



ADQUIRIR COMPETENCIAS TÉCNICAS Y SOCIALES COMBINANDO APRENDIZAJE BASADO EN RETOS Y LEAN STARTUP

Una experiencia de aplicación en el Grado en Ingeniería Agraria

Challenge Based Learning and Lean Startup methodologies use for developing technical and social skills

MARÍA PIEDAD CAMPELO RODRÍGUEZ, RITA ROBLES ROBLES
Universidad de León, España

KEYWORDS

*Challenge Based Learning Skills
Entrepreneurship
Agricultural Engineering
Teaching Innovation
Lean Startup
Agile Methodology*

ABSTRACT

The Degree of Agricultural Engineering from the University of León (Spain) qualifies for Technical Agricultural Engineer profession. To this end, technical (hard) skills -some of them in economics and business- and social (soft) skills need to be developed. Both Challenge Based Learning and Lean Startup were implemented in the subject of Principles of Economics and Agricultural Businesses Administration in order to improve the acquisition of these competences. The methodological approach highly satisfied the students who presented nine prototypes offering solutions based on digitalization, e-commerce, bioeconomy, sustainability and the environment. The improvement of the entrepreneurial intention of the students was also verified.

PALABRAS CLAVE

*Aprendizaje Basado en Retos
Competencias
Emprendimiento
Ingeniería Agraria
Innovación Docente
Lean Startup
Metodologías Ágiles*

RESUMEN

El Grado en Ingeniería Agraria por la Universidad de León (España) habilita el ejercicio profesional de Ingeniero Técnico Agrícola. Durante la formación es necesario desarrollar habilidades técnicas (duras) -algunas económicas y empresariales- y habilidades sociales (blandas). Con el fin de mejorar la adquisición de estas competencias, se aplicaron las metodologías de Aprendizaje Basado en Retos y Lean Startup en la asignatura de Principios de Economía y Administración de Empresas Agrarias. Los estudiantes se mostraron satisfechos con la experiencia y presentaron nueve prototipos para ofrecer soluciones sobre digitalización, comercio electrónico, bioeconomía, sostenibilidad y medio ambiente. Además, se registró una mejora en la intención emprendedora de los estudiantes.

Recibido: 06/ 10 / 2022

Aceptado: 12/ 12 / 2022

1. Introducción

1.1. El aprendizaje basado en retos y el método Lean Startup

El Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación (PEICTI) para el periodo 2021-2023 (Ministerio de Ciencia e Innovación, 2021), en el que se establecen las prioridades científico-técnicas y sociales, se orienta a la consecución de retos, entendidos como los problemas de la sociedad cuya solución se busca mediante el desarrollo de actividades de investigación fundamental científica y técnica.

El *Aprendizaje Basado en Retos* (ABR) es un enfoque pedagógico que se ha incorporado en áreas de estudio como la ingeniería. Demanda una perspectiva del mundo real porque sugiere que el aprendizaje involucra el hacer o actuar del estudiante respecto a un tema de estudio. La correcta implementación de esta metodología permite aprovechar el interés de los estudiantes por darle un significado práctico a su formación, mientras desarrollan competencias sociales como el trabajo en equipos multidisciplinares, la toma de decisiones, la comunicación o el liderazgo (Malmqvist *et al.*, 2015). En la tabla 1 se presentan las principales ventajas e inconvenientes de esta metodología que han sido recogidos en la bibliografía (Gaskins *et al.*, 2015; Johnson & Adams, 2011; Malmqvist *et al.*, 2015; Savery & Duffi, 1995; Tecnológico de Monterrey, 2015).

Tabla 1. Principales ventajas e inconvenientes de la metodología ABR para los estudiantes

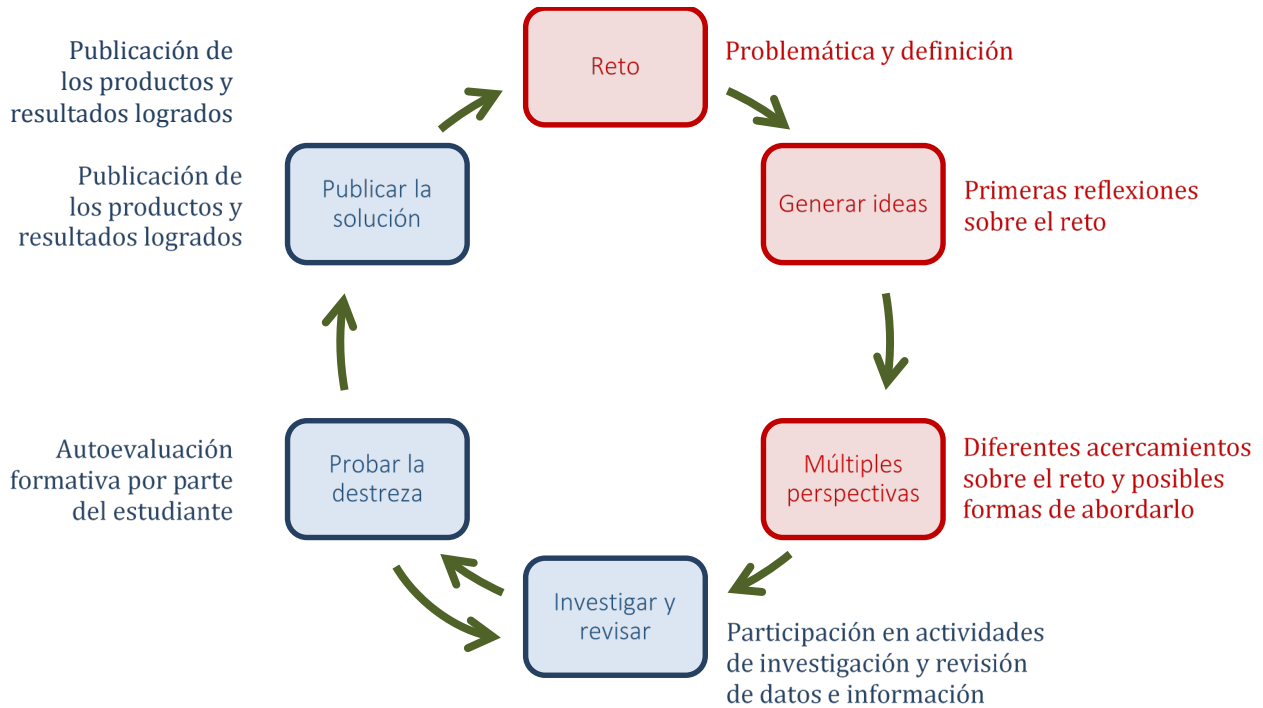
Ventajas	Inconvenientes
Logra una comprensión más profunda de los temas, aprende a diagnosticar y definir problemas antes de proponer soluciones, así como a desarrollar su creatividad.	Los proyectos pueden alejarse de los contenidos concretos de la asignatura.
Se involucra, tanto en la definición del problema que se aborda, como en el proceso empleado para resolverlo.	Las evaluaciones tradicionales suponen una barrera, ya que el estudiante se centra más en el examen que en el aprendizaje en sí mismo.
Se sensibiliza ante una situación dada, desarrolla procesos de investigación, logra crear modelos y materializarlos y trabaja colaborativa y multidisciplinariamente.	La mayor parte de las experiencias de ABR se encuentran en la periferia del plan de estudios, por tanto, puede ser difícil asociarlo a una asignatura concreta. Únicamente se suelen realizar en asignaturas específicamente diseñadas para enseñar el ABR, o en Proyectos Fin de Grado/Máster
Se acerca a la realidad de su comunidad y establece relaciones con gente especializada que contribuye a su crecimiento profesional.	La reacción del estudiante ante este enfoque no siempre es positiva, ya que no siempre hay indicadores para su evaluación o estos suponen un seguimiento continuado.
Fortalece la conexión entre lo que aprende en el entorno académico y lo que percibe del mundo que le rodea.	La participación de personas con distintos roles, además del profesorado, provoca dificultades para que el estudiante se adapte a los diferentes enfoques.
Desarrolla habilidades de comunicación de alto nivel, a través del uso de herramientas sociales y técnicas de producción de medios, para crear y compartir las soluciones que ha desarrollado.	Los resultados de los proyectos se suelen obtener una vez el curso académico ha finalizado.

