



2. JUSTIFICACIÓN

2.1. JUSTIFICACIÓN GENERAL DEL TÍTULO

En la Escuela Politécnica Superior de la Universidad se imparte desde el curso 2010-2011, el Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural que surge como transformación de la Ingeniería Técnica Agrícola, especialidad en Industrias Agrarias y Alimentarias que se impartía en la Universidad de Burgos desde 1997 con un amplio alumnado.

Este Grado cuenta con un amplio abanico de salidas profesionales: valoraciones, mediciones de terrenos, dirección de empresas agrarias y alimentarias, proyectos, dirección y coordinador de seguridad, planes cinegéticos, calidad y seguridad alimentaria, I+D+i, docencia, trabajos medioambientales, jardinería y paisajismo, técnico de campo en recomendaciones de abonado y control de plagas y enfermedades).

Independientemente de la variada oferta profesional de estos graduados, la sociedad demanda profesionales especialistas en el campo de la Agricultura Sostenible definida como aquella que a largo plazo, contribuye a mejorar la calidad ambiental y los recursos básicos de los cuales depende la agricultura, satisface las necesidades básicas de fibra y alimentos humanos, es económicamente viable y mejora la calidad de vida del productor y la sociedad.

Un manejo sostenible de los agroecosistemas queda definido por una equilibrada combinación de tecnologías, políticas y actividades, basada en principios económicos y consideraciones ecológicas, a fin de mantener o incrementar la producción agrícola en los niveles necesarios para satisfacer las crecientes necesidades y aspiraciones de la población mundial en aumento, pero sin degradar el ambiente.

La conservación de los recursos productivos y del medio ambiente constituyen las dos exigencias básicas de la variable ecológica de la agricultura sostenible.

La oferta de alimentos sanos y seguros a un costo razonable de los sistemas de producción son las dimensiones socioeconómicas de la agricultura sostenible.

El objetivo fundamental es la formación de especialistas en conocimiento, manejo y desarrollo de tecnologías para un desarrollo sostenible en sistemas agrarios, potenciando su formación técnica y científica.

La justificación de los estudios propuestos se basa en la importancia del sector primario en Castilla y León y más concretamente en la provincia de Burgos. La evolución del mismo, bajo las directrices de la Unión Europea hacia la protección de la naturaleza que lleven a una producción sostenible, hace pensar que necesitamos tener una posición competitiva en este campo, que solamente podremos conseguir si tenemos formados técnicos, ingenieros y científicos de calidad, por lo que se necesita unos programas de formación adecuada para éstos.

Es imprescindible no olvidar que la población mundial no deja de crecer, con los consiguientes incrementos de necesidades de recursos, que no pueden depender exclusivamente de una política de importaciones.

La producción de materias primas para la alimentación humana y animal es uno de los factores imprescindibles a la hora de sentar las bases de la sostenibilidad de la sociedad, garantizando la continuidad de nuestra base de producción mediante la innovación, a la vez que mejoramos los medios de subsistencia del mundo rural.

El Máster en Ingeniería y Gestión AgroSostenible pretende fomentar el conocimiento en:

- ✓ Producción de alimentos sanos y saludables manteniendo una calidad alimentaria basada en: la sostenibilidad de la producción agrícola, la trazabilidad, uso eficiente de fertilizantes y fitosanitarios.



- ✓ Conservación de los recursos naturales mediante el uso de las energías renovables en la agricultura (biocombustibles como el biodiesel, alcohol, biomasa para producir energía eléctrica...).
- ✓ Uso racional de los medios de producción.
- ✓ Gestión racional del agua, control de la contaminación difusa y puntual, lucha contra la erosión, gestión y tratamiento de los residuos.
- ✓ Gestión de las zonas rurales manteniendo el entorno natural, el paisaje y la biodiversidad, derivado de la ecocondicionalidad propuesta por la última reforma de la PAC.
- ✓ Utilización de la tecnología existente y las nuevas herramientas para una agricultura de precisión, reduciendo costes económicos y ambientales.

Las competencias específicas que se plantean en esta Memoria van encaminadas en esta dirección apuntada. En este sentido podemos observar en la siguiente tabla la correspondencia entre las competencias planteadas y las que proponen Organismos y Empresas de referencia en el ámbito que nos ocupa.

Tabla 2.1.- Correspondencia entre competencias específicas del Máster y de otros Organismos de Referencia.

Competencias*	Organismos de referencia
CE1, CE2	Junta de Castilla y León ACUERDO 128/2009, de 26 de noviembre, de la Junta de Castilla y León, por el que se aprueba la Estrategia Regional de Cambio Climático 2009-2012-2020. Ministerio de agricultura, alimentación y Medio Ambiente http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/cumbre-cambio-climatico-cop20/
CE3	FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Ganadería). A través de: La Agenda de Desarrollo Post-2015 y los Objetivos de Desarrollo del Milenio http://www.fao.org/post-2015-mdg/14-themes/sustainable-agriculture/es/ Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. A través de El portal IDi-A (www.idi-a.es). Programa Nacional de Innovación e Investigación agroalimentaria y Forestal. http://www.magrama.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/innovacion-medio-rural/Portal-IDIA/default.aspx
CE4	Fertiberia a través de su plan de innovación y sostenibilidad. http://www.fertiberia.es/templates/SP.aspx?M=205&F=176 Guía de buenas prácticas agroambientales http://www.fertiberia.es/templates/SP.aspx?M=351&F=189 Grupo Siro: apuesta por la investigación y desarrollo en el sector agroalimentario, mediante el estudio de nuevas variedades de cereales con el objetivo de conseguir una Cadena Agroalimentaria Sostenible, Productiva y Eficiente. http://www.gruposiro.com/es/compania/cadena-agroalimentaria
CE5, CE6	FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Ganadería). Considera la evaluación del suelo como un concepto integrado y multidisciplinar considerando los factores agrícolas, sociales, económicos y otros ecosistemas más allá que suelo (como recursos de agua y clima). http://www.fao.org/soils-portal/evaluacion-de-suelos/es/



CE7	<p>Junta de Castilla y León. A través de Plan director de lucha contra plagas agrícolas http://www.jcyl.es/web/jcyl/AgriculturaGanaderia/es/Plantilla100/1284230959499/ / /</p> <p>Uso sostenible de los productos fitosanitarios. Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios. http://www.jcyl.es/web/jcyl/AgriculturaGanaderia/es/Plantilla100/1284263392342/ / /</p>
CE8	<p>Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. http://www.magrama.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/gestion-sostenible-regadios/</p> <p>Sistema de información agroclimática para el regadío (SIAR). http://eportal.magrama.gob.es/websiar/Inicio.aspx</p>
CE9	<p>Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. A través de Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios (SIGA). http://www.magrama.gob.es/es/agricultura/temas/sistema-de-informacion-geografica-de-datos-agrarios/ http://www.magrama.gob.es/es/cartografia-y-sig/</p>
CE10, CE11, CE12	<p>Junta de Castilla y León a través del Programa de Desarrollo Rural de Castilla y León 2014-2020 http://www.jcyl.es/jcyl/concentracionparcelaria/PDR1420versionpreliminar.pdf</p> <p>John Deere apuesta por la agricultura de precisión http://www.deere.es/es_ES/products/equipment/agricultural_management_solutions/agricultural_management_solutions.page?</p> <p>FAO(Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Ganadería). Estrategia de mecanización agrícola (EMA) http://www.fao.org/ag/ags/mecanizacion-agricola/estrategia-de-mecanizacion-agricola-ema/es/</p>

*La codificación de las competencias específicas se encuentra en el apartado correspondiente: Apartado 3.

El titulado del Máster en Ingeniería y Gestión AgroSostenible será capaz de planificar y desarrollar proyectos en los que compagine la producción en los sistemas agrícolas con la minimización del impacto ambiental derivado de su explotación.

El carácter eminentemente aplicado de este Máster, a través de las Prácticas en Empresa, contribuirá a la inmediata incorporación de nuevos profesionales cualificados al mundo laboral.

El Máster en Ingeniería y Gestión AgroSostenible está orientado a la empleabilidad de los egresados, bien en su faceta como técnicos o bien como investigadores en compañías, organizaciones y centros de investigación.

Se trata de formar profesionales con alta capacidad de desempeño en los cometidos exigidos por los agentes productivos e investigadores de la sociedad, enfocados a su participación desde un entorno local hasta el internacional con fuerte componente competitivo en conocimiento y exigencias comerciales.



Empresas y Entidades de nuestro entorno y con relevancia dentro del ámbito que nos ocupa han trasladado ya su interés y apoyo a la implantación de este Master. Se trata de Cooperativas Agrarias como "Arlanza, S. Coop.", "Bureba Ebro, S. Coop." y "Odarpi, S. Coop."; Entidades de Crédito como "Cajaviva Caja Rural"; Denominaciones de Origen y Marcas de Garantía como "Ribera del Duero", "Arlanza", "Lechuga de Medina" y "Cereza y Manzana Reineta del Valle de las Calderechas" y Empresas de Servicios como "CRECE Conservación del Patrimonio Natural, S.L.", "SINCA Servicios a Empresas, S.L.", "KEPLER, Ingeniería y Ecogestión, S.L.", "CARVIC Ingeniería y Servicios, S.L.P.", "Intedas", "Abulac" y "Dow AgroSciences Iberica, S.A."

Por otro lado, se busca la colaboración de Empresas de referencia en sus respectivos sectores de actividad como pueden ser: Fertiberia, Grupo Siro, PepsiCo, Verdifresh, Soria Natural, Azucarera Ebro, John Deere, Lab Ferrer, Mercadona, etc.

Contamos con convenios de colaboración de Campofrío, Carnes Selectas, Caja Viva Caja Rural Burgos, ISAGRI, SINCA, AMS Ingeniería, Ingeniería Ambiental Mendea, AGRAE y AAMS-Ibérica.

Su participación se canaliza en distintas tipologías en función de cada una de las compañías y centros investigadores mediante:

- ✓ La oferta de prácticas para los alumnos relacionadas con el plan de estudios previamente acordada con las empresas.
- ✓ La impartición por personal cualificado de las organizaciones y compañías de Jornadas, seminarios o clases magistrales, que anticipen a los futuros egresados en el ambiente empresarial y científico en el que tendrán que desarrollar su trabajo.
- ✓ Visitas a los centros productivos y de investigación en donde los alumnos tengan contacto con la realidad operativa del sector.
- ✓ Salidas al campo en grupos reducidos y acompañados por técnicos especialistas.
- ✓ La posibilidad de realización del Trabajo Fin de Máster dentro de la Empresa con temas elegidos y de interés por ambas partes.

Se trata de que por parte de los docentes universitarios y el personal cualificado de las organizaciones se forme a los alumnos a la medida de lo que el sector agrario en toda su extensión demanda actualmente, con capacitación para la adaptación a las necesidades futuras.

Las organizaciones podrán disponer de esta manera de un elenco de alumnos formados en la excelencia profesional según sus necesidades, acortando el periodo de adaptación a la compañía o centro de investigación e incrementando su capacidad competitiva.

Para hacer frente al gran ritmo de cambio y a la creciente incertidumbre, hay que concebir a la Sostenibilidad como un proceso, y no como un punto final determinado que hay que alcanzar. Esto, a su vez, requiere el desarrollo de marcos de gobernanza, de financiación, técnicos, y políticos, que apoyen a los productores agrícolas y a los gerentes de recursos involucrados en un proceso dinámico de innovación.

Existen Políticas e Instituciones que ofrecen incentivos para la adopción de prácticas sostenibles, para imponer regulaciones y costes para aquellas acciones que agoten o degraden los recursos naturales, y para facilitar el acceso a los conocimientos y recursos necesarios como son la PAC en el Horizonte de 2020, el Programa de Desarrollo Rural de Castilla y León 2014-2020, y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO que presenta La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible).

La PAC en el Horizonte de 2020 se centra en apoyar una agricultura eficaz, tanto en el plano económico como ecológico, y en preservar un sector agrícola sólido en todos los territorios, una PAC fuerte para desarrollar el potencial de crecimiento inteligente, sostenible e inclusivo en las zonas rurales.

Sus objetivos se agrupan en:



- ✓ Seguridad alimentaria: productos alimentarios de elevada calidad y muy variados que respondan a normas rigurosas en materia de seguridad, de calidad y de bienestar de los animales, y que respondan a la creciente demanda mundial de alimentos durante las próximas décadas.
- ✓ Recursos naturales: limitar los efectos negativos y fomentar las contribuciones positivas de la agricultura, a través de la gestión sostenible y medidas a favor del clima.
- ✓ Desarrollo territorial equilibrado: la agricultura como motor esencial de la economía rural.

La Política de Desarrollo Rural, como parte de la PAC, tiene su base en la estrategia Europa 2020, así como en el Marco Estratégico Común (MEC), el Acuerdo de Asociación y el Fondo Europeo de Desarrollo Agrícola. Complementa a los demás instrumentos de la PAC, así como a la política de cohesión y a la política pesquera común de la Unión Europea.

A fin de contribuir a la estrategia Europa 2020, desde el punto de vista estructural, se crea el Marco Estratégico Común, con el objeto de maximizar el impacto de las inversiones de la UE a través de la coordinación efectiva de los diferentes Fondos Europeos que sustentan las políticas de cohesión, agrícola y pesquera: Fondo Europeo de Desarrollo regional (FEDER), Fondo Social Europeo (FSE), Fondo de Cohesión, Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) y Fondo Europeo Marítimo de Pesca (FEMP).

Los programas de desarrollo rural pueden ser únicos para un estado miembro, o bien estar formado por un conjunto de programas regionales, como es el caso de España, que puede además establecer un marco nacional con los elementos comunes de todos los PDR regionales, así como un PDR nacional complementario.

El Programa de Desarrollo Rural (PDR) de Castilla y León 2014-2020, es el documento que establece la estrategia a seguir en Castilla y León para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador, y que se pondrá en práctica a través de un conjunto de actuaciones cofinanciadas por el FEADER, que la Administración de Castilla y León realizará durante este periodo.

Dentro de las 4 prioridades de financiación en las que se centra el "Position Paper" (documento de la Comisión Europea que incluye los objetivos prioritarios para España), esta estrategia renovada persigue no sólo la creación de empleo con especial atención a los jóvenes agricultores y emprendedores rurales, sino también la modernización de las explotaciones agrarias, y la mejora y modernización de las infraestructuras de apoyo (concentración parcelaria y regadíos).

Estas líneas de actuación nos permitirán dinamizar, rejuvenecer y modernizar el sector agrario y por consiguiente el medio rural en nuestra región.

El uso más eficiente de los recursos naturales, mediante la aplicación de las medidas de agroambiente y clima, agricultura ecológica, las zonas con limitaciones naturales y el paquete de medidas forestales, será también prioritario en este periodo.

Y por último, pero no por ello menos importante, dentro de este Programa de Desarrollo Rural, la innovación se plantea como un objetivo transversal que debe colaborar en la creación de valor añadido, creando sinergias con los distintos eslabones de la cadena en el complejo agroalimentario, mejorando la conexión entre la investigación y la agricultura y la ganadería.

Además, del Programa de Desarrollo Rural de Castilla y León 2014-2020, se pone a disposición de los ciudadanos el Informe de sostenibilidad ambiental que identifica, describe y evalúa los probables efectos significativos sobre el medio ambiente que puedan derivarse de la aplicación nuestro programa.

Las prácticas agrícolas sostenibles deben utilizar al máximo la tecnología, la investigación y el desarrollo, aunque con mucha mayor integración de los conocimientos locales que en el pasado. Esto exigirá nuevas y más sólidas alianzas entre las organizaciones técnicas y aquellas orientadas hacia la inversión.



Para basar en datos la planificación y gestión de los sectores de la agricultura se necesitan estadísticas adecuadas, información y mapas geoespaciales, información cualitativa y conocimiento. El análisis debe centrarse tanto en los sistemas de producción como en los recursos naturales y socio-económicos subyacentes.

La Consejería de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León elabora el Anuario de Estadística Agraria de Castilla y León 2016, que recoge tanto los resultados de las operaciones estadísticas incluidas en el Área de Agricultura y Ganadería del Plan Estadístico de Castilla y León 2014-2017, como las que forman parte del Plan Estadístico Nacional 2013-2016.

Este Anuario constituye una herramienta fundamental para proporcionar información a la sociedad en general y al sector agrario en particular, sobre la evolución y situación actual de la agricultura y ganadería de Castilla y León.

Para avalar la situación sólida del sector en Burgos, provincia y Castilla y León, se destacan una serie de datos:

Las principales empresas agroalimentarias de Castilla y León, se encuentran ubicadas en Burgos. Evaluando el peso del sector agroalimentario en la provincia de Burgos respecto al total de industria existente, supone un valor medio del 22,3 % y no ha variado de forma significativa en los últimos años, este valor es casi el doble que para el registrado a nivel de Castilla y León, donde la industria agroalimentaria representa en torno al 11,9% del total de la industria de la Comunidad, y casi cuatro veces superior al valor nacional 6,57%.

Esto hecho permite a los estudiantes realizar prácticas en empresa cuyo objetivo es preparar a los estudiantes para el ejercicio profesional. De modo, que sin prescindir del tinte académico que caracteriza a la Universidad, el alumno se acerque al máximo a la realidad empresarial de nuestro entorno. El estudiante tendrá la oportunidad de conocer la realidad laboral y a través de un periodo de integración en una empresa adquiere las capacidades técnicas, interpersonales y de pensamiento que le capaciten para enfrentarse al mundo laboral con mayores garantías de éxito

Relativo a la agricultura, la provincia de Burgos ocupa la 1ª posición en superficie y producción de trigo (con el 26% y 37% respectivamente con respecto al conjunto de Castilla y León), en el cultivo de la cebada tiene la 2ª posición con el 19% en superficie y la 1ª en producción con 27%, destaca también en girasol ocupando de nuevo la 1ª posición tanto en superficie como en producción (24% y 30%), lo mismo para guisante (30% producción), en veza grano con el 50% y yeros con el 70% de producción.

Respecto al viñedo, la provincia de Burgos, mantiene una 2ª posición en superficie con casi 16000 has y la mayoría de ellas dentro de las Denominaciones de Origen Ribera del Duero y Arlanza.

Esta pujante actividad agraria ha hecho que la inversión en maquinaria agrícola en Castilla y León haya crecido un 17 % respecto a años anteriores, siendo la provincia de Burgos la que presenta un mayor porcentaje de ventas en tractores y cosechadoras de cereal con respecto al resto de las provincias de la Comunidad.

Además, la provincia de Burgos presenta cuatro productos con distintivos de Calidad, Marca de Garantía "Cereza y Manzana Reineta del Valle de las Caderechas", "Alubia Roja de Ibeas", Marca de Calidad Certificada "Lechuga de Medina-Merindades" y la Marca Colectiva "Patata de Burgos".

En cuanto a la ganadería, en el sector cárnico, Burgos ocupa la 2ª posición en producción de carne de porcino y como figura de calidad, destaca la Indicación Geográfica Protegida (IGP) "Lechazo de Castilla y León". En producción de huevos, Burgos ocupa también la 2ª posición.

En nuestra Comunidad de Castilla y León no existen referentes que tengan una correspondencia con la temática del Máster propuesto, por lo que consideramos que el Máster en Ingeniería y Gestión AgroSostenible de la Universidad de Burgos puede ser referente a nivel autonómico.



A nivel nacional, el Máster Universitario en Tecnología Agroambiental Para una Agricultura Sostenible de la Universidad Politécnica de Madrid es el único que se ha encontrado que abarca esta especialidad.

Este Máster se plantea con carácter "semipresencial" para facilitar el acceso de estudiantes de un amplio marco geográfico y para aquellos que simultanean estudios con la actividad laboral, lo que permite poner en práctica de manera inmediata y en su entorno laboral los conocimientos adquiridos.

El Máster "semipresencial" conjuga las virtudes de la formación "on line" y de la formación "presencial", entre ellas el contacto directo con alumnos y docentes y la flexibilidad necesaria para poder seguir los contenidos de una forma cómoda para el alumno.

Las empresas cada vez están dando más importancia a cualidades que se presuponen a quien ha hecho esta modalidad de Máster, como son un alto sentido de la responsabilidad, la disciplina y la organización.

La implantación de la modalidad de enseñanza virtual semipresencial responde a la necesidad de los alumnos de compatibilizar sus estudios con otras actividades profesionales o formativas que impiden la asistencia regular a las actividades docentes presenciales.

La enseñanza semipresencial es una variante de la enseñanza a distancia, que mantiene la presencia y participación constante del alumno y el profesor, pero que no exige la relación presencial periódica a una hora o día determinados.

La enseñanza semipresencial, además de las técnicas y metodologías de la enseñanza presencial exige en su parte no presencial el uso de tecnologías electrónicas para crear experiencias de aprendizaje, por lo que incorpora las TIC al proceso de enseñanza-aprendizaje como medios pedagógicos para la asimilación de conceptos y contenidos de todas las asignaturas que se integran en el diseño curricular de una titulación.

Este tipo de enseñanza ofrece una alternativa para garantizar la educación de personas que no pueden o no quieren seguir la modalidad presencial por motivos personales o laborales. Específicamente, orientamos este tipo de enseñanza a personas que necesitan implementar sus conocimientos.

Respecto a si este tipo de enseñanza es igual de efectiva que la tradicional, ya en la década de los 90 se realizaron estudios científicos que demostraban que no se aprecian diferencias significativas en los resultados de aprendizaje entre la enseñanza presencial y la enseñanza en línea (Clark, 1994; Dillon y Gabbard, 1998). Estudios más recientes (como por ejemplo el metaanálisis realizado por Bernard *et al.*, 2004, Tallent-Runnels, *et al.*, 2006) han mostrado que apenas existen diferencias entre la eficacia formativa de la enseñanza presencial y la virtual, por lo que una combinación de ambas no supondrá diferencias en la adquisición de competencias por parte de los estudiantes si solo fuera una titulación presencial o solo a distancia.

La demanda de Educación Superior se está expandiendo a lo largo del mundo, por lo que la sociedad requiere cada vez mayores habilidades y cualificaciones a la hora de encontrar empleo. Bates y Sangrá (2011) indican que una de las competencias exigidas en múltiples trabajos y profesiones es la competencia digital, es decir la capacidad de usar las TIC de manera específica dentro de un área de conocimiento concreto o un dominio ocupacional. Un reciente informe de la Comisión Europea (2013) muestra la necesidad de tomar iniciativas para ayudar a las instituciones de enseñanza, a los profesores y a los alumnos a adquirir habilidades digitales y nuevas metodologías de enseñanza.

Las personas perciben la Educación Superior como un proveedor de habilidades y capacidades que exige la sociedad actual, con lo que la puesta en marcha de titulaciones en formato virtual supone nuevas oportunidades para satisfacer esa creciente demanda. Así, en el año 2001 aproximadamente el 11% de la enseñanza se realizaba a través de un ordenador y a finales de la



primera década del siglo XXI, ese porcentaje se incrementó hasta el 36.5% (ASTD Research, 2010).

La enseñanza semipresencial requiere el uso de dispositivos electrónicos, por lo que este tipo de enseñanza supone también una oportunidad para la mejora de la competencia digital, tanto de estudiantes como profesores. De hecho, la educación actual en la Unión Europea no es capaz de seguir el ritmo de la sociedad digital, por lo que se necesita una mayor personalización y una mayor relación entre el aprendizaje formal y el informal, que en gran parte puede llegar a ser posible mediante la enseñanza apoyada en dispositivos (Comisión Europea, 2013). El mencionado informe de la Comisión Europea indica que *“desde un punto de vista digital, la educación se divide en aquellos que tienen acceso a una educación innovadora, basada en las tecnologías, y aquellos que no”*.

Existen estudios que ponen de manifiesto que las titulaciones semipresenciales mantienen los mismos valores que las titulaciones presenciales en la Educación Superior, añadiendo un gran potencial para mejorar la eficacia y eficiencia de las experiencias de aprendizaje significativas (Garrison y Kanuka, 2004), encontrando que se obtienen las mismas competencias en entornos virtuales que semipresenciales (Lim, Morris y Kupritz, 2007). En otros estudios se ha encontrado que en un mismo grupo de alumnos los resultados de aprendizaje fueron mejores en el semestre que cursaron una asignatura en formato semipresencial que en el semestre que la cursaron de forma tradicional, de tal manera que el feedback dado por los estudiantes sobre el parte semipresencial fue más positivo que el recibido en la parte presencial (Kiviniemi, 2014). En esta misma línea un reciente metaanálisis realizado por Zhoa and Breslow (2013) analizó 25 estudios desde 1999 en el que se trataba de comprobar si la enseñanza semipresencial era más efectiva que la tradicional. De los 25 estudios 11 mostraron diferencias significativas favorables a la enseñanza semipresencial, 9 no encontraron diferencias significativas y el resto dieron resultados mixtos, si bien en ningún caso las diferencias fueron favorables completamente hacia la enseñanza tradicional.

El Espacio Europeo de Educación Superior ha supuesto grandes cambios a nivel organizativo y estructural, pero también exige cambios a nivel metodológico y didáctico. El rol desempeñado tradicionalmente por alumno y profesor ha cambiado. El profesor ahora se ha convertido en un facilitador y dinamizador del proceso de enseñanza-aprendizaje, mientras que los estudiantes pasan a ser sujetos activos y más autónomos dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Este proceso de cambio de roles junto con el desarrollo de las Tecnologías de la Información la Comunicación (TIC) está provocando la aparición de nuevos ecosistemas de formación en los que no es necesaria la presencia física de profesor y alumnado. Así, las plataformas docentes de enseñanza-aprendizaje, también conocidas como LMS (*Learning Management System*), se consideran poderosas herramientas que facilitan el proceso de cambio hacia modelos pedagógicos ajustados a los tiempos actuales.

Por esta razón en el año 2009 la Universidad de Burgos puso en marcha UBUVirtual (<https://ubuvirtual.ubu.es/>), un LMS basado en Moodle. Una de las grandes razones de la elección de este tipo de plataforma es que se distribuye bajo una licencia de Software Libre GNU GPL.

Moodle es uno de los LMS más utilizados a nivel mundial: en Mayo de 2014 se está utilizando como campus virtual en 235 países, contando con más de 64.000 sitios registrados. España es el segundo país del mundo en lo que a utilización de esta plataforma se refiere con más de 5400 sitios registrados.

Los grandes criterios para escoger Moodle como Campus Virtual han sido su flexibilidad didáctica, su facilidad de uso y su flexibilidad tecnológica. Respecto a la flexibilidad didáctica debemos tener en cuenta que el uso de todo LMS conlleva una base pedagógica subyacente, en este caso se centra dentro del constructivismo social. Desde esta perspectiva el aprendizaje se entiende como un proceso social, es decir que tiene lugar cuando se comparte información y unos sujetos interactúan unos con otros. La facilidad de uso se tuvo en cuenta debido a que un campus complejo o que requiriese de ciertos conocimientos técnicos para su uso dificultarían su implantación. Finalmente, el sistema modular característico de Moodle permite la configuración



progresiva de UBUVirtual en función de las necesidades detectadas. En este sentido, y tal y como ya se ha señalado anteriormente, la UBU ha realizado una adaptación plenamente probada durante 5 años. La Universidad ha desarrollado tres módulos propios con múltiples prestaciones: el módulo de guías docentes, el módulo de actas y el módulo de tutoría.

La versatilidad de módulos y actividades permiten a estudiantes y profesores tener gran conectividad social además de interactuar unos con otros, principios básicos del aprendizaje social y activo. Este tipo de aprendizaje dentro de la plataforma provoca que tanto estudiantes como profesores creen fuertes compromisos con sus entornos de aprendizaje (ver Saeed, Yang y Sinnappan, 2009). Así los estudiantes pueden crear su propio conocimiento a partir de piezas sueltas de información; conocimiento que después pueden compartir a través de la plataforma, con lo que se convierten en partícipes activos en la arquitectura del conocimiento.

La formación del profesorado en la UBU se está desarrollando en dos ámbitos esenciales: la adquisición de la Competencia Digital y el cambio metodológico para que la enseñanza virtual sea igualmente eficaz o más que la enseñanza presencial. En este sentido el Centro de Enseñanza Virtual de la Universidad de Burgos (UBUCEV) está impartiendo desde principios del curso 2013/2014, en colaboración con el Instituto de Formación e Innovación Educativa (IFIE), diferentes seminarios e itinerarios formativos en metodología eLearning para capacitar al profesorado implicado en la enseñanza virtual. Todo el profesorado de la UBU implicado en la enseñanza online o semipresencial habrá recibido una formación específica y una acreditación para impartir enseñanza virtual de acuerdo con los estándares de calidad establecidos por la Fundación Europea para la Calidad en el E-Learning (EFQUEL).

De esta manera la Universidad de Burgos ha diseñado un Plan de Formación para la Enseñanza Virtual (PFEV) con diferentes módulos e itinerarios el cual se puede consultar en el siguiente enlace:

<http://www.ubu.es/instituto-de-formacion-e-innovacion-educativa-ifie/planes-de-formacion-pdi/plan-de-formacion-para-la-ensenanza-virtual-pfev>

Bibliografía

- ASTD Research (2010). *2010 State of the Industry Report*. Recuperado de: <http://www.astd.org/Publications/Research-Reports/2010/2010-State-of-the-Industry-Report>
- Bates, A. T., & Sangra, A. (2011, April 8). *Managing technology in higher education: Strategies for transforming teaching and learning*. Jossey-Bass.
- Bernard, R. M., Abrami, P. C., Lou, Y., Borokhovski, E., Wade, A., Wozney, L., et al. (2004). How does distance education compare with classroom instruction? A meta-analysis of the empirical literature. *Review of Educational Research*, 74(3), 379-439.
- Clark, R. C. (1994). Media will never influence learning. *Educational Technology Research and Development*, 42, 21-30.
- Comisión Europea (2013). *Opening up Education: Innovative teaching and learning for all through new Technologies and Open Educational Resources*. Recuperado de: http://ec.europa.eu/education/news/doc/openingcom_en.pdf
- Dillon, A. y Gabbard, R. (1998). Hypermedia as an educational technology: A review of the quantitative research literatura on learner comprehension, control, and style. *Educational Psychology*, 81, 240-246.
- Garrison, D. R. y Kanuka, H. (2004). Blended learning: Uncovering its transformative potential in Higher Education. *The Internet and Higher Education*, 7(2), 95-105. doi: 10.1016/j.iheduc.2004.02.001
- Kiviniemi, M. (2014). Effects of a blended learning approach on student outcomes in a graduate-level public health course. *BMC Medical Education*, 14.
- Lim, D.H., Morris, M.L. y Kupritz, V.W. (2007). Online vs. Blended Learning: Differences in instructional outcomes and learner satisfaction. Recuperado de: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ842695.pdf>
- Saeed, N., Yang, Y. y Sinnappan, S. (2009). Emerging web technologies in Higher Education: A case of incorporating blogs, podcasts and social bookmarks in a Web Programming Course



based on students' learning styles and technology preferences. *Journal of Educational Technology & Society*, 12(4), 98-109.

Tallent-Runnels, M. K., Thomas, J. A., Lan, W. Y., Cooper, S., Ahern, T. C., Shaw, S. M., y Liu. (2006). Teaching courses online: A review of the research. *Review of educational research*, 76(1), 93-135.

Zhoa, Y., & Breslow, L. (2013). Literature review on hybrid/blended learning. Manuscrito no publicado.

2.2. CONSULTAS INTERNAS Y REFERENTES EXTERNOS QUE AVALEN LA PROPUESTA

Como resultado de:

- Distintas reuniones de seguimiento semestrales (de las cuales queda constancia en las respectivas actas) mantenidas a lo largo de los años con los alumnos del Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural.
- Impresiones intercambiadas con profesores y alumnos de otras Titulaciones de esta Universidad en diferentes foros.
- Conocimiento a través de los alumnos egresados de las necesidades que han encontrado en el momento de insertarse en el mundo laboral.
- Encuentros con profesionales y empresas del sector, durante las actividades (jornadas, charlas, cursos, etc.) organizadas por la Comisión del Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural.

Se detecta la necesidad de plantear un Master específico que forme profesionales en aspectos relacionados con la gestión y la sostenibilidad agrícola.

Tal y como marcan las Directrices Específicas para el Diseño de los Títulos Oficiales de Máster y de Doctor adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior en la Universidad de Burgos, aprobado por el Consejo de Gobierno el 24 de noviembre de 2008, se establece por parte de la Escuela Politécnica Superior la composición de las Comisiones responsables del diseño inicial de las nuevas titulaciones de Máster, aprobada en Junta de Escuela Ordinaria con fecha de 18 de Marzo de 2015. En base a lo anterior, en Marzo de 2015, se constituye la Comisión de la Titulación del Título Máster en Ingeniería y Gestión Agrosostenible formada por:

- un Coordinador
- nueve miembros del Personal Docente e Investigador
- un miembro del Personal de Administración y Servicios
- un miembro de la Delegación de Alumnos
- un Alumno egresado

Dicho procedimiento se encuentra disponible en la Normativa de Ordenación Académica y Calidad, ["Directrices específicas para el diseño de Títulos Oficiales de Máster y de Doctor adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior en la Universidad de Burgos \(CG de 24/11/2008\)"](#), que se encuentra siguiendo los enlaces que se relacionan a continuación:

<http://www.ubu.es/vicerrectorado-de-ordenacion-academica-y-calidad/normativa-de-ordenacion-academica-y-calidad>

Normativa propia de la Universidad de Burgos en materia de Ordenación Académica:

<http://www.ubu.es/vicerrectorado-de-ordenacion-academica-y-calidad/normativa-de-ordenacion-academica-y-calidad/normativa-propia-de-la-universidad-de-burgos-en-materia-de-ordenacion-academica>

La composición de dicha Comisión permite facilitar la consulta interna a través de los miembros pertenecientes a la Universidad de Burgos, así como tener un contacto directo con agentes externos cuya participación es de pleno interés.

A partir de dicha fecha se realiza un proceso de reuniones semanales por parte de la Comisión, elaborando los distintos puntos de la memoria. En muchas de las reuniones de la Comisión del

Máster, han participado miembros del Colegio de Ingenieros Técnicos Agrícola y Títulos de Grado Castilla y Duero, con el Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla-León y Cantabria y el Consejo General de Colegios Oficiales de Ingenieros Técnicos Agrícolas de España.

Desde el punto de vista externo, la composición de la Comisión ha permitido:

- Conocer la disposición de los Colegios y Consejo respecto a las distintas decisiones tomadas por la Comisión ya que los vocales de los Colegios representante en la provincia de Burgos han participado en las reuniones y actuado en el desarrollo activo de la documentación.
- Conocer la opinión del alumnado y egresados mediante la puesta en común de todo el material elaborado durante el proceso así como animando a su participación y debate. En dicha labor han colaborado alumnos de la Delegación de Alumnos y un alumno egresado de la titulación de Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural de la Universidad de Burgos. Ambos agentes han tenido plena libertad de opinión en el proceso.
- Conocer la opinión del entramado empresarial a través de sus representantes, los cuales consideran importante la existencia de la figura del gestor en la empresa agroalimentaria, no sólo en términos de conocimientos, herramienta de gestión y de operatividad sino también en hacerlo de una manera más eficaz, innovadora y sostenible.
Por otro lado, consideran de gran importancia la necesidad de formar a especialistas en conocimiento, manejo y desarrollo de tecnologías ligadas al desarrollo sostenible de los sistemas agrarios, y que además, contribuya a la efectiva transferencia de conocimiento entre la Universidad de Burgos y el sector agrario.
Estas inquietudes empresariales quedan reflejadas en diferentes escritos enviados por un gran número de empresas del sector.

Como procedimientos externos de consulta se ha recurrido a:

- ✓ Encuestas a nuestros egresados.
- ✓ Conferencia de Directores y Decanos de centros que imparten en España las titulaciones de Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Técnico Agrícola, Ingeniero de Montes e Ingeniero Técnico Forestal. Se trata de una asociación legalmente constituida que representa a los centros que imparten actualmente el título de Ingeniero Agrónomo. Esta asociación ha mantenido numerosas reuniones que han supuesto un foro clave en este proceso, elaborando propuestas y estableciendo acuerdos con el fin de acercar los intereses comunes a las enseñanzas a nivel nacional estableciendo recomendaciones generales.
- ✓ Colegios Profesionales. El contacto con los Colegios Profesionales, en este caso, con el Colegio de Ingenieros Técnicos Agrícolas de Castilla Duero ha sido relevante, así como con el Consejo General de Colegios Oficiales de Ingenieros Técnicos Agrícolas de España.

Como ya se ha reflejado previamente, a lo largo del proceso de elaboración de esta Memoria se han recibido cartas de apoyo por parte de empresas de diferentes ámbitos relacionados con el sector agroalimentario, en las cuales confirman la importancia de la formación en sostenibilidad agroalimentaria y muestran su apoyo para el posterior desarrollo del Master.

En nuestro caso, se ha indicado como grupos de interés los siguientes:

- Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Agrícolas y Títulos de Grado Castilla Duero.
- Servicio Territorial de Agricultura y Ganadería de Burgos.
- Servicio de Agricultura de la Diputación de Burgos
- Asociaciones Sindicales: UCLL, ASAJA; UPA-COAG
- Cooperativas Agrarias BurebaEbro, Arlanza.
- Sociedad Española de Malherbología
- Red Española de Compostaje (REC)
- Sociedad Española de Ciencias del Suelo (SECS)
- Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León.
- Fundación Caja Rural

- AgroCaixa
- ABULAC
- Plataforma Tecnológica de Agricultura Sostenible

En Europa, la enseñanza de las ingenierías de máster en agronomía es un referente en cuanto al nivel de cualificación y se han observado las tendencias internacionales en los contenidos, competencias y métodos de aprendizaje implantados en universidades europeas, entre los que destacaremos:

- Fh Weihenstephan (Alemania)
- Ecole Supérieure D'agriculture D'angers (Francia)
- Lithuanian Univ. Agriculture (Lituania)
- Università Degli Studi di Bolonia (Italia)
- Instituto Politécnico de Bragança (Portugal)

De los resultados obtenidos de esas fuentes se han extraído dos elementos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de elaborar este Master: carácter eminentemente práctico, y enfocado fundamentalmente a nuevas tecnologías aplicadas a la sostenibilidad agroalimentaria.

Actualmente, los títulos de Máster Universitario de dos cursos académicos han sufrido un descenso de demanda por parte de los alumnos a favor de los Máster de un solo curso académico, con el fin de hacer más atractivo el Máster de Ingeniería y Gestión Agrosostenible de la Universidad de Burgos se plantea transformar este Máster Universitario de 90 créditos ECTS actuales a 60 créditos ECTS

Partiendo del trabajo previo existente, se inicia el proceso de estudio de una nueva propuesta de verificación del título, para ello la actual Comisión del Máster Universitario en Ingeniería y Gestión Agrosostenible, compuesta por: un coordinador, nueve miembros del personal docente e investigador, un miembro del personal de administración y servicios y un alumno de máster; elabora la nueva memoria de verificación. Llegándose a un rápido acuerdo por parte de la comisión de la Titulación en cuanto a la nueva estructura del título que garantiza la calidad del Máster, ya que esta no depende del número de créditos, sino de aspectos como el profesorado, el programa, el número de alumnos, convenios con empresas, bolsa de empleo, etc. Además, el estudiante una vez obtenido un mínimo de 60 créditos y se halle en posesión del título de Máster, podrá solicitar su admisión en el doctorado.

2.3. DIFERENCIACIÓN DE TÍTULOS DENTRO DE LA MISMA UNIVERSIDAD.

La Universidad de Burgos no oferta otros títulos de Máster que puedan prestarse a solapamiento de contenidos y competencias ni a confusión de nombre.