agraria representan una cifra media de 3,2 Tesis calificadas por Departamento y año. Esta cifra, aunque baja, es sensiblemente superior a la media que se registran en otras universidades con Departamentos que realizan investigación agraria.

## **2.3. UNIVERSIDAD DE LÉRIDA**

### **2.3.1. Estructura de la Actividad Investigadora**

La investigación Agraria en la Universidad de Lérida se realiza en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria y en los Institutos de Investigación (Centre R+D UdL-IRTA, Centro de Estudios Porcinos y Centro Tecnológico Forestal de Cataluña). Existe, además, un Laboratorio de Análisis y Fertilidad de Suelos (LAF), un Laboratorio de Ingeniería Ambiental (LEA), un Servicio de Transferencia de Tecnología, un Servicio Universitario de Investigación Científica (SUIC) y Servicios Departamentales de Asistencia a la Investigación (SEDAI).

En la Universidad de Lérida existen 25 Departamentos y, de ellos, seis realizan actividades de Investigación Agraria. Los Departamentos que realizan este tipo de investigación, son:

- Administración de Empresas y Gestión Económica de los Recursos Naturales (AEGERN).
- Ingeniería Agroforestal (EAGROF).
- Hortofruticultura, Botánica y Jardinería (HBJ).
- Producción Animal (PRODAN).
- Producción Vegetal y Ciencia Forestal (PVCF).
- Tecnología de Alimentos (TECAL).

Estos Departamentos están adscritos a las siguientes Áreas de Conocimiento:

| <b>Departamentos</b> | <b>Áreas de Conocimiento</b>  |
|----------------------|---|
| AEGERN               | Economía financiera y Contabilidad<br>Economía, Sociología y Política agraria<br>Organización de empresas                                     |
| EAGROF               | Ingeniería agroforestal<br>Ingeniería hidráulica<br>Expresión gráfica de la ingeniería<br>Mecánica del medio continuo y teoría de estructuras |
| HBJ                  | Producción vegetal  |
| PRODAN               | Biología animal<br>Producción animal  |
| PVCF                 | Producción vegetal  |
| TECAL                | Microbiología<br>Nutrición y Bromatología<br>Producción vegetal<br>Tecnología de alimentos  |

Los Grupos de Investigación de la UdL que desarrollan investigación agraria abarcan las siguientes áreas temáticas:

#### **Agricultura:**

- Agricultura de precisión y Agrotecnología
- Agrometeorología y física del medio ambiente
- Agronomía y ecología de sistemas herbáceos extensivos.
- Desarrollo in vitro e in vivo de especies cultivadas.
- Entomología y control integrado de plagas agrícolas.
- Erosión y conservación de suelos y aguas.
- Fisiología ambiental aplicada a frutales.
- Malherbología.
- Mejora genética de los cereales de invierno.
- Silvicultura y ecofisiología de especies forestales.
- Sistemas de ayuda a la toma de decisiones y agrótica.

### **Ciencia y tecnología de los alimentos:**

- Ingeniería y tecnología de los alimentos.
- Micología aplicada.
- Nuevas tecnologías para el procesado de alimentos.
- Aceites y grasas.
- Poscosecha.

### **Ingeniería mecánica, naval y aeronáutica:**

- Riegos e hidrología.

### **Ganadería y pesca:**

- Alimentación de rumiantes
- Biología y técnicas de reproducción del ganado vacuno lechero.
- Fisiogenética y mejora animal.
- Sistemas de producción avícola y porcina: eficiencia y sostenibilidad.

Las Líneas de Investigación que desarrollan estos Grupos de Investigación son las siguientes:

| <b>Grupos de Investigación</b>                         | <b>Líneas de Investigación</b>   | <b>Tipo</b> |
|--|--|-------------|
| Agricultura de precisión y Agrotecnología.             | Mecanización agraria.  | A           |
|  | Balance energético de la agricultura.  | A           |
| Agrometeorología y física del medio ambiente.          | Determinación de necesidades hídricas de los cultivos.   | A           |
|  | Modelización de los consumos de agua.  | A           |
|  | Ecología y gestión de prados y pastos.   | A           |
| Agronomía y ecología de sistemas herbáceos extensivos. | Optimización de la fertilización nitrogenada en cultivos herbáceos extensivos.                   | A           |
|  | Agronomía del laboreo de conservación.   | A           |
|  | Rotaciones de cultivos en regadío y secano.  | A           |
|  | Análisis y control del desarrollo de especies cultivadas.  | B           |
| Desarrollo in vitro e in vivo de especies cultivadas.  | Efecto de las hormonas y reguladores del crecimiento sobre el desarrollo.                        | B           |
|  | Estudios del efecto de las sustancias nutritivas sobre el desarrollo de las especies hortícolas. | B           |

|   |  |   |
|---|--|---|
| Entomología y control integrado de plagas. agrícolas. | Control integrado de plagas agrícolas.<br>Ecología y control de insectos y ácaros: ecología de insectos y ácaros, control biológico mediante parasitoides y depredadores, resistencia vegetal a plagas, comportamiento de insectos y ácaros y sustancias químicas que los condicionan (feromonas y otras), fisiología del desarrollo, evaluación de selectividad de insecticidas y acaricidas, evaluación de programas de control integrado de plagas agrícolas. | A |
| Erosión y conservación de suelos y aguas.             | Estudios de la degradación de los suelos por erosión y contaminación.  | A |
|   | Análisis de los impactos ambientales por el cambio de uso de la tierra.  | A |
|   | Efectos del cambio climático en la frecuencia y distribución de las lluvias y su repercusión.  | A |
|   | Efectos sobre el ciclo hidrogeológico de las transformaciones para la adaptación de las fincas a la mecanización.  | A |
|   | Inventario, cartografía y evaluación de suelos en los sistemas agrarios.   | B |
| Fisiología ambiental aplicada a los frutales.         | Evaluación del intercambio de gases en frutales a nivel de copa, especialmente en manzano y olivo.   | A |
|   | Aclareo de frutos en manzano.  | A |
|   | Modelización de la distribución de carbohidratos en frutales.  | A |
| Malherbología.  | Prospección, identificación y caracterización de malas hierbas resistentes a herbicidas.   | A |
|   | Establecimiento de estrategias de gestión de poblaciones de malas hierbas resistentes a herbicidas.  | A |
|   | Estudio de procesos de dinámica temporal y espacial de poblaciones de malas hierbas.   | A |
|   | Flora y vegetación arvense de los campos cultivados.   | B |
| Mejora genética de cereales de invierno.              | Obtención de material vegetal adaptado a las condiciones españolas (trigo blando, trigo duro y cebada).  | A |
|   | Profundización del conocimiento sobre la fisiología, genética, calidad, filogenia y recursos genéticos de estas especies.  | A |
|   | Incremento de la eficiencia de los programas de mejora.  | A |

|  |   |   |
|--|---|---|
| Silvicultura y ecofisiología de especies forestales.   | Desarrollo de tecnologías de poda hacia la obtención de madera de calidad.  | A |
|  | Caracterización de las condiciones ambientales y paleoambientales basadas en la utilización de isótopos ( <sup>13</sup> C, <sup>18</sup> O, <sup>2</sup> H) presentes en muestras actuales y restos fósiles de especies forestales. | A |
|  | Adaptación ecológica de especies de los géneros <i>Cedrus</i> y <i>Juglans</i> .  | A |
| Sistemas de ayudas a la toma de decisiones y agrótica. | Desarrollo de sistemas avanzados de ayuda a la toma de decisiones.  | A |
|  | Aplicaciones de las tecnologías de la información al ámbito agropecuario.   | A |
| Ingeniería y enzimología de alimentos.                 | Caracterización física de frutos y derivados.   | B |
|  | Estudios sobre el oscurecimiento enzimático y no enzimático en frutos y jugos de frutas.  | A |
|  | Extracción y caracterización de polisacáridos de residuos agrícolas en reactor bioquímico.  | A |
|  | Optimización de la aplicación de enzimas industriales para los procesos agroalimentarios.   | A |
| Micología aplicada                                     | Ecología de floras micotoxicogénicas.   | B |
|  | Flora en los productos de pastelería industrial.  | A |
|  | Enzimas fúngicos en la obtención de productos de interés industrial.  | A |
| Nuevas tecnologías para el procesamiento de alimentos. | Conservación de alimentos mínimamente procesados y tecnologías emergentes de procesamiento.   | A |
|  | Obtención de productos alimentarios intermedios procedentes de frutas y hortalizas.   | A |
| Aceites y grasas.                                      | Calidad y composición de los aceites de oliva vírgenes producidos en la zona de Les Garrigues (Lérida).   | A |
| Poscosecha.  | Control biológico y enfermedades de poscosecha de la fruta.   | A |
|  | Bioquímica de la maduración de la fruta.  | B |
|  | Aromas y calidad de los frutos.   | B |
|  | Tecnología de la poscosecha.  | A |
|  | Bioseguridad alimentaria.   | B |
| Riegos e hidrología.                                   | Diseño, evaluación y programación de sistemas de riego a presión y gravedad.  | A |
|  | Modelización y gestión de los recursos hídricos (superficiales y subterráneos) de cuenca.   | A |

|  |  |   |
|--|--|---|
| Biología y técnicas de reproducción del ganado vacuno lechero.         | El transporte espermático dentro del aparato genital de la vaca, aspectos básicos y su aplicación en la inseminación artificial. | A   |
|  | Crioconservación de embriones bovinos.   | A   |
|  | Estudio epidemiológico de los factores que afectan a la fertilidad del ganado vacuno.  | A   |
|  | Regulación de la función ovárica de la vaca lechera.   | A   |
|  | Fisiogenética y mejora animal.   | Desarrollo de modelos de evaluación genética. |
| Sistemas de producción avícola y porcina: eficiencia y sostenibilidad. | Caracterización de líneas propias de cerdos y de razas catalanas.  | A   |
|  | Detección de genes y factores fisiológicos relacionados con caracteres de interés económico.                                     | A   |
|  | Selección y mejora de la calidad de la carne.  | A   |
|  | Análisis de los factores determinantes de la eficacia económica de las explotaciones porcinas.                                   | A   |
|  | Innovación tecnológica y gestión integral de la producción y de la empresa porcina.  | A   |
|  | Sostenibilidad de la producción porcina e impacto ambiental.   | A   |

En consecuencia, se han mantenido activas 60 Líneas de Investigación, de las que 50 pueden considerarse como Investigación Aplicada (83,3 %) y 10 como Investigación Básica (16,7 %).

Los Grupos de Investigación Consolidados de la Universidad de Lérida y la participación en los mismos por los Departamentos que realizan Investigación Agraria, son los siguientes:

| <b>Departamentos</b> | <b>Grupos de Investigación Consolidados de la UdL</b>                 |
|----------------------|---|
| AEGERN               |   |
| EAGROF               | Sistemas de gestión y Mejora genética del porcino                     |
| HBJ                  | Grupo de Agronomía y calidad de cultivos extensivos                   |
|                      | Unidad de Poscosecha  |
|                      | Botánica aplicada   |
| PRODAN               | Sistemas de gestión y Mejora genética del porcino                     |
|                      | Biología de vertebrados   |
| PVCF                 | Grupo integrado de Plagas y Virosis en cultivos extensivos y frutales |
|                      | Grupo de Agronomía y calidad de cultivos extensivos                   |
| TECAL                | Tecnología de productos vegetales                                     |
|                      | Unidad de Poscosecha  |

Además de los Departamentos, Grupos y Líneas de Investigación considerados, es necesario señalar la investigación agraria que se realiza en los Centros e Institutos Universitarios relacionados con la UdL.

#### Centro R+D UdL-IRTA

Su actividad investigadora se desarrolla mediante cinco unidades operativas en las que participan profesores de la Universidad de Lérida e investigadores propios del IRTA.

##### *Área de Producción Animal:*

Mejora genética del porcino y sistemas informáticos de gestión técnico-económica y de selección de ganadería porcina.

##### *Área de Cultivos Extensivos:*

Selección y mejora genética de cereales de fecundación autógama. Agronomía y tecnología de cultivos extensivos. Desarrollo y transferencia al sector privado de material genético y tecnología.

Programas de mejora: Trigo blando, trigo duro y cebada.

##### *Área de Tecnología Frutal:*

Uso eficiente del agua de riego y de los fertilizantes en fruticultura. Caracterización fisiológica de las plantas ante diferentes tipos de estrés. Sensibilidad estacional de los árboles frutales al déficit hídrico. Estrategias de riego deficitario controlado. Aprovechamiento de recursos hídricos escasos en cultivos de olivar y almendro.

##### *Área de Protección de Cultivos:*

Protección de cultivos contra plagas y enfermedades: defensa integrada en frutales, feromonas, enfermedades de los cereales y de los frutales.

##### *Área de Poscosecha:*

Tecnología de la conservación de la fruta. Fisiología y bioquímica de la conservación de la fruta. Calidad de la fruta ligada a la precosecha y poscosecha. Patología y evaluación de residuos.

#### Centro Tecnológico Forestal de Cataluña:

Desarrolla su actividad investigadora en las dieciocho áreas siguientes:

- *Área de análisis geográfico.*
- *Área de gestión sostenible del bosque.*
- *Área de tecnología de la madera.*
- *Área de política forestal.*
- *Área de GIS y de teledetección.*
- *Área de biodiversidad.*
- *Área de fuegos forestales.*
- *Área de gestión y estudios del paisaje.*
- *Área de economía forestal.*
- *Área de productos secundarios del bosque.*
- *Área de ecología vegetal y botánica forestal.*
- *Área de hidrología.*
- *Área de ordenaciones forestales.*
- *Área de sistemas informáticos.*
- *Área de defensa del bosque.*
- *Área de desarrollo rural.*
- *Área de ecología del paisaje.*
- *Área de suelos y evaluación de recursos forestales.*

Existen, además, los siguientes Laboratorios y Servicios que, en forma más o menos directa sirven de apoyo a la investigación agraria en la UdL.

#### Laboratorio de Análisis y Fertilidad de Suelos (LAF)

Empresa impulsada por la Diputación de Lérida, en la que tiene participación la Universidad de Lérida, entre otras entidades. Su objetivo principal es dotar al sector agrario de las comarcas de Lérida de infraestructura analítica. Está orientado, principalmente, al análisis de suelos con finalidades agrícolas e medioambientales, así como al análisis de residuos orgánicos, materias vegetales (hojas y frutos) y aguas de riego.

#### Laboratorio de Ingeniería Ambiental (LEA)

Apoya mediante la participación en contratos, convenios o servicios prestados a diferentes líneas de investigación relacionadas con el área de medio ambiente. Ha participado en:

- *Digestión anaeróbica de diferentes residuos ganaderos y otros residuos orgánicos.*
- *Aprovechamiento energético de la biomasa en el sector agrícola y ganadero de Cataluña.*
- *Caracterización de un proceso de concentración térmica de purines de cerdo.*
- *Buenas prácticas agrarias en relación con el nitrógeno.*

#### Servicios Universitarios de Investigación Científica (SUIC)



Con diferentes servicios apoyan la Investigación Científica general, y la agraria en particular, en la Universidad de Lérida. Estos servicios son:

- *Microscopía electrónica.*
- *Publicaciones.*
- *Reproducción de imagen*
- *Servicio de autoaprendizaje multimedia.*

### Servicios Departamentales de Ayuda a la Investigación (SEDAI)

De estos servicios, los que pueden estar relacionados con Departamentos de la UdL que realizan Investigación Agraria, son los siguientes:

- *Análisis cromatográfico de productos orgánicos.*
- *Análisis por espectroscopía NIR.*
- *Ensayo en planta piloto de tecnología de alimentos.*
- *Banco de germoplasma de material vegetal.*
- *Cromatografía líquida de alta presión y de gases.*
- *Espectrometría de absorción atómica.*
- *Espectrofotometría UV-VIS / FT-IR.*
- *Calidad microbiológica en el sector agroalimentario.*
- *Calidad sensorial y fisicoquímica de alimentos.*
- *Liofilización.*
- *Cartoteca y laboratorio de cartografía.*
- *Sistemas de información geográfica y teledetección.*
- *Unidad de microscopía, morfometría y microfluorimetría.*
- *Unidad de escanner / Cuantificación biológica molecular.*

Está prevista la creación de nuevos SEDAI, durante el año 2001, de los que pueden relacionarse con la investigación agraria, los de:

- *Electroforesis capilar, y*
- *Genómica vegetal.*

### **2.3.2. Recursos**

#### *Recursos Humanos*

Están formados por 156 profesores (de los que 77 son Doctores y 79 son No Doctores), 24 No Profesores y 13 personas de administración y servicios (PAS). La distribución de estos recursos por Departamentos es la siguiente:

| Departamentos | Profesores |             | No Profesores |             | PAS       |
|---------------|------------|-------------|---------------|-------------|-----------|
|               | Doctores   | No Doctores | Doctores      | No Doctores |           |
| AEGERN        | 8          | 20          | 0             | 1           | 1         |
| EAGROF        | 11         | 27          | 0             | 1           | 2         |
| HBJ           | 10         | 9           | 0             | 3           | 2         |
| PRODAN        | 9          | 7           | 0             | 5           | 2         |
| PVCF          | 24         | 9           | 0             | 3           | 4         |
| TECAL         | 15         | 7           | 0             | 11          | 2         |
| <b>Total</b>  | <b>77</b>  | <b>79</b>   | <b>0</b>      | <b>24</b>   | <b>13</b> |

Estos recursos humanos, aunque referenciados por Departamentos de la UdL, incluyen también los profesores de la UdL que participan en la investigación del Centro R+D UdL-IRTA y del Centro Tecnológico Forestal de Cataluña. Es de destacar la baja proporción que representa el Personal de Administración y Servicios (PAS) en el total de los recursos humanos (6,7 %) y el elevado número de doctores ( 39,9 %).

#### *Recursos materiales:*

De los, aproximadamente, 2.423 Mpta gestionados por el Centro de Transferencia de Tecnología (CTT) de la Universidad de Lérida, corresponden a los Departamentos de esta universidad que realizan investigación agraria, aproximadamente, 1.015 Mpta que representan una utilización, en investigación agraria, del 41,9% de los recursos totales. El resto del presupuesto para investigación de esta universidad se dedicó a actividades relacionadas con la medicina, lingüística, derecho, filología, geografía e historia y química. Estas cifras son bien elocuentes de la importancia relativa que representa la investigación agraria en la UdL.

Los fondos han procedido de las siguientes fuentes de financiación: Unión Europea, Agencias Estatales, Dirección General de Investigación, Ayuntamiento de Lérida, Universidad de Lérida y Convenios y Servicios. Para sistematizar estos fondos por su procedencia, se han reunido formando los siguientes grupos:

- *Internacionales: Unión Europea.*
- *Estatales: Agencias Estatales y Dirección General de Investigación.*
- *Locales: Ayuntamiento de Lérida.*
- *Universidad de Lérida (UdL). Cursos.*
- *Proyectos y Convenios.*

La tabla siguiente recoge la distribución de estos fondos por departamentos y por el origen de los mismos.

| Departamentos | Internacional | Estatal | Local | UdL  | Proyectos | Total |
|---------------|---------------|---------|-------|------|-----------|-------|
| AEGERN        | 2,0           | 43,9    | 3,3   | 87,2 | 148,6     | 285,0 |
| EAGROF        | 9,2           | 13,5    | 3,0   | 34,3 | 84,3      | 144,3 |

|              |             |              |             |              |              |                |
|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|--------------|----------------|
| HBJ          | 23,7        | 28,7         | 1,0         | 28,2         | 40,0         | 121,6          |
| PRODAN       | 0,0         | 11,5         | 3,8         | 20,6         | 38,6         | 74,5           |
| PVCF         | 8,4         | 52,5         | 10,0        | 110,7        | 45,0         | 226,6          |
| TECAL        | 50,0        | 57,9         | 9,1         | 6,7          | 39,2         | 162,9          |
| <b>Total</b> | <b>93,3</b> | <b>208,0</b> | <b>30,2</b> | <b>287,7</b> | <b>395,7</b> | <b>1.014,9</b> |

Puede observarse que la cantidad más importante corresponde a Proyectos y Convenios (39,0%) que incluyen los Proyectos Competitivos y No Competitivos, y a la financiación de la UdL (28,3 %) que corresponde a matrículas en cursos de postgrado y doctorado. Es muy significativa, la baja participación que en estos recursos presentan las instituciones locales (3,0%). Así mismo, es extraordinariamente revelador que la financiación internacional represente solamente 93,3 Mpta (9,2% del total de los recursos gestionados por el CTT).

### 2.3.3. Resultados de la Investigación

#### *Tesis Doctorales Calificadas*

Durante el trienio considerado se han leído y calificado 36 Tesis Doctorales, lo que arroja una media de 12 Tesis por año. Si consideramos que son seis los Departamentos de la UdL que realizan investigación agraria, la media de dos Tesis Doctorales por Departamento y año representa una cifra notablemente baja para justificar la actividad investigadora en los estudios de tercer ciclo universitario. Por Departamentos y por años, las Tesis Doctorales Calificadas se distribuyen como indica la tabla siguiente:

| Departamentos | Tesis Doctorales Calificadas |           |          |
|---------------|------------------------------|-----------|----------|
|               | 1997                         | 1998      | 1999     |
| AEGERN        | 0                            | 0         | 0        |
| EAGROF        | 0                            | 0         | 0        |
| HBJ           | 2                            | 1         | 0        |
| PRODAN        | 9                            | 2         | 0        |
| PVCF          | 4                            | 6         | 2        |
| TECAL         | 3                            | 2         | 2        |
| <b>Total</b>  | <b>18</b>                    | <b>14</b> | <b>4</b> |

#### *Publicaciones*

Es muy notable la actividad que en el capítulo de publicaciones presenta la UdL. Destaca el elevado número de artículos en revistas, tanto nacionales como internacionales, y los libros o capítulos de libros publicados.

En lo que se refiere a artículos en revistas, se han publicado durante el trienio que consideramos un total de 407 artículos de los que, aproximadamente, el 60 % han aparecido

en revistas internacionales. En libros o capítulos de libros, se han realizado un total de 140 publicaciones. La distribución por Departamentos y por años se refleja en la tabla siguiente:

| Departamentos | Artículos en revistas |            |            | Libros o capítulos de libros |           |           |
|---------------|-----------------------|------------|------------|------------------------------|-----------|-----------|
|               | 1997                  | 1998       | 1999       | 1997                         | 1998      | 1999      |
| AEGERN        | 8                     | 14         | 8          | 6                            | 10        | 10        |
| EAGROF        | 8                     | 18         | 11         | 10                           | 10        | 7         |
| HBJ           | 7                     | 14         | 33         | 8                            | 10        | 13        |
| PRODAN        | 32                    | 25         | 25         | 7                            | 5         | 0         |
| PVCF          | 21                    | 39         | 37         | 4                            | 13        | 11        |
| TECAL         | 29                    | 37         | 41         | 3                            | 7         | 6         |
| <b>Total</b>  | <b>105</b>            | <b>147</b> | <b>155</b> | <b>38</b>                    | <b>55</b> | <b>47</b> |

#### *Aportaciones a Congresos*

Son así mismo muy numerosas las aportaciones a Congresos u otras reuniones de carácter científico, tanto nacionales como internacionales. Estas aportaciones corresponden a Conferencias, Comunicaciones y Posters. Durante el trienio considerado se contabilizan un total de 485 Aportaciones de las que, aproximadamente, el 56 % corresponden a Congresos Internacionales. En la tabla siguiente se recoge el número de Aportaciones por Departamentos y años.

| Departamentos | Aportaciones a Congresos |            |            |
|---------------|--------------------------|------------|------------|
|               | 1997                     | 1998       | 1999       |
| AEGERN        | 26                       | 29         | 25         |
| AEGROF        | 18                       | 16         | 12         |
| HBJ           | 27                       | 32         | 32         |
| PRODAN        | 31                       | 20         | 29         |
| PVCF          | 42                       | 29         | 34         |
| TECAL         | 29                       | 42         | 12         |
| <b>Total</b>  | <b>173</b>               | <b>168</b> | <b>144</b> |

## 2.4. UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

### 2.4.1. Estructura de la Actividad Investigadora

La Investigación Agraria en la Universidad de Córdoba se realiza en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y de Montes, y en la Facultad de Veterinaria. En ellas, los seis Departamentos que desarrollan actividades de investigación agraria son los siguientes:

- Agronomía
- Ciencias y Recursos Agrícolas y Forestales
- Economía, Sociología y Política Agraria
- Ingeniería Rural
- Química Agrícola y Edafología
- Producción Animal

Las Áreas de Conocimiento a las que se encuentran adscritos estos Departamentos son bastante heterogéneas e, incluso, dispares como se comprueba en la siguiente adscripción de Departamentos a Áreas de Conocimiento:

| <b>Departamentos</b>  | <b>Áreas de Conocimiento</b>  |
|---|---|
| Agronomía:  | Ingeniería hidráulica<br>Producción vegetal   |
| Ciencias y Recursos Agrícolas y Forestales:                   | Cristalografía y mineralogía<br>Producción vegetal  |
| Economía, Sociología y Política Agraria:<br>Ingeniería Rural: | Economía, sociología y política agrarias<br>Ingeniería agroforestal<br>Ingeniería de la construcción<br>Proyectos de ingeniería |
| Química Agrícola y Edafología:<br>Producción Animal:          | Edafología y Química agrícola<br>Producción animal  |

En estos Departamentos se han constituido los siguientes Grupos de Investigación:

| <b>Departamentos</b>  | <b>Grupos de Investigación</b>  |
|---|---|
| Agronomía:  | Pomología<br>Fisiología vegetal<br>Relaciones Suelo-Agua-Planta<br>Arboricultura<br>Hidrología e hidráulica agrícola<br>Grupo coordinado de Fitopatología |
| Ciencias y Recursos Agrícolas y Forestales:                   | Especies vegetales de interés económico potencial en agricultura<br>Agronomía de leguminosas y cereales<br>Entomología agrícola<br>Unidad de Edafología   |
| Economía, Sociología y Política Agraria:<br>Ingeniería Rural: | Economía agraria<br>Modelos de decisión en la agricultura<br>Proyectos, Ruido y Automatización industrial<br>Mecanización y tecnología rural              |
| Química Agrícola y Edafología:                                | Química agrícola y Edafología<br>Viticultura y Enología   |

---

|                    |   |
|--------------------|---|
| Producción Animal: | Acción de los pesticidas sobre el ecosistema<br>Producción y calidad de carne y leche en razas autóctonas<br>Zootecnia<br>Pastos arbustivos<br>Conservación de razas autóctonas andaluzas<br>Valoración de alimentos para el ganado<br>Inteligencia artificial y desarrollo ganadero<br>Producción animal |
|--------------------|---|

---

Las Líneas de Investigación que, durante el trienio considerado, han desarrollado estos Grupos de Investigación, así como su consideración de Investigación Básica (B) o Aplicada (A), son las siguientes:

---

| <b>Grupo de Investigación</b>                                     | <b>Líneas de Investigación</b>  | <b>Tipo</b>                                   |
|---|---|---|
| Pomología:  | Evaluación de variedades de olivo   | B   |
|   | Obtención de nuevas variedades de olivo   | A   |
|   | Técnicas de cultivo en olivar   | A   |
| Fisiología vegetal:   | Aspectos fisiológicos de la nutrición mineral de las plantas cultivadas   | B   |
|   | Clorosis férricas en peral, olivo y otras especies  | B   |
|   | Factores fisiológicos de la interacción del jopo sobre girasol  | B   |
|   | Relaciones Suelo-Agua-Planta:   | Gestión del agua en la agricultura sostenible |
| Arboricultura:  | Agronomía y Ecofisiología de cultivos   | A   |
|   | Evapotranspiración y necesidades hídricas   | A   |
|   | Programación de riegos  | A   |
|   | Conservación de suelos y manejo del suelo en olivar   | A   |
|   | Nutrición mineral, fertilización y fructificación en árboles frutales   |   |
| Hidrología e hidráulica agrícola:                                 | Erosión y conservación del suelo y del agua   | B   |
|   | Aplicación de enmiendas   | A   |
|   | Aprovechamiento de residuos   | A   |
|   | Laboreo de conservación   | A   |
|   | Diseño, operación y manejo de sistemas de riego   | A   |
|   | Análisis hidrológico regional   | B   |
| Fitopatología:  | Etiología, epidemiología y control integrado de enfermedades (hongos)   | A   |
|   | Fusariosis vasculares y Verticiliosis en cultivos   |   |
| Especies vegetales de interés económico potencial en agricultura: | Técnicas de conservación y propagación de especies amenazadas de extinción en Andalucía: Planes de recuperación | A   |
|   | Bancos de germoplasma y Técnicas de cultivo in vitro  | A   |

---

---

|   |   |   |
|---|---|---|
|   | Etnobotánica en Andalucía. Gestión y conservación de recursos etnobotánicos                           | A |
|   | Arqueobotánica y jardines en el periodo hispanoárabe  | B |
|   | Taxonomía vegetal. Malherbología. Cultivos marginados   | B |
|   | Jardines botánicos  | A |
| Agronomía de leguminosas y cereales:          | Agronomía de leguminosas  | A |
|   | Agronomía de cereales   | A |
|   | Horticultura mediterránea   | A |
|   | Ecosistemas agrícolas mediterráneos   | A |
|   | Calidad de cereales y leguminosas de consumo humano   | A |
| Entomología agrícola:                         | Biología y ecología de insectos de interés agrícola   | B |
|   | Patología de insectos   | A |
|   | Control microbiano de plagas de insectos  | A |
|   | Biología, ecología y control biológico de la langosta mediterránea                                    | A |
| Unidad de Edafología:                         | Dinámica del fósforo en el suelo  | B |
|   | Clorosis férricas   | B |
|   | Óxidos de hierro en el suelo  | B |
|   | Fertilidad de suelos  | A |
| Economía agraria:                             | Comercialización de productos agrarios  | B |
|   | Sistema agroalimentario   | B |
|   | Nueva economía institucional  | B |
|   | Productos típicos y signos de calidad   | A |
| Modelos de decisión:                          | Programación multicriterio en agricultura   | A |
|   | Planteamiento y análisis de modelos de gestión en empresas agrarias                                   | A |
|   | Funciones de oferta y demanda agraria   | A |
|   | Cooperativismo agrario  | B |
|   | Economía ambiental y contaminación agraria  | B |
| Proyectos, ruido y automatización industrial: | Metodología, organización y gestión de proyectos  | B |
|   | Automatización y monitorización de procesos y maquinaria  | A |
|   | Ruido industrial y ambiental. Estudio, predicción, prevención y corrección                            | B |
| Mecanización y tecnología rural:              | Mecanización agraria: maquinaria en el olivar y en sistemas de laboreo de conservación                | A |
|   | Sistemas de instrumentación y ensayo de maquinaria, equipamiento y propiedades mecánicas del suelo    | A |
|   | Prevención de riesgos profesionales en agricultura: vibración, ruido, contaminantes químicos          | A |
| Química agrícola y Edafología:                | Recuperación y aprovechamiento de subproductos para su utilización con fines agrícolas básicamente    | A |
|   | Cartografía y evaluación de suelos agrícolas y de áreas naturales, incidiendo para los primeros en el |   |

---

---

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | estudio de su fertilidad, y en el segundo caso en su uso y conservación  | B |
| Viticultura y Enología:                                    | Producción de aromas durante la crianza biológica de vinos   | A |
|  | Estudio de la fracción de polifenoles de vinos   | A |
|  | Capacidad de formación y desarrollo de velos de flor por levaduras   | A |
|  | Estudio de actividades enzimáticas de las levaduras implicadas en el envejecimiento de vinos   | A |
| Acción de los pesticidas sobre el ecosistema:              | Prospección de malas hierbas resistentes a herbicidas  | A |
|  | Modo de acción de los herbicidas   | B |
|  | Mecanismos de resistencia de las plantas a los herbicidas  | A |
|  | Control integral de malas hierbas resistentes  | A |
|  | Conservación de suelos   | B |
| Producción y calidad de carne y leche en razas autóctonas: | Tipificación de canales (ovino y porcino) y análisis de la incidencia de los sistemas de producción sobre la calidad de la canal y de la carne   | A |
|  | Variabilidad proteica y aptitud tecnológica de la leche en ovino   | A |
|  | Identificación individual y exclusión de parentesco en ovino y caprino   | B |
| Zootecnia:   | Nuevas tecnologías de la reproducción aplicadas a la mejora de la producción en ganado ovino   | A |
|  | Generación y transferencia al sector productor y al agroindustrial de tecnología relacionada con la producción animal aplicable a la alimentación, a la mejora genética de pequeños rumiantes, a los sistemas de producción y a la valoración de la calidad de los productos | A |
|  | Desarrollo de metodologías para el diseño y la gestión de espacios naturales.  | A |
|  | Desarrollo de programas informáticos aplicables a los sistemas ganaderos   |   |
| Pastos arbustivos:   | Estudio de la producción vegetal y su aplicación al pastoreo   | A |
|  | Valoración de pastos leñosos y frutos de la dehesa   | A |
|  | Producción caprina en sistemas semiextensivos  | A |
|  | Ganadería ecológica  | B |
|  | Comportamiento del porcino ibérico en pastoreo   | A |
| Conservación de razas autóctonas andaluzas:                | Sobrecría y manejo de explotaciones caprinas   | A |
|  | Aplicación de tecnologías (lactancia artificial)   | A |
|  | Caracterización y diferenciación racial (todas las especies)   |   |
|  | Conservación de razas en peligro de extinción  | A |
|  | Estudios del comportamiento  |   |

---



|  |   |   |
|--|---|---|
| Valoración de alimentos para el ganado:        | Valoración de recursos naturales (flora y fauna)  | B |
|  | Valoración de alimentos para el ganado  | A |
|  | Valoración de subproductos andaluces  | A |
| Inteligencia artificial y desarrollo ganadero: | Valoración de ácidos puros de oliva como suplemento energético de rumiantes lecheros (vaca y oveja) | A |
|  | Toma de decisiones  | A |
|  | Modelos avanzados de gestión en empresas ganaderas  | A |
| Producción animal:                             | Enseñanza asistida por ordenador  | B |
|  | Evaluación del valor nutritivo de la cama del pollo para rumiantes                                  | A |
|  | Valor predictivo de constantes hematológicas y bioquímicas en ovinos                                | A |
|  | Seguimiento hormonal y ecográfico en patología ovárica en vacas de leche                            | A |
|  | Selección de donantes de esperma y de blastocitos equinos   | A |
|  | Menstruos diluyo conservadores y para transferencia de blastocitos equinos                          | A |
|  | Aprovechamiento de residuos de platanera por caprinos   | A |

Según estas referencias, los veinticuatro Grupos de Investigación de la UCO, han mantenido activas noventa y cuatro Líneas de Investigación, de las que 69 corresponden a Investigación Aplicada (73,4 %) y 25 a Investigación Básica (26,6 %).

#### 2.4.2. Recursos

Distinguiremos entre los recursos humanos constituidos por el personal investigador y los recursos materiales empleados en la investigación.

*Recursos humanos:*

Se han considerado dos grupos:

Profesores: Eméritos, Catedráticos de Universidad, Titulares de Universidad, Catedráticos de Escuelas Universitarias, Titulares de Escuelas Universitarias, Asociados, Ayudantes y Visitantes.

Otros: Becarios y Contratados en Proyectos de Investigación.

En ambos grupos, se incluyen Doctores y No Doctores.

La distribución de estos recursos por Departamentos puede observarse en la tabla siguiente:

| Departamentos                             | Profesores |             | Otros    |             |
|---|------------|-------------|----------|-------------|
|   | Doctores   | No Doctores | Doctores | No Doctores |
| Agronomía                                 | 19         | 3           | 1        | 17          |
| Ciencias y Recursos Agrarios y Forestales | 12         | 4           | 0        | 4           |
| Economía, Sociología y Política Agraria   | 14         | 1           | 0        | 7           |
| Ingeniería Rural                          | 20         | 4           | 0        | 7           |
| Química Agrícola y Edafología             | 12         | 3           | 0        | 4           |
| Producción Animal                         | 24         | 0           | 0        | 5           |
| <b>Totales:</b>                           | <b>101</b> | <b>15</b>   | <b>1</b> | <b>44</b>   |

Del análisis de esta tabla se puede concluir que los recursos humanos dedicados a la investigación agraria en la Universidad de Córdoba están formados por 161 investigadores de los que 102 son Doctores (63,3%) y 45 son No Doctores (36,7%). Así mismo, de estos recursos el 72% está formado por profesores funcionarios y el resto (28%) son becarios o personal contratado para trabajar específicamente en Proyectos de Investigación.

#### *Recursos materiales.*

De la documentación manejada solamente ha sido posible obtener los Recursos conseguidos por Proyectos de Investigación. Durante el trienio considerado se han firmado 35 Proyectos que han representado un total de setecientos cuarenta y ocho millones doscientas mil pesetas (748,2 Mpta). La distribución por departamentos puede observarse en la tabla siguiente:

| Departamentos                               | Número de Proyectos | Presupuesto (Mpta) |
|---|---------------------|--------------------|
| Agronomía:                                  | 19                  | 500,0              |
| Ciencias y Recursos Agrícolas y Forestales: | 5                   | 69,7               |
| Economía, Sociología y Política Agraria:    | 2                   | 30,5               |
| Ingeniería Rural:                           | 4                   | 66,0               |
| Química Agrícola y Edafología:              | 2                   | 44,1               |
| Producción Animal:                          | 3                   | 37,9               |
| <b>Total:</b>                               | <b>35</b>           | <b>748,2</b>       |

Por el número de Proyectos e importancia de los Recursos conseguidos destaca sobre los demás el Departamento de Agronomía. Teniendo en cuenta que este Departamento está adscrito al Área de Conocimiento de Ingeniería Hidráulica y Producción Vegetal, parece clara que la actividad de ingeniería y producción sobresale las demás.

### 2.4.3. Resultados de la Investigación

Se incluyen en este apartado las Tesis Doctorales Calificadas, las Publicaciones y las Aportaciones a Congresos.

#### *Tesis Doctorales Calificadas*

Por Departamentos, el número de Tesis Doctorales leídas y calificadas en el trienio considerado es el siguiente:

|   |           |
|---|-----------|
| Agronomía:                                  | 5         |
| Ciencias y Recursos Agrícolas y Forestales: | 5         |
| Economía, Sociología y Política Agraria:    | 8         |
| Ingeniería Rural:                           | 4         |
| Química Agrícola y Edafología:              | 3         |
| Producción Animal:                          | 1         |
| <b>Total:</b>                               | <b>26</b> |

Se han leído 26 Tesis Doctorales, lo que representa una cifra realmente baja si se tiene en cuenta que se trata de seis departamentos durante tres años. Esto representa una cifra media de 1,44 Tesis por Departamento y año que indica escaso interés por este tipo de investigación que, en definitiva, debería ser el objetivo prioritario en la investigación universitaria.

#### *Publicaciones:*

Se incluyen en este apartado los Artículos publicados en Revistas Internacionales y Nacionales, Libros y Capítulos de Libros. La distribución de publicaciones por Departamentos es la siguiente:

| Departamentos                               | Artículos Revistas |                 | Libros   | Capítulos de Libros |
|---|--------------------|-----------------|----------|---------------------|
|   | Nacionales         | Internacionales |          |                     |
| Agronomía:                                  | 0                  | 19              | 2        | 1                   |
| Ciencias y Recursos Agrícolas y Forestales: | 1                  | 12              | 1        | 2                   |
| Economía, Sociología y Política Agraria:    | 0                  | 3               | 4        | 4                   |
| Ingeniería Rural:                           | 0                  | 3               | 0        | 0                   |
| Química Agrícola y Edafología:              | 0                  | 8               | 0        | 0                   |
| Producción Animal:                          | 1                  | 0               | 0        | 0                   |
| <b>Total:</b>                               | <b>2</b>           | <b>45</b>       | <b>7</b> | <b>7</b>            |

En lo que corresponde a Artículos en Revistas, se publicaron un total de 47 artículos, de los cuales 45 corresponden a revistas internacionales y sólo 2 a revistas nacionales. Este sesgo tan marcado en este tipo de publicaciones que contrasta con los

objetivos de difusión de resultados en el ámbito de influencia de la universidad, se debe a la forma en que se evalúan los resultados de la investigación para la concesión de sexenios y para la valoración de méritos de investigación en los concursos de promoción del profesorado y de accesos a puestos docentes.

Es importante el número de publicaciones en Libros (7) y en Capítulos de Libros (7).

#### *Aportaciones a Congresos:*

Se consideran las Ponencias, Posters y Actas, tanto de Congresos Internacionales como Nacionales. La distribución por Departamentos se señala en la tabla siguiente:

| Departamentos                               | Congresos Internacionales |          |          | Congresos Nacionales |          |          |
|---|---------------------------|----------|----------|----------------------|----------|----------|
|   | Ponencias                 | Posters  | Actas    | Ponencias            | Posters  | Actas    |
| Agronomía:                                  | 0                         | 3        | 2        | 3                    | 3        | 3        |
| Ciencias y Recursos Agrícolas y Forestales: | 0                         | 1        | 2        | 0                    | 2        | 5        |
| Economía, Soc.y Pol. Agraria:               | 0                         | 3        | 3        | 0                    | 1        | 4        |
| Ingeniería Rural:                           | 0                         | 0        | 0        | 0                    | 0        | 0        |
| Química Agr. y Edafología:                  | 0                         | 0        | 0        | 0                    | 0        | 0        |
| Producción Animal:                          | 0                         | 0        | 0        | 0                    | 0        | 0        |
| <b>Total:</b>                               | <b>0</b>                  | <b>7</b> | <b>7</b> | <b>3</b>             | <b>6</b> | <b>9</b> |

En lo que corresponde a Congresos Internacionales, se han presentado 7 Actas y 7 Posters. En Congresos Nacionales, se contabilizan 3 Ponencias, 6 Posters y 9 Actas.

## **2.5. UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**

### **2.5.1. Estructura de la actividad investigadora**

La Universidad de Valladolid (UVA) desarrolla su actividad en cuatro Campus (Valladolid, Segovia, Palencia y Soria), en los que se ubican 12 Facultades y Escuelas Superiores y otras 12 Escuelas Universitarias, con un total de 79 Departamentos.

La investigación agraria en la UVA se realiza en la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias de Palencia y en la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola de Soria. Los Departamentos que realizan esta investigación, son:

- Departamento de Ciencias Agroforestales.
- Departamento de Ingeniería Agrícola y Forestal
- Departamento de Producción Vegetal y Silvopascicultura.

Además, realizan investigación agraria los siguientes Institutos Universitarios y Centros Tecnológicos adscritos o participados por la UVA:

- Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola. INEA (Centro adscrito).
- Instituto de Tecnología y Gestión Medioambiental (ITEGMA).
- Instituto Tecnológico Agrario y Alimentario (ITAGRA).
- Centro de Tecnología Azucarera (CTA).

Todos estos Departamentos e Institutos Universitarios están incluidos en el Area de Ingeniería y Tecnología.

En estos Departamentos funcionan 17 Grupos de Investigación, cuya distribución por Departamentos es la siguiente:

| <b>Departamentos</b>                   | <b>Grupos de Investigación</b>  |
|--|---|
| Ciencias Agroforestales                | Dinámica de comunidades vegetales<br>Estudio agroquímico de lodos de depuradoras<br>Mejora genética de razas de gallinas autóctonas y caracterización de sus productos<br>Pastos<br>Producción y alimentación animal  |
| Ingeniería Agrícola y Forestal         | Geotecnia ambiental<br>Enología<br>Castaño. Grupo de Palencia<br>Instituto de desarrollo sostenible. UVA<br>Mecanismos de reacciones en disolución<br>Nanobacterias<br>Reutilización de construcciones<br>Tecnología de alimentos<br>Tecnología de la madera y de las industrias forestales |
| Producción Vegetal y Silvopascicultura | Entomología y Patología Forestales<br>Silvopascicultura y Gestión Forestal<br>Viticultura   |

Estos 17 Grupos de Investigación han mantenido activas las 50 Líneas de Investigación que se relacionan en la siguiente tabla, con el carácter estimado de Investigación básica (B) o aplicada (A).

| <b>Grupos de Investigación</b>    | <b>Líneas de Investigación</b>   | <b>Tipo</b> |
|-----------------------------------|--|-------------|
| Dinámica de comunidades vegetales | Dinámica de comunidades vegetales (comunidades forestales, comunidades gipsícolas) | A           |
|                                   | Descripción de la vegetación   | B           |

|  |  |   |
|--|--|---|
| Estudio agronómico de lodos de depuradoras   | Situación actual de la depuración de aguas residuales en Castilla y León   | B |
|  | Valorización agronómica de los lodos de EDAR   | A |
| Mejora genética de razas de gallinas autóctonas y caracterización de sus productos | Mejora de la raza de gallinas castellana negra   | A |
|  | Caracterización productiva de la canal y de la carne   | A |
|  | Producción de pollo ecológico, campero y capones   | A |
| Pastos   | Estudio de los pastos de las provincias de Soria, Burgos, Segovia y Valladolid                                       | B |
|  | Valorización de pastizales de media montaña  | A |
|  | Gestión de ganadería extensiva en pastizales de media montaña  | A |
| Producción y alimentación animal   | Crecimiento y composición corporal de corderos   | A |
|  | Valoración nutritiva de alimentos  | B |
|  | Sistemas de producción animal  | B |
| Geotecnia ambiental  | Utilización de residuos industriales en la construcción de infraestructuras  | A |
| Enología   | Selección de levaduras vínicas   | A |
|  | Caracterización fisicoquímica y organoléptica de vinos   | A |
|  | Estudio de compuestos fenólicos de uva y vino  | A |
|  | Crianza de vinos, sistemas de envejecimiento, tipos de madera  | A |
| Castaño. Grupo de Palencia   | Recuperación integral y protección del cultivo del castaño en Castilla y León (extensible a otros lugares de España) | A |
|  | Ingeniería del medio ambiente: Estudio, recuperación y restauración medioambiental de áreas degradadas               | B |
|  | Explotación y procesado de plantas aromáticas y medicinales: sus derivados, esencias y principios activos            | A |
| Instituto de desarrollo sostenible. UVA  | Medio ambiente   | B |
|  | Ordenación del territorio  | B |
|  | Gestión ambiental  | B |
|  | Economía ambiental   | B |
|  | Desarrollo rural   | B |
|  | Tecnología ambiental   | B |
|  | Ingeniería agrícola y forestal   | B |
| Mecanismos de reacciones en disolución   | Cinéticas de reacción  | B |
| Nanobacterias  | Estudio del impacto ambiental de las nanobacterias sobre los materiales, la salud y el patrimonio                    | A |
| Reutilización de construcciones  | Reutilización de construcciones  | A |
| Tecnología de alimentos  | Reología de masas  | A |
|  | Industrialización de cereales  | A |
|  | Agentes secuestrantes para uso agroalimentario   | A |
|  | Análisis y propiedades físicas de alimentos  | B |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | Procesamiento térmico de alimentos  | A |
| Tecnología de la madera y de las industrias forestales | Caracterización histoquímica de la madera                                 | B |
|  | Caracterización físico-mecánica de la madera                              | B |
|  | Optimización y control de procesos industriales en el sector de la madera | A |
|  | Control y optimización de secaderos en las industrias forestales          | A |
| Entomología y patología forestales                     | Perforadores de pinos   | B |
|  | Micosis de plántulas forestales   | B |
|  | Grafiosis del olmo  | B |
| Silvopascicultura y gestión forestal                   | Gestión forestal sostenible   | A |
|  | Biodiversidad y gestión forestal  | A |
|  | Dinámica forestal   | A |
|  | Selvicultura  | B |
|  | Ordenación de montes  | A |
| Viticultura  | Nutrición mineral y fertilización de la vid                               | A |
|  | Sistemas de conducción de la vid  | A |

En consecuencia, los grupos que desarrollan investigación agraria en la Universidad de Valladolid han mantenido activas 50 líneas de investigación de las que 29 corresponden a Investigación Aplicada (58,0%) y 21 a Investigación Básica (42,0%).

### 2.5.2. Recursos

#### *Recursos humanos*

De la documentación disponible solamente hemos podido extraer el número total de investigadores que realizan investigación agraria en los Departamentos que presentan esta característica en la UVA. Este número es de 63, con la siguiente distribución por Departamentos teniendo en cuenta que muchos de estos investigadores pertenecen a varios grupos de investigación.

| <b>Departamentos</b>                   | <b>Número de investigadores</b> |
|--|---------------------------------|
| Ciencias Agroforestales                | 13                              |
| Ingeniería Agrícola y Forestal         | 31                              |
| Producción Vegetal y Silvopascicultura | 19                              |
| <b>Total:</b>                          | <b>63</b>                       |

#### *Recursos materiales*

Según las cifras proporcionadas por el Vicerrectorado de Investigación (Gabinete de Estudios y Evaluación) de la Universidad de Valladolid, correspondientes al trienio

considerado, los Departamentos que desarrollan investigación agraria en esta universidad han obtenido un total de NOVECIENTOS CINCUENTA Y NUEVE MILLONES SEISCIENTAS MIL PESETAS (959,6 Mpta), por Proyectos de Investigación y por Contratos y Convenios.

El origen de estos recursos es muy diverso, destacando:

- Proyectos Europeos
- Los Planes Nacionales I+D/I+D+I
- Los Programas Grales. De Apoyo a la Investigación de la Junta de Castilla y León
- Programas específicos regionales
- Programa de Innovación Educativa de la Fundación General de la UVA
- Empresas
- Etc.

Para sistematizar estos recursos por su origen, se ha seguido un criterio similar al adoptado para las restantes universidades estudiadas y se han agrupando bajo los siguientes epígrafes:

- Financiación Internacional
- Financiación Nacional
- Financiación Local
- Financiación por la UVA
- Financiación Privada (Empresas)

En la tabla siguiente se hace un desglose de los recursos obtenidos por Departamentos y fuentes de financiación.

| <b>Departamentos</b>            | <b>Intern.</b> | <b>Nacional</b> | <b>Local</b> | <b>UVA</b> | <b>Privada</b> |
|---------------------------------|----------------|-----------------|--------------|------------|----------------|
| Ciencias Agroforestales         | 652,0          | 66,3            | 12,6         | 0          | 7,2            |
| Ingeniería Agrícola y Forestal  | 3,5            | 28,3            | 3,5          | 0          | 16,8           |
| Producción Vegetal y Silvopasc. | 0              | 147,7           | 12,6         | 0,5        | 8,6            |
| <b>Total:</b>                   | <b>655,5</b>   | <b>242,3</b>    | <b>28,7</b>  | <b>0,5</b> | <b>32,6</b>    |

Destaca la importante rúbrica representada por la financiación internacional en el Departamento de Ciencias Agroforestales y la financiación nacional representada por los Planes Nacionales I+D.

### **2.5.3. Resultados de la Investigación**

*Tesis Doctorales calificadas*



Es notable el escaso número de Tesis Doctorales calificadas durante el periodo estudiado en la UVA. Solamente se han calificado DOS Tesis, una en el Departamento de Ingeniería Agrícola y Forestal, y otra en el de Producción Vegetal y Silvopascicultura.

*Publicaciones:*

En la tabla siguiente se recogen las publicaciones por Departamentos distinguiendo los Libros (L) y Capítulos de Libros (CL) de los Artículos en Revistas, nacionales (ARN) y extranjeras (ARE).

| <b>Departamentos</b>                   | <b>L</b> | <b>CL</b> | <b>ARN</b> | <b>ARE</b> |
|--|----------|-----------|------------|------------|
| Ciencias Agroforestales                | 1        | 2         | 2          | 12         |
| Ingeniería Agrícola y Forestal         | 3        | 2         | 13         | 8          |
| Producción Vegetal y Silvopascicultura | 1        | 0         | 3          | 2          |
| <b>Total:</b>                          | <b>5</b> | <b>4</b>  | <b>18</b>  | <b>22</b>  |

### **3. LOS RECURSOS GLOBALES DE LA INVESTIGACIÓN AGRARIA EN LA UNIVERSIDAD ESPAÑOLA**

#### **3.1. Criterios de Análisis**

Resulta prácticamente imposible conocer los recursos totales que utiliza la universidad española en su actividad investigadora en materias agrarias. Debe tenerse en cuenta que a los recursos materiales –financieros y humanos- que se dedican específicamente a la investigación, se suman otros recursos de muy difícil cuantificación en la universidad, como son bibliotecas, laboratorios, animalarios, invernaderos y campos de demostración, equipos informáticos, salas de reuniones, aulas, etc., ya que, en estas instalaciones, su función es primordialmente la docencia. Si a estos recursos se unen otros inmateriales, la investigación en la universidad española se apoya en unos medios y recursos cuya cuantificación es prácticamente imposible en las condiciones actuales, a menos que se emprenda un estudio pormenorizado del tema.

Por esta razón, en el presente capítulo solamente se han considerado los recursos que específicamente se dedican a la investigación – aunque también sea justo señalar que estos recursos tendrán un significativo reflejo, tanto material como inmaterial, en la actividad docente – desagregando, en la medida en que ha sido posible, el origen de los recursos y el destino de los mismos.

Cuando se considera el destino de los recursos, parece evidente que la máxima eficiencia se consigue cuando éstos se aplican a la consecución de determinados objetivos que, para la investigación agraria universitaria, deberían ser, al menos, el de la financiación por líneas de investigación. En este sentido, con la documentación proporcionada por las universidades de referencia, no ha sido posible llegar a este grado de precisión aunque, en

la mayoría de las ocasiones, se llega al conocimiento de la asignación de recursos por Departamentos, lo que puede representar, si no un conocimiento perfecto del tema, al menos un conocimiento aceptable.

Todas las universidades incluidas en el estudio disponen, para desarrollar su actividad, de laboratorios, campos de investigación o experimentación, animalarios, fitotrones o cámaras de cultivo, etc., ya sean pertenecientes a su patrimonio o por conciertos con otros Centros u Organismos de investigación, públicos o privados.

Sin embargo, estas infraestructuras son muy diferentes entre universidades, variando desde las que apenas disponen de unas pocas hectáreas a las que tienen importantes superficies de campos experimentales. Otro tanto puede decirse de los invernaderos, laboratorios, etc.

De la misma manera, a la hora de analizar los equipamientos necesarios para desarrollar la investigación, se observa gran heterogeneidad en el conjunto de la universidad española e, incluso, entre Departamentos de una misma universidad, tanto en la importancia de la instrumentación disponible como en la modernidad u obsolescencia que presentan los equipos de trabajo.

En este punto, podemos encontrarnos en un círculo vicioso de enorme interés para la actividad investigadora, si se considera que la infraestructura y equipamientos de la universidad son suficientes para la actividad investigadora que en ella se realiza o, por el contrario, si la investigación que se desarrolla en la universidad es suficiente si se tienen en cuenta la infraestructura y equipamientos existentes en ella.

Salir de este círculo es absolutamente necesario. Hay que reconocer que, en este sentido, es importante lo que se ha hecho en la universidad española en estos últimos años pero es aún mucho lo que se puede y debe hacer en los años venideros en materia de infraestructura y equipamientos, si se quiere desarrollar en la universidad una investigación agraria de alta calidad y eficiencia.

Para ello, parece oportuno recomendar que, una vez definidas las líneas de investigación, o los objetivos, que se consideren prioritarios, se facilite la participación en ellos a todos los grupos de investigación existentes en las universidades y se proceda a dotarles, en una distribución ponderada, en función del tamaño e importancia de la investigación, de una adecuada infraestructura y equipamiento.

### **3.2. Recursos materiales**

A continuación se consideran los Recursos Materiales, en millones de pesetas (Mpta), obtenidos y manejados durante el trienio considerado por los diferentes Departamentos universitarios que realizan investigación agraria en las universidades de referencia. Estos

Recursos corresponden a Proyectos de Investigación o Contratos y Convenios, con todo tipo de Organismos e Instituciones. Teniendo en cuenta que el origen de estos Recursos es muy variado, se han agrupado de la siguiente forma:

- Financiación Internacional
- Financiación Estatal
- Financiación Local
- Financiación Universitaria
- Financiación Privada

En la tabla siguiente se presenta un resumen que incluye los Recursos obtenidos por Proyectos de Investigación, Contratos y Convenios por la Universidad Politécnica de Madrid, la Universidad Politécnica de Valencia, la Universidad de Lérida y la Universidad de Valladolid. Para la Universidad de Córdoba no ha podido obtenerse la distribución de estos recursos por fuentes de financiación y por esta causa no se incluye en el presente cuadro.

**Recursos (Mpta) obtenidos por Proyectos de Investigación, Convenios y Contratos (relacionados exclusivamente con investigación agraria) por las universidades de referencia durante el trienio estudiado.**

| Universidades           | Fuentes de Financiación |                |              |              |                | Total          |
|-------------------------|-------------------------|----------------|--------------|--------------|----------------|----------------|
|                         | Intern.                 | Estatal        | Local        | Univer.      | Privada        |                |
| Politécnica de Madrid   | 342,8                   | 918,1          | 178,4        | 499,3        | 340,1          | 2.278,7        |
| Politécnica de Valencia | 159,5                   | 546,1          | 508,3        | 23,9         | 1.043,4        | 2.281,2        |
| Lérida                  | 93,3                    | 208,0          | 30,2         | 287,7        | 395,7          | 1.014,9        |
| Valladolid              | 655,5                   | 242,3          | 28,7         | 0,5          | 32,6           | 959,6          |
| <b>Totales</b>          | <b>1.251,1</b>          | <b>1.914,5</b> | <b>745,6</b> | <b>811,4</b> | <b>1.811,8</b> | <b>6.534,4</b> |

Se comprueba que la principal fuente corresponde a la financiación estatal, ya sea procedente de los Planes Nacionales I + D, de Organismos Públicos de Investigación (INIA, CSIC, etc.) o de Instituciones Públicas, como son el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, el Ministerio de Medio Ambiente, el Ministerio de Ciencia y Tecnología, etc. En conjunto, la financiación estatal por la vía de Proyectos, Convenios y Contratos, ha ascendido, para las cuatro universidades consideradas, a 1.914,5 Mpta, lo que ha representado un 29,3% de los Recursos totales recibidos.

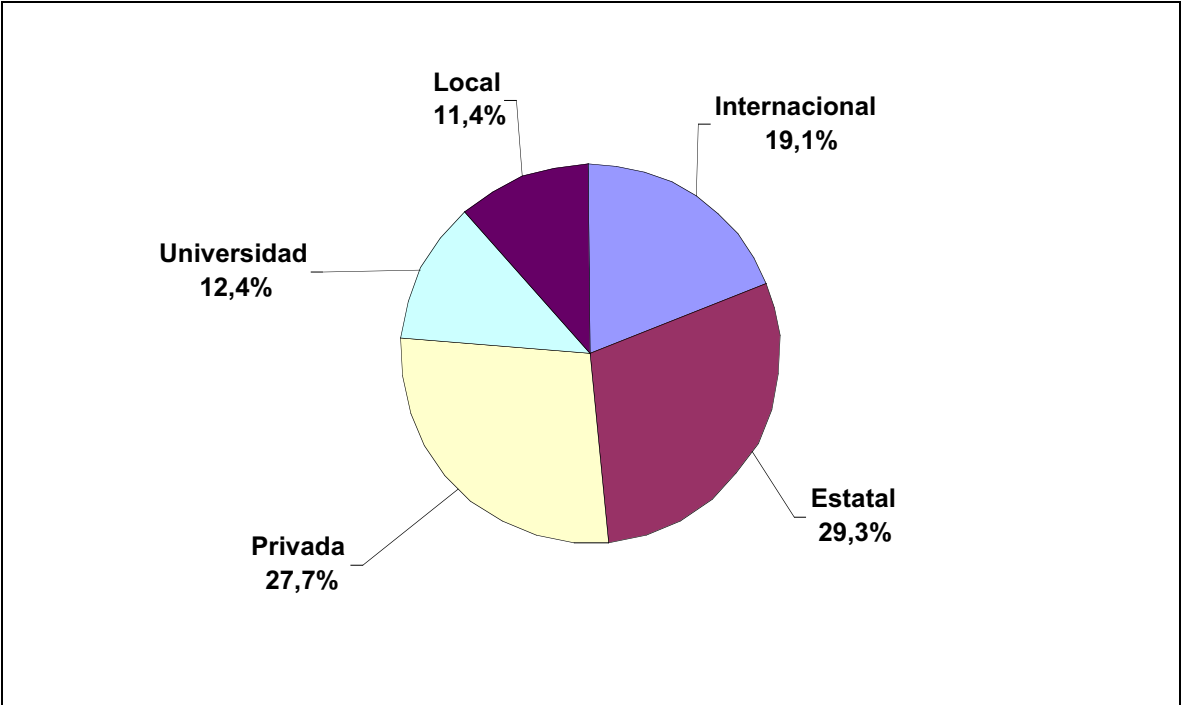
La segunda fuente por importancia ha estado representada por los Proyectos de Investigación y los Contratos y Convenios firmados con Empresas y Fundaciones (financiación privada), que para estas cuatro universidades ascendió en el trienio estudiado a 1.811,8 Mpta, lo que ha supuesto el 27,7% de los Recursos totales captados.

A continuación, como tercera fuente de importancia por los Recursos captados para investigación agraria, ha sido la financiación internacional que, para estas cuatro

universidades y durante el trienio considerado, ascendió a 1.251,1 Mpta representando el 19,1% de los Recursos obtenidos.

La cuarta fuente de financiación procedió del propio subsistema, ya sea del Ministerio de Educación y Ciencia o de las Universidades. Los Recursos obtenidos para investigación agraria, de esta fuente, ascendieron a 811,4 Mpta, lo que representa el 12,4% de los Recursos captados.

Finalmente, la fuente de menor importancia ha sido la representada por la financiación local (Instituciones y Corporaciones locales de carácter público). Los Recursos obtenidos de esta fuente para investigación agraria, ascendieron a 745,6 Mpta, lo que representó el 11,4% de los Recursos captados.



**Figura 1: Origen de los Recursos captados por las universidades estudiadas para investigación agraria.**

### 3.3. Recursos Humanos

La tabla siguiente muestra la importancia del personal dedicado a investigación agraria en la universidad española, representado por el número medio de investigadores durante el trienio estudiado. La heterogeneidad en la forma en que la documentación manejada

presenta los datos disponibles, no ha permitido presentar un tratamiento homogéneo de los mismos. En cualquier caso, destaca la cifra de 1.129 profesores dedicados a esta investigación en las cinco universidades estudiadas.

De los 1.129 profesores que desarrollan investigación agraria, una cifra superior al 50% son Doctores. En la Universidad Politécnica de Madrid, por ejemplo, el número de Doctores supera el 70% de los profesores dedicados a la investigación.

#### **Número de investigadores**

| <b>Universidades</b> | <b>Profesores</b> |                    |              | <b>Otros</b> | <b>PAS</b> |
|----------------------|-------------------|--------------------|--------------|--------------|------------|
|                      | <b>Doctores</b>   | <b>No Doctores</b> | <b>Total</b> |              |            |
| UPM                  | 321               | 150                | 471          | 290          | 103        |
| UPV                  |                   |                    | 323          |              |            |
| UdL                  | 77                | 79                 | 156          | 24           | 13         |
| UCO                  | 101               | 15                 | 116          | 44           |            |
| UVA                  |                   |                    | 63           |              |            |

A falta de datos personales, se han incluido en el epígrafe de Doctores a los Profesores Eméritos, Catedráticos de Universidad, Catedráticos de Escuelas Universitarias y Profesores Titulares de Universidad. En cambio, se han considerado como Profesores No Doctores a los Profesores Titulares de Escuelas Universitaria y a los Asociados.

En otros, se han incluido Ayudantes, Maestros de Taller y Laboratorio, y Becarios. Todos ellos participan y contribuyen al desarrollo de la investigación en la universidad.

Destaca la baja relación existente entre el personal de administración y servicios (PAS) y los investigadores. En la UPM hay 103 PAS frente a 761 investigadores, lo que proporciona una relación, aproximada, de 1 a 7. Mucho más baja es en la UdL, donde hay 13 PAS por 180 investigadores, lo que representa una relación de 1 a 14. La situación es bastante más negativa si se tiene en cuenta que la dedicación del PAS en la universidad es fundamentalmente docente.