Fuente: Elaboración propia a partir de Gaskins *et al.*, 2015; Johnson & Adams, 2011; Malmqvist *et al.*, 2015; Savery & Duffi, 1995; Tecnológico de Monterrey, 2015.

El ABR comparte características con el *Aprendizaje Basado en Proyectos* (ABProyectos), si bien estas metodologías difieren en que en lugar de presentar a los estudiantes un problema a resolver, el ABR ofrece problemáticas abiertas y generales sobre las cuales los estudiantes determinan el reto que van a abordar (Gaskins *et al.*, 2015). Por otro lado, el ABR también muestra similitudes con el *Aprendizaje Basado en Problemas* (ABProblemas), existiendo una diferencia fundamental ya que este último a menudo utiliza escenarios de casos ficticios; su objetivo no es resolver el problema en sí, sino usarlo para el desarrollo del aprendizaje (Lovell y Brophy, 2014).

El ABR se relaciona con la *Instrucción Basada en Retos* del Centro de Investigación en Ingeniería de la Fundación Nacional de Ciencias de Estados Unidos (VaNTH ERC); por otra parte, también tiene estrecha relación con el denominado *Challenge Based Learning* (CBL) acuñado por Apple (Educause, 2012). El VaNTH ERC implementó en 2000 un conjunto de innovaciones educativas basadas fuertemente en dos aspectos: un marco de referencia llamado *How People Learn* y un diseño instruccional conocido como *Software Technology Action Reflection Legacy Cycle* (STAR, Tecnología de Software para la Acción y Reflexión) (Figura 1). A la integración de ambos elementos le llamaron *Challenge Based Instruction* (Cordray *et al.*, 2009).

Figura 1. Esquema de las fases que componen STAR del VaNTH ERC.

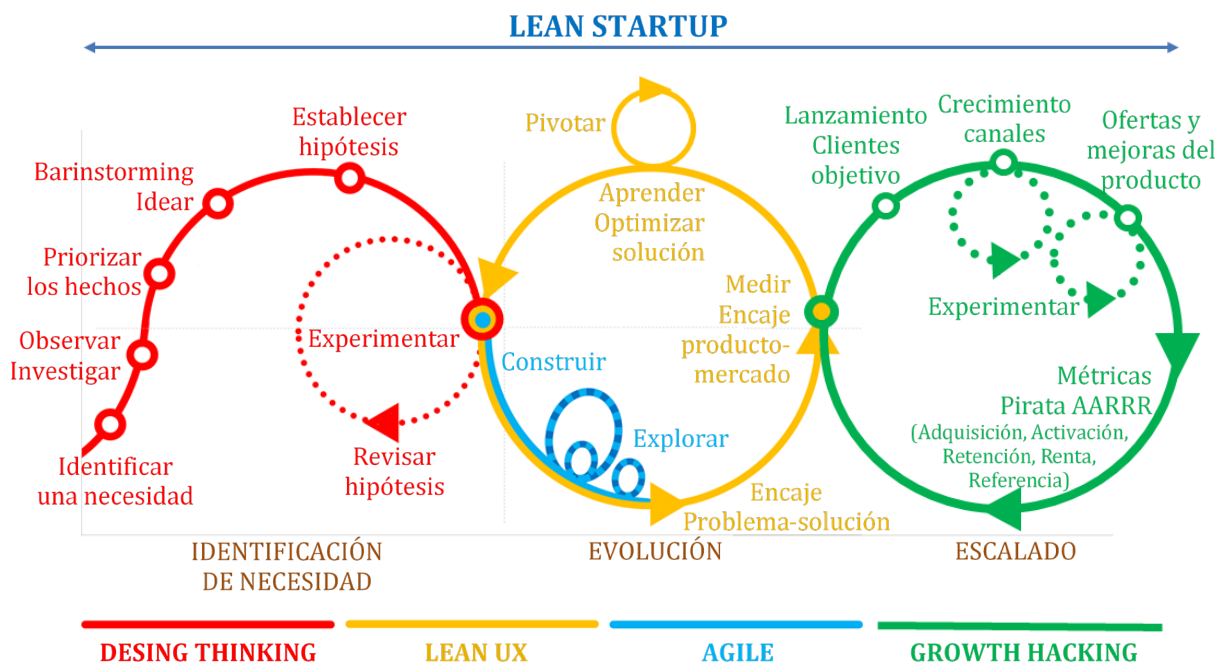


Fuente: Adaptado de Tecnológico de Monterrey (2015).

Por otro lado, el método *Lean Startup* fue creado por Erick Ries en el año 2011 para potenciar aquellas prácticas que favorecen la creación de Startups de forma exitosa y con pocas probabilidades de obtener pérdidas (Ries, 2011). Se sustenta en el método científico desde su ejecución y considera una serie de pasos que son fundamentales en su desarrollo: crear, medir y aprender. Como se presenta en la figura 2, existe una hibridación entre las denominadas metodologías ágiles a través de *Lean Startup*.

Desde el punto de vista de metodologías de aprendizaje, diversos autores han descrito la utilidad de estas herramientas para la contextualización del conocimiento, el desarrollo de actitudes emprendedoras y el desarrollo de habilidades sociales (*soft skills*) (Ábalos *et al.*, 2019; Peñalver 2017).

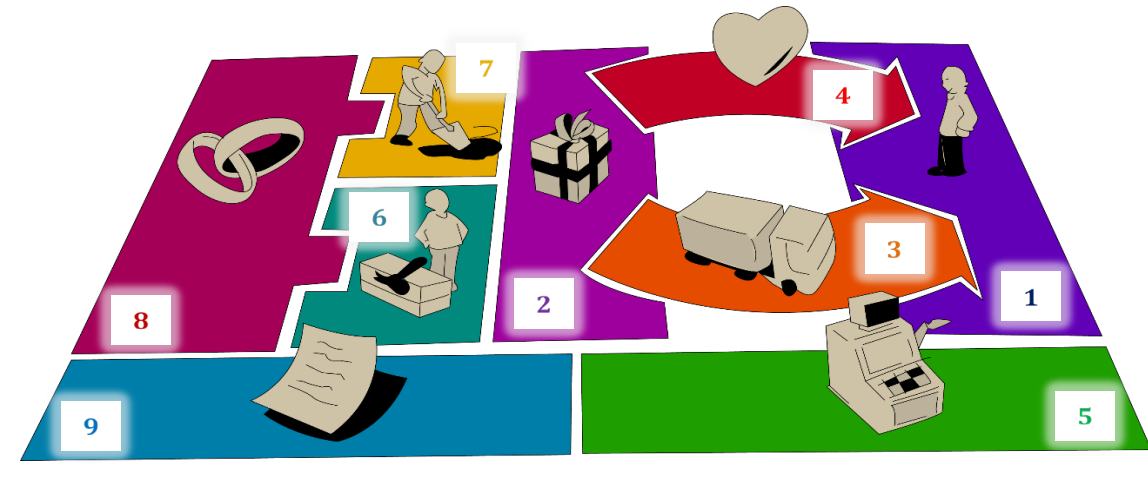
Figura 2. Hibridación entre *Desing Thinking*, *Lean*, *Agile* y *Growth Hacking*.



Fuente: Traducido y adaptado de Del Becque (2015).

Una herramienta ampliamente usada en la aplicación del método *Lean Startup* es el denominado *Business Model Canvas* (BMC) o lienzo del modelo de negocio, desarrollado por Alexander Osterwalder en 2005, que consiste en una plantilla de gestión estratégica para el desarrollo de nuevos modelos de negocio y que consta de nueve piezas clave (tabla 2): segmentos de clientes, propuesta de valor, canales, relaciones con clientes, fuente de ingresos, recursos clave, actividades clave, socios clave y estructura de costes (Osterwalder & Pigneur, 2011).

Tabla 2. Infografía y preguntas orientativas para la elaboración de BMC.



1	Pieza	Cuestiones a considerar
1	Segmentos de clientes	¿Para quién estamos creando valor? ¿Quiénes son nuestros clientes más importantes?
2	Propuesta de valor	¿Qué valor estamos entregando a los clientes? ¿Qué problema estamos ayudando a resolver? ¿Qué necesidad estamos satisfaciendo? ¿Qué paquetes de productos o servicios estamos ofreciendo a cada segmento de clientes?
3	Canales	¿A través de qué canales quieren ser alcanzados nuestros segmentos de clientes? ¿Cómo los estamos alcanzando ahora? ¿Cómo están de integrados nuestros canales? ¿Cuáles funcionan mejor? ¿Cuáles son más rentables?
4	Relación con clientes	¿Cómo podemos integrarlos en las rutinas de nuestros clientes?
5	Relación con clientes	¿Qué tipo de relación esperan que establezcamos y mantengamos cada uno de los segmentos de clientes? ¿Qué relaciones hemos establecido? ¿Cuán costosas son? ¿cómo se integran con el resto de nuestro modelo de negocio?
6	Fuente de ingresos	¿Por qué valor están dispuestos a pagar nuestros clientes? ¿Por qué se paga actualmente? ¿Cómo están pagando? ¿Cómo prefieren pagar? ¿Cuánto aporta cada fuente de ingresos a los ingresos generales?
7	Recursos clave	¿Qué recursos clave requieren nuestra propuesta de valor? ¿Qué recursos clave requieren nuestros canales? ¿Qué recursos clave requieren nuestras relaciones con los clientes? ¿Qué recursos claves requieren nuestras fuentes de ingresos?

7	Actividades clave	¿Qué actividades clave requieren nuestra propuesta de valor? ¿Qué actividades clave requieren nuestros canales? ¿Qué actividades clave requieren nuestras relaciones con los clientes?
8	Socios clave	¿Qué actividades claves requieren nuestras fuentes de ingresos? ¿Quiénes son nuestros socios clave? ¿Quiénes son nuestros proveedores clave? ¿Qué recursos clave estamos adquiriendo de nuestros socios clave?
9	Estructura de costes	¿Qué actividades realizan nuestros socios clave? ¿Cuáles son los costes más importantes en nuestro modelo de negocio? ¿Qué actividades clave son las más costosas? ¿Qué recursos clave son los más costosos?

Fuente: Adaptado de www.businessmodelgeneration.com

1.2. Las competencias técnicas y sociales del Grado en Ingeniería Agraria

El *Grado en Ingeniería Agraria* (GIA) es la titulación universitaria de la Universidad de León (ULE) que habilita para el ejercicio de la profesión regulada de *Ingeniero Técnico Agrícola* (ITA), cuyas atribuciones profesionales, presentadas de forma resumida en la tabla 3, son reconocidas y consolidadas para el ejercicio independiente por la Ley 12/1986.

Tabla 3. Atribuciones profesionales y ámbitos de trabajo del ITA.

Atribuciones	Principales ámbitos de trabajo
Construcciones	Almacenes. Campos deportivos. Cerramientos. Depuradoras. Desaladoras y desalinizadoras. Instalación de jardinería. Instalaciones ganaderas. Invernaderos. Proyectos de electrificación rural. Proyectos de instalaciones rurales. Silos.
Dirección de explotaciones agrarias	Agrometeorología. Análisis de suelos, aguas y oliares. Asesoramiento y gestión de subvenciones. Comercialización y control de calidad. Cultivos forzados, invernaderos, túneles. Cultivos hidropónicos. Dirección de empresas agrarias. Floricultura y plantas ornamentales, aromáticas y medicinales. Gestión de cooperativas. Mejoras de suelos. Planificación y gestión de explotaciones ganaderas. Planificación y ordenación de explotaciones. Plantaciones frutales. Producción y mejora de semillas y plantas de vivero. Proyectos de explotaciones. Realización de ensayos. Tratamientos fitosanitarios y control integrado.
Industrias agrarias y alimentarias	Aderezo de aceitunas, encurtidos. Almazaras y extractoras de aceite. Bodegas, elaboración, embotellado y crianza de vinos y licores. Conservas vegetales, plantas de refrigeración y congelación de productos hortofrutícolas y centros de manipulación de productos agrarios. Elaboración de productos alimenticios diversos. Fabricación de productos de molinería. Fabricación de quesos. Industrias del azúcar y sus derivados. Industrias derivadas del café y cacao. Industrias lácteas y sus derivados. Mataderos, salas de despiece, fábricas de embutidos, fiambres, conservas cárnicas, almacenes frigoríficos. Panadería y pastelería. Platos precocinados.
Ordenación del territorio y medio ambiente	Aprovechamiento y reciclaje de residuos. Caminos y vías rurales. Defensas antierosión. Estudios de impacto ambiental. Ordenación de suelos. Paisajismo. Parques y jardines. Recuperación y conservación de espacios naturales.
Regadíos	Abancalamiento y nivelación. Alumbramiento y prospección de aguas. Conducción de aguas. Estudios de puesta en regadío. Represas, balsas, estanques, canales y acequias. Saneamientos y drenajes. Transformaciones en regadío.
Valoración y topografía	Medición de fincas, levantamientos topográficos. Partición de fincas. Replanteos. Tasaciones de seguros agrarios. Valoración de cultivos y daños a los mismos. Valoración de fincas, construcciones e industrias agrarias. Valoración de ganados y explotaciones cinegéticas.

Fuente: Consejo General de Colegios Oficiales de Ingenieros Técnicos Agrícolas de España, 2022.

El GIA se imparte en la ULE en la Escuela de Ingeniería Agraria y Forestal (EIAF), centro con más de 50 años de antigüedad, que dispone de unas modernas instalaciones ubicadas en una parcela experimental de 16 ha y cuenta con reconocido prestigio docente e investigador (Campelo *et al.*, 2018a).

De acuerdo con la Orden CIN/323/2019, en el proceso de formación del graduado que podrá ejercer profesionalmente como ITA deben alcanzarse un conjunto de competencias técnicas (*hard skills*), entre las que se encuentran las capacidades para la *dirección y la gestión de toda clase de empresas en el ámbito agrario* y para *concebir, redactar y firmar proyectos en el mismo contexto*. Para ello, el plan de estudios que tiene una duración de 240 créditos ECTS se estructura en los siguientes módulos: formación básica (60 créditos ECTS), común a la rama agrícola (60 créditos ECTS), bloque de cada tecnología específica (mínimo 48 créditos, correspondientes a los ámbitos: Industrias Agrarias y Alimentarias, Explotaciones Agropecuarias, Hortofruticultura y Jardinería, Mecanización y Construcciones Rurales), Trabajo Fin de Grado (12 créditos ECTS). Además, esta normativa recoge la necesidad de adquirir una serie de competencias de tipo social (*soft skills*) que necesariamente han de reflejarse en el plan formativo y que están relacionadas con las siguientes capacidades: *resolución de problemas*,

creatividad, trabajo en equipo, liderazgo, comunicación, flexibilidad (adaptabilidad y aprendizaje continuo) y asunción de compromisos (ambientales, éticos y sociales).

En la tabla 4 se muestran, de forma resumida, las competencias técnicas y sociales requeridas para completar la formación en este grado.

Tabla 4. Competencias de los títulos oficiales que habilitan para el ejercicio profesional de ITA.

Competencias técnicas (Hard skills)	Competencias sociales (Soft skills)
Capacidad para la preparación previa, concepción, redacción y firma de proyectos que tengan por objeto la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de bienes muebles o inmuebles que por su naturaleza y características queden comprendidos en la técnica propia de la producción agrícola y ganadera, la industria agroalimentaria y la jardinería y el paisajismo.	Conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas que permitan un aprendizaje continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes.
Conocimiento adecuado de los problemas físicos, las tecnologías, maquinaria y sistemas de suministro hídrico y energético, los límites impuestos por factores presupuestarios y normativa constructiva, y las relaciones entre las instalaciones o edificaciones y explotaciones agrarias, las industrias agroalimentarias y los espacios relacionados con la jardinería y el paisajismo con su entorno social y ambiental, así como la necesidad de relacionar aquellos y ese entorno con las necesidades humanas y de preservación del medio ambiente.	Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico.
Capacidad para dirigir la ejecución de las obras objeto de los proyectos relativos a industrias agroalimentarias, explotaciones agrarias y espacios verdes y sus edificaciones, infraestructuras e instalaciones, la prevención de riesgos asociados a esa ejecución y la dirección de equipos multidisciplinares y gestión de recursos humanos, de conformidad con criterios deontológicos.	Capacidad de liderazgo, comunicación y transmisión de conocimientos, habilidades y destrezas en los ámbitos sociales de actuación.
Capacidad para la redacción y firma de mediciones, segregaciones, parcelaciones, valoraciones y tasaciones dentro del medio rural, la técnica propia de la industria agroalimentaria y los espacios relacionados con la jardinería y el paisajismo, tengan o no carácter de informes periciales para Órganos judiciales o administrativos, y con independencia del uso al que este destinado el bien mueble o inmueble objeto de las mismas.	Capacidad para la búsqueda y utilización de la normativa y reglamentación relativa a su ámbito de actuación.
Capacidad para la redacción y firma de estudios de desarrollo rural, de impacto ambiental y de gestión de residuos de las industrias agroalimentarias explotaciones agrícolas y ganaderas, y espacios relacionados con la jardinería y el paisajismo.	Capacidad para desarrollar sus actividades, asumiendo un compromiso social, ético y ambiental en sintonía con la realidad del entorno humano y natural.
Capacidad para la dirección y gestión de toda clase de industrias agroalimentarias, explotaciones agrícolas y ganaderas, espacios verdes urbanos y/o rurales, y áreas deportivas públicas o privadas, con conocimiento de las nuevas tecnologías, los procesos de calidad, trazabilidad y certificación y las técnicas de marketing y comercialización de productos alimentarios y plantas cultivadas.	Capacidad para el trabajo en equipos multidisciplinares y multiculturales.

Fuente: Elaboración propia a partir de Orden CIN/323/2019.

Desde antes de la adaptación de las titulaciones universitarias al *Espacio Europeo de Educación Superior* (EEES) se vienen constatando las dificultades de los titulados para desarrollar iniciativas de autoempleo, que se establecían en alrededor del 5% en el Libro Blanco de Estudios de Grado en Ingenierías Agrarias e Ingenierías Forestales (Alcalde, 2005). Esto, en cierta medida, esto parece estar relacionado con carencias formativas en esta línea. En este mismo documento se señala que las cinco competencias sociales que los egresados consideran más necesarias para el ejercicio profesional son las *capacidades de organización y planificación, de resolución de problemas, de aplicar los conocimientos en la práctica, de análisis y síntesis y de toma de decisiones*, y que entre las cinco competencias técnicas específicas consideradas claves figuran, en la mayoría de los casos, las vinculadas a la *organización y gestión de empresas y a la política y la legislación*.

2. Objetivos

El objetivo del trabajo presentado fue mejorar la adquisición de competencias técnicas y sociales utilizando metodologías docentes activas innovadoras; para ello, se integró en la asignatura de formación básica de segundo curso "*Principios de Economía y Administración de Empresas Agrarias*" un taller de creación de empresa aplicando ABR combinado con *Lean Startup* y aprendizaje colaborativo.

Por otro lado, para reforzar la consecución de los resultados de aprendizaje vinculados con competencias técnicas se elaboraron una serie de materiales gráficos y audiovisuales denominados "píldoras formativas" sobre aspectos teóricos y prácticos relevantes de los bloques de "*Economía básica*" y "*Contabilidad de la empresa agraria*". Además, se buscaron otra serie de recursos ajenos específicos para ampliar la información recogida en las píldoras creadas.

3. Metodología

3.1. Enfoque metodológico

Para la consecución de los objetivos se aplicaron las siguientes metodologías innovadoras en el desarrollo del taller “*Creación de EBTs, prospectiva de negocio y emprendimiento*”:

- Aplicación del método *Lean Startup*: se empleó esta metodología en el desarrollo del taller ya que es un sistema utilizado para pasar de proyecto a empresa poniendo el foco en las necesidades del cliente y recibiendo retroalimentación para ir modificando el producto hasta desarrollar la versión final. La herramienta base empleada fue el BMC.
- Aplicación del ABR: los estudiantes, tras recibir documentación elaborada específicamente para el taller y formación previa, se enfrentaron a la propuesta de retos a resolver en el ámbito de su titulación (digitalización, sostenibilidad y medioambiente, *e-commerce*, inteligencia artificial y *bigdata*, bioeconomía y economía circular) a fin de que desarrollaran su propio BMC.
- Aplicación del aprendizaje colaborativo: la actividad fue desarrollada en grupos, de 3-4 estudiantes, formados libremente y tutorados a lo largo de 10 horas por los profesores de la asignatura y por un formador externo especialista en emprendimiento, quienes proporcionan retroalimentación continua para la adecuación del producto o servicio implementado. Los equipos presentaron públicamente los prototipos realizados por los estudiantes y estos fueron evaluados, considerando tanto el material documental presentado como la exposición realizada.
- Aplicación de otras metodologías: se emplearon también los siguientes enfoques metodológicos complementarios:
 - Píldoras formativas: esta herramienta metodológica, incluida dentro del denominado *microlearning* o microaprendizaje, y también llamada “cápsulas formativas”, consistió en diseñar formaciones breves y concretas que pueden consumirse rápidamente para alcanzar un resultado de aprendizaje concreto dentro de los bloques temáticos de la “*Economía básica*” y “*Contabilidad de la empresa agraria*”. Las características de los materiales fueron las siguientes:
 - Píldoras audiovisuales: se elaboraron vídeos empleando la aplicación *Screencast-o-Matic*. Se definió una duración máxima de cada uno los vídeos de aspectos teóricos de 15 minutos y de los de aspectos prácticos de 25 minutos. Además, se realizó una labor de búsqueda y selección de vídeos breves elaborados por otros formadores y de libre acceso que se consideraron útiles de consulta para los alumnos de aquellos aspectos considerados más relevantes del temario uno de los criterios de selección fue que la duración de los mimos no superara los 20 minutos.
 - Píldoras gráficas: se elaboraron/actualizaron guiones temáticos empleando la aplicación *PowerPoint* del paquete *Office*. La extensión máxima de estos documentos se fijó en 15 diapositivas. También se prepararon documentos de apuntes breves de los principales temas para proporcionar a los estudiantes con una extensión máxima de 15 páginas cada uno.
 - Asistencia a foros profesionales: los estudiantes participaron en el *webinar* titulado “*El mercado actual del jamón en España: recuperando la normalidad*”, dentro del XI Congreso Mundial del Jamón y en la “*Jornada de Innovación en la Agricultura y la Alimentación*”, organizada por el Instituto de Ingeniería de España. La integración de nuevos ambientes de aprendizaje en el aula es un recurso en desarrollo, pudiendo emplearse como herramienta para acercar el ámbito profesional al académico.

3.2. Planificación

La experiencia de innovación docente se desarrolló en los cursos 2020-2021 y 2021-2022 en la asignatura de “*Principios de Economía y Administración de Empresas Agrarias*” (*Grado en Ingeniería Agraria*, Formación Básica, 2º Curso, 6 ECTS). La población diana fueron los 36 estudiantes matriculados en esta asignatura.

En la tabla 5 se presenta el cronograma establecido para el de la experiencia de innovación docente desarrollada.

Tabla 5. Cronograma del proyecto de innovación docente.

Fases	Actividades
Noviembre 2020 – Febrero 2022	Elaboración de “píldoras formativas” gráficas: resúmenes teóricos de los temas y problemas. Diseño de los test de evaluación de los contenidos teóricos.
Noviembre 2020 – Febrero 2022	Elaboración de “píldoras formativas” audiovisuales y de los test de evaluación de estos contenidos.
Noviembre 2020 – Febrero 2022	Búsqueda y adecuación en Moodle de información complementaria para ampliar conceptos presentados en las “píldoras”.

Febrero 2021 Marzo 2022	Asistencia y participación en los foros profesionales.
Marzo 2021 y Marzo 2022	Programación del taller. Elaboración de la documentación correspondiente al taller. Elaboración del cuestionario sobre emprendimiento.
Marzo – Abril 2021 Marzo – Abril 2022	Desarrollo y seguimiento del taller. Presentación de los prototipos y evaluación del taller. Recogida de datos de la encuesta de emprendimiento.
Febrero – Julio 2021 Febrero – Julio 2022	Evaluación continua de la asignatura, incluyendo seguimiento del taller y test de evaluación de “píldoras formativas”.
Septiembre 2020 – Septiembre 2022	Difusión de las actividades del proyecto y de sus resultados.

Fuente: Elaboración propia.

3.3. Seguimiento e indicadores

Para potenciar la implicación de los estudiantes en el desarrollo de la experiencia, las actividades programadas tuvieron carácter curricular y se integraron en la guía docente, realizando una evaluación continua e individualizada que se consideró para la calificación final (Figura 3).

Figura 3. Integración de las innovaciones metodológicas en la guía docente de la asignatura.



Fuente: Elaboración propia.

El propio diseño del proyecto y el “*enfoque feedback*” permitió su seguimiento y análisis continuo a través de los siguientes indicadores:

- Interpretación y valoración del desarrollo del taller tutorado: se llevó a cabo una atención personalizada a los grupos de trabajo para la elaboración y presentación del BMC de cada prototipo para la solución del correspondiente reto. Se realizó la evaluación del sistema de trabajo, del material presentado, y de la exposición realizada.
- Nivel de consulta y uso de las píldoras docentes a las que los estudiantes acceden a través de **Moodle** institucional “Ágora”: se realizaron dos pruebas de evaluación tipo test sobre los contenidos ofrecidos en estas píldoras a fin de valorar el grado de adquisición de los conocimientos presentados en ellas.

- Utilidad formativa del taller: se realizó una encuesta para analizar el potencial emprendedor tras la formación y la utilidad percibida de la misma por los estudiantes. Para ello, se diseñó un cuestionario para recoger información relativa a datos identificativos (opcional), intención emprendedora y calidad de la formación, tal y como se presenta en la tabla 6.

Tabla 6. Parámetros, articulación y criterios de medida del cuestionario.

	Parámetro		Medida
Intención emprendedora	Posibilidad de emprendimiento tras la graduación	<i>Ex ante</i> formación	Pregunta multicotómica de escala nominal y de respuesta única (sí, tenía alguna idea, no).
		<i>Ex post</i> formación	Pregunta multicotómica de escala nominal y de respuesta única (sí, no lo descarto, no).
	Disponibilidad de idea/proyecto emprendimiento		Pregunta dicotómica de escala nominal (Sí/No). Pregunta abierta sobre descripción de la idea/proyecto.
	Interés tutorización de emprendimiento		Pregunta multicotómica de escala nominal y de respuesta múltiple (apoyo elaboración plan de empresa y asesoramiento, formación especializada en creación de empresas, búsqueda de financiación, espacio físico de alojamiento). Pregunta abierta sobre descripción de otras necesidades.
Calidad de la formación	Valoración global del material docente utilizado		Preguntas multicotómicas de escala intervalo y de respuesta única (1 a 10).
	Interés de los contenidos		
	Respuesta a las expectativas previas		
	Utilidad para su futuro profesional		
	Valoración de los ponentes		
	Grado de satisfacción global		
Sugerencias y comentarios		Pregunta abierta para incorporar otros aspectos de la valoración.	

Fuente: Elaboración propia.

- Resto de pruebas de evaluación realizadas a los estudiantes: se realizaron el resto de las actividades de evaluación previstas en la guía docente de la asignatura.

3.4. Difusión

Los estudiantes fueron informados en todo momento del desarrollo del proyecto y de sus resultados a través de la plataforma *Moodle* institucional “Ágora”, donde se puso a su disposición todo el material generado. El desarrollo del taller fue publicado en las páginas web institucionales de la EIAF (www.eiaf.unileon.es) y de la Fundación General de la Universidad de León y de la Empresa (FGULEM) (www.fgulem.es), en las redes sociales de ambas instituciones: *Facebook*, *Instagram* y *Twitter*.

4. Resultados

4.1. Materiales y recursos propios elaborados o actualizados

Durante el desarrollo del proyecto los profesores y formadores elaboraron específicamente los siguientes manuales, documentos, píldoras formativas (gráficas y audiovisuales):

- Manuales y documentos específicos elaborados para el desarrollo del taller (Figura 4):
 Cartel resumen de presentación del taller “*Desarrolla tu modelo de negocio*”. 1 página.
 Manual “*Taller de creación EBTs, prospectiva de negocio y emprendimiento*”. 50 páginas.
 Manual “*¿Hacemos un plan?... ¡de negocio!*” 30 páginas.

Cuestionario sobre potencial emprendedor y valoración del de creación EBTs, prospectiva de negocio y emprendimiento. 3 páginas.

Figura 4. Portadas de los manuales y documentos elaborados específicamente para el desarrollo del taller de emprendimiento: (izquierda) cartel de presentación; (derecha-arriba) manual “Taller de creación EBTs, prospectiva de negocio y emprendimiento”; (derecha-abajo) manual “¿Hacemos un plan?... ¿de negocio!”

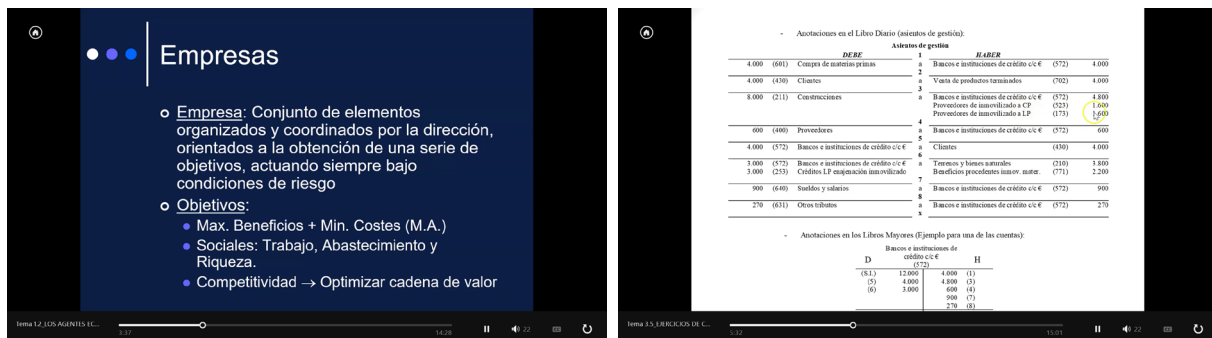


Fuente: Elaboración propia.

- Píldoras formativas audiovisuales elaboradas (Figura 5):
 - 5 vídeos explicativos de conceptos teóricos o prácticos: *La economía y la necesidad de elegir* (12 minutos), *Los agentes económicos* (14 minutos), *El patrimonio y el balance de la empresa* (14 minutos), *La técnica contable (parte 1)* (13 minutos) y *La técnica contable (parte 2)* (15 minutos).
 - 7 vídeos explicativos de resolución de supuestos contables: *Documentación necesaria para ejercicios* (13 minutos), *Supuesto 1* (15 minutos), *Supuesto 2* (9 minutos), *Supuesto 3* (14 minutos), *Supuesto 4* (15 minutos), *Supuesto 5* (25 minutos) y *Supuesto 6* (23 minutos).

Píldora: “Lean Startup. Desarrolla tu modelo de negocio con Bussiness Model Canvas” <https://bit.ly/30d9Ev6>.

Figura 5. Aspecto de las píldoras formativas audiovisuales elaboradas: (derecha) vídeo explicativo de conceptos; (izquierda) vídeo explicativo de resolución de supuestos contables.



Fuente: Elaboración propia.

- Píldoras formativas gráficas elaboradas (Figura 6): se consideró importante proporcionar a los estudiantes documentos gráficos; estos pueden imprimirse y facilitan así la consulta en situaciones de dificultad de acceso a recursos digitales.
 - 8 Presentaciones-guiones breves de contenidos teóricos de los temas: *La economía y la necesidad de elegir* (9 diapositivas), *Los agentes económicos* (9 diapositivas), *El sistema de economía de mercado* (12 diapositivas), *El enfoque macroeconómico* (10 diapositivas), *El Plan de Contabilidad* (9 diapositivas), *El patrimonio y el balance* (6 diapositivas), *La Cuenta de Pérdidas y Ganancias y otras cuentas anuales* (10 diapositivas) y *La técnica contable* (15 diapositivas).

8 Documentos-apuntes breves de los contenidos teóricos de los temas: *La economía y la necesidad de elegir* (6 páginas), *Los agentes económicos* (6 páginas), *El sistema de economía de mercado* (6 páginas), *El enfoque macroeconómico* (9 páginas), *El Plan de Contabilidad* (6 páginas), *El patrimonio y el balance* (6 páginas), *La Cuenta de Pérdidas y Ganancias y otras cuentas anuales* (4 páginas) y *La técnica contable* (15 páginas).

Figura 6. Aspecto de las píldoras formativas gráficas elaboradas: (derecha) presentación-guion breve de contenidos teóricos; (izquierda) documento-apunte breve de contenidos.

LAS MASAS PATRIMONIALES

- Agrupación según el tiempo de permanencia en la empresa

Activo	- Activo no corriente	{ Inmovilizado
	- Activo corriente	{ Existencias - Realizable - Disponible
Patrimonio Neto (Pasivo no exigible)		
Pasivo (Exigible)	- Pasivo no corriente	{ Exigible a largo plazo
	- Pasivo corriente	{ Exigible a corto plazo

PRINCIPIOS DE ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN DE LA EMPRESA AGRARIA
Tema 1.1.- La economía y la necesidad de elegir
2º. Grado en Ingeniería Agraria

Tema 1.1.- LA ECONOMÍA Y LA NECESIDAD DE ELEGIR

1.1.- Concepto de economía

La **economía** se ocupa de las cuestiones que surgen en relación con la satisfacción de las necesidades de los individuos y de la sociedad.

Para conseguir la satisfacción de las necesidades de una sociedad es obligatorio que sus miembros realicen actividades productivas, de las que obtienen los bienes y los servicios que necesitan.

La **economía estudia cómo las sociedades administran unos recursos escasos para producir bienes y servicios y distribuirlos entre los distintos individuos.**

Razonar en términos económicos implica una evaluación de las distintas opciones posibles.

Ej.: Si un joven decide dar la entrada para comprar un piso, es posible que ese año tenga que sacrificar las vacaciones de verano y no pueda cambiar de coche.

Ej.: Si en la elaboración de los presupuestos generales del Estado por parte del gobierno se destina más dinero a sanidad se tendrán que recortar las partidas destinadas a otros fines como por ejemplo obra pública o educación.

Como la economía estudia aspectos del comportamiento humano, los hechos económicos son también sociales y, por tanto, guarda relación con la sociología y con otras disciplinas afines como la política, el derecho o la estadística.

1.2.- Microeconomía y macroeconomía

La **microeconomía** es el estudio del modo en que toman decisiones los hogares, las empresas y el sector público y de la forma en que interactúan. Estudia los comportamientos de los agentes individuales (producción y consumo) y los mecanismos de formación de precios. El objetivo básico de la microeconomía es la determinación de los precios relativos de las mercancías y factores que se forman en los mercados.

La **macroeconomía** es el estudio de los fenómenos que afectan al conjunto de la economía. Su propósito es obtener una visión simplificada de la economía, pero que a la

M. P. Campelo 1/6

Fuente: Elaboración propia.

- Test de evaluación: se elaboraron dos 2 test (Figura 7) para evaluar el grado de conocimientos adquiridos empleando las píldoras formativas audiovisuales y gráficas que fueron implementados en la plataforma de aula virtual Moodle institucional “Ágora”.

Figura 7. Aspecto de uno de los test de evaluación de grado de conocimientos adquiridos con las píldoras formativas implementado en Moodle institucional “Ágora”.

Inicio Área personal Eventos Mis Cursos Este curso Ocultar bloques

Cursos > 0914009 > TEMA 1.3. EL SISTEMA DE ECONOMÍA DE MERCADO (Pieda... > Cuestionario de Evaluación Tems 1.1, 1.2 y 1.3. (... > Vista previa

PRINCIPIOS DE ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS AGRARIAS - Graduado en Ingeniería Agraria

Navegación por el cuestionario

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

Terminar intento... Comenzar una nueva previsualización

Puede previsualizar este cuestionario, pero si éste fuera un intento real, podría ser bloqueado debido a:

Este cuestionario no está disponible en este momento

Pregunta 6
Sin responder aún
Puntúa como 1,00
Marcar pregunta
Editar pregunta

Un proceso productivo es ineficiente cuando existe otro en el que empleando menos cantidad de un factor productivo e igual de los demás se consigue producir mayor cantidad de producto.

Seleccione una:
 Verdadero
 Falso

Fuente: Elaboración propia.

4.2. Materiales y recursos ajenos seleccionados y empleados

A lo largo del desarrollo del proyecto se realizó una importante labor de búsqueda y selección de documentos elaborados por otros formadores e investigadores cuyo uso permite mejorar la consecución de los objetivos propuestos y, además, iniciar la creación de un directorio específico de materiales útiles para la docencia de asignaturas del área de *Economía, Sociología y Política Agraria*.

- Píldoras formativas audiovisuales seleccionadas:
 - Bussines Model Canvas*. Ministerio TIC Colombia. https://youtu.be/OoshJr_cEgY (3 minutos).
 - La Frontera de Posibilidades de Producción y el coste de oportunidad*. Universidad Politécnica de Valencia. https://youtu.be/a_y0tUZ3ofE (9 minutos).
 - Los mercados: oferta y demanda*. Universidad Rey Juan Carlos. <https://youtu.be/4a4gmtR-8yw> (16 minutos).
 - ¿De qué depende la riqueza de las naciones? Universidad de Valladolid. <https://youtu.be/TZ6OKyX3HgY> (6 minutos).
 - ¿Cómo se genera crecimiento económico? Universidad de Valladolid. <https://youtu.be/pGhmFAS3pwk> (4 minutos).
 - ¿Qué es el PIB? Universidad de Valladolid. https://youtu.be/8ryB6JD_Ipg (6 minutos).
 - ¿Qué es IPC y para qué sirve? ING España. <https://youtu.be/49oMjfdwQXc> (3 minutos).
 - Muerte y resurrección de Keynes*. Universidad Politécnica de Madrid. <https://youtu.be/mk6vgZGdar8> (12 minutos).
 - Los principios contables*. Universidad Politécnica de Valencia. <https://youtu.be/farv6fNc7wU> (10 minutos).
 - ¿Qué es el balance de situación? unProfesor.com. <https://youtu.be/N3baJ0QxS5g> (7 minutos).
 - Componentes de activo y pasivo en contabilidad*. unProfesor.com. https://youtu.be/1ZXNG_8nBpA (5 minutos).
 - Qué es el fondo de maniobra*. unProfesor.com. <https://youtu.be/V9Ysx39TO9g> (4 minutos).
 - Libros de contabilidad*. unProfesor.com. https://youtu.be/m_Xw8Ei85Xc (6 minutos).
 - Cómo hacer asientos simples*. unProfesor.com. <https://youtu.be/l1t7VI7BzxM> (5 minutos).
 - Cómo hacer asientos compuestos*. unProfesor.com. <https://youtu.be/8WbzIRsFjUQ> (6 minutos).
 - Compra y venta de mercancías*. unProfesor.com. https://youtu.be/wA8_UCa3Yps (4 minutos).
 - El ciclo contable de cuentas anuales*. unProfesor.com. <https://youtu.be/kMEco6xL88A> (7 minutos).
- Lienzo del modelo de negocio:
 - Business Model Canvas*. Strategyzer. <https://www.strategyzer.com/canvas>.

4.3. Trabajos presentados y evaluación de la adquisición de competencias

En general, la evaluación de un trabajo debe considerar dos tipos de estrategias de evaluación: formativa y sumativa. La evaluación formativa ocurre continuamente durante todo el proceso, guiando y facilitando el aprendizaje; mientras que la evaluación sumativa valora el progreso en puntos clave o en la finalización del mismo (Johnson y Adams, 2011).

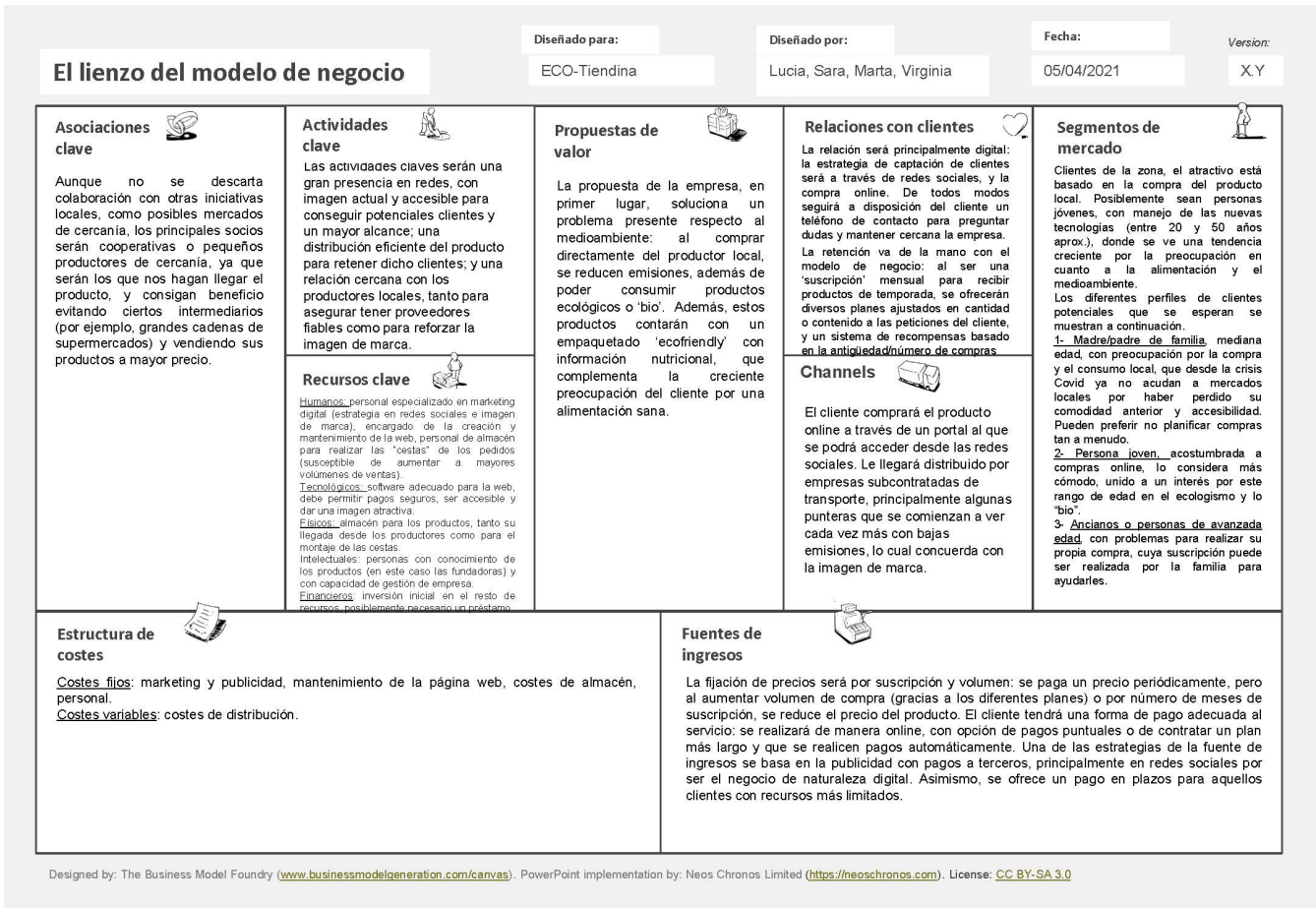
Las fuentes formales de evaluación formativa pueden ser algunas tales como revisiones de pares, observaciones del profesor, entrevistas profesor-estudiante o revisiones graduales del trabajo, que pueden estar basadas en rúbricas. En cuanto a la evaluación sumativa se suele recurrir a sistemas clásicos, para determinar el conocimiento del contenido o también a defensas orales, exposiciones del reto o evaluaciones del trabajo para el rol específico que desempeñaron en el equipo.

- Prototipos y lienzo del modelo de negocio:
 - Un 100% de los equipos lograron identificar un reto asociado a su entorno y todos ellos consiguieron también aportar una solución real al reto.

Los equipos presentaron públicamente los nueve prototipos realizados por los 34 estudiantes que concluyeron la actividad y estos fueron evaluados, considerando el seguimiento mediante observaciones y entrevistas durante del desarrollo de la actividad, el material documental presentado y la exposición realizada; es decir, la evaluación supuso implementar una estrategia de evaluación combinada formativa-sumativa.

Los nueve prototipos se defendieron bajo los siguientes nombres comerciales: *ECO-Tiendina* (Figura 8), *HealthyDelivery*, *InnovaDigiAgro*, *Servicios Agrícolas*, *AlquiAgro*, *Cabverata*, *ECO-Aliment*, *GeoterVac*, *PelletsPlus*.

Figura 8. Aspecto del BMC del prototipo *ECO-Tiendina*.



Fuente: Elaborado por uno de los grupos de estudiantes participantes en el proyecto.

4.4. Resultados de la asignatura

A continuación, se resumen los principales indicadores relativos al resultado académico de los estudiantes matriculados:

- Calificación media de los estudiantes presentados: 5,6 sobre 10.
- Alumnos que sí superan la asignatura: 75%.
- Alumnos que no superan la asignatura (suspensos): 19%.
- Alumnos que no se presentan o renuncian: 6%.

4.5. Potencial emprendedor

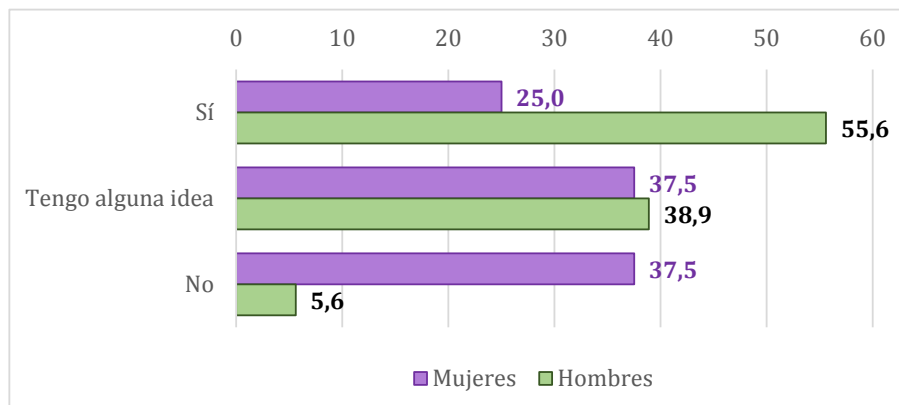
Al finalizar el taller los estudiantes cumplieron individualmente una encuesta en la que recogió información sobre su tendencia hacia el emprendimiento y sobre la valoración global de la acción formativa. De los datos obtenidos, cabe destacar lo que se indica en los siguientes puntos:

- Evaluación del potencial emprendedor tras la realización de acciones formativas específicas:

En relación con el potencial emprendedor de los estudiantes, cabe destacar los siguientes aspectos:

El 41% de los estudiantes se plantea emprender y el 38% no lo descarta antes de recibir la formación. Las diferencias por sexo se reflejan en la figura 9.

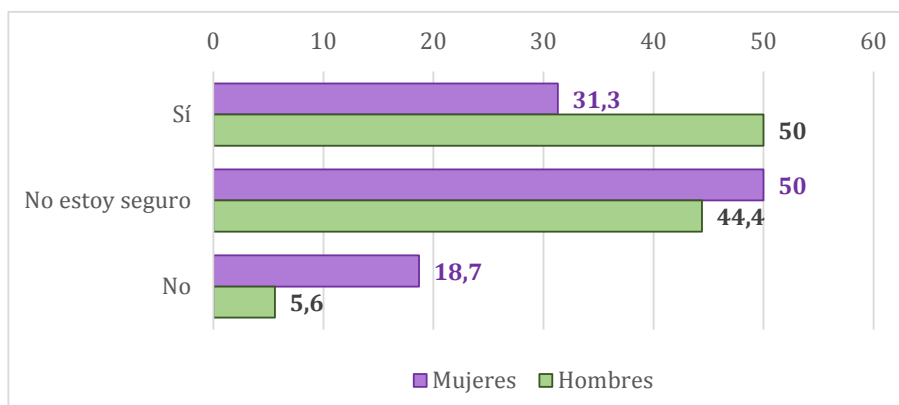
Figura 9. Porcentaje de respuestas por sexo ante la pregunta: “¿Has pensado en la posibilidad de crear tu propia empresa al finalizar el grado en Ingeniería Agraria?”



Fuente: Elaboración propia.

El 71% de los estudiantes que nunca se habían planteado emprender antes, no lo descartan tras el desarrollo del taller. Tras la formación recibida, sólo el 12% de los estudiantes no ven la creación de su propia empresa como salida profesional. Las diferencias por sexo se reflejan en la figura 10.

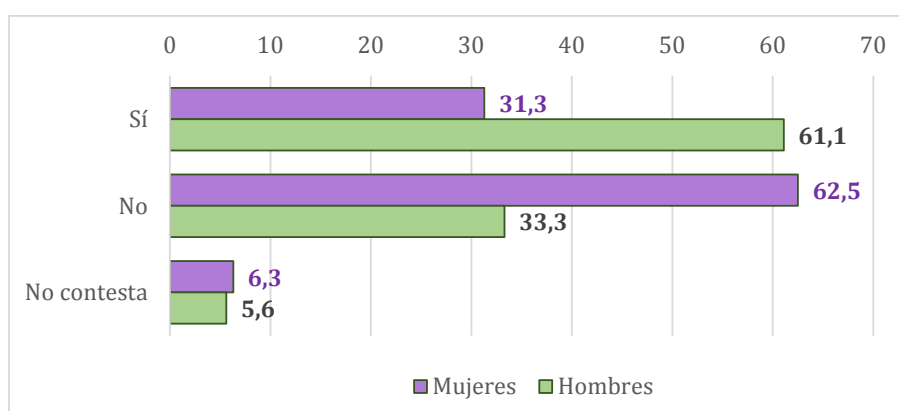
Figura10. Porcentaje de respuestas por sexo ante la pregunta: “Tras la formación recibida ¿te planteas la posibilidad de ser emprendedor?”



Fuente: Elaboración propia.

El 47% de los estudiantes tienen una idea/proyecto para emprender. Las diferencias por sexo se reflejan en la figura 11.

Figura11. Porcentaje de respuestas por sexo ante la pregunta: “¿Tienes alguna idea/proyecto empresarial?”

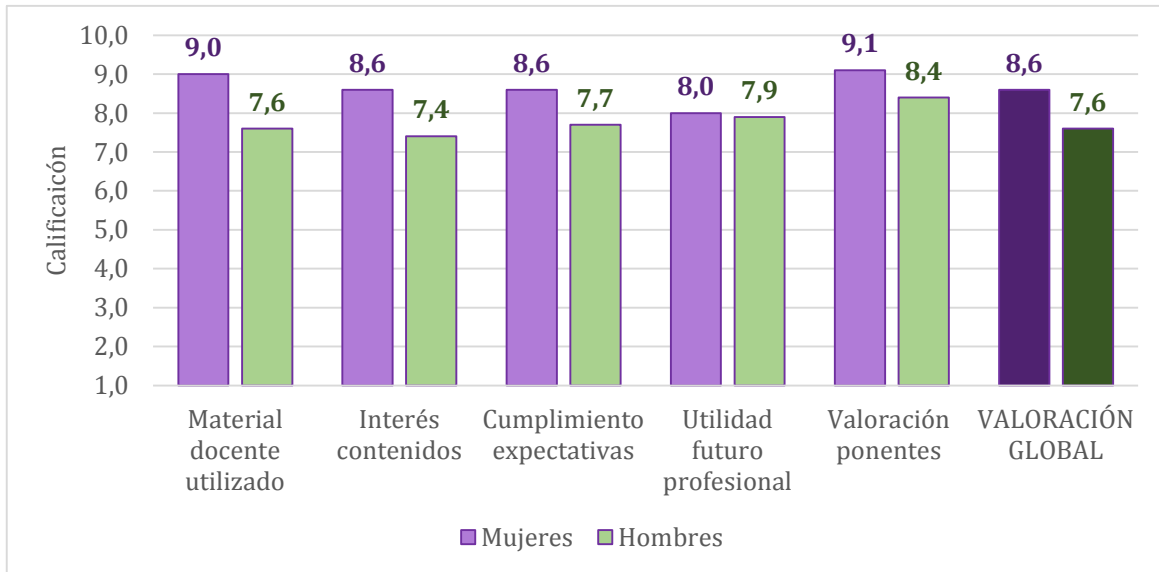


Fuente: Elaboración propia.

- Valoración de la formación específica sobre emprendimiento e interés sobre orientación laboral: El 44% de los estudiantes están interesados en recibir información sobre tutorización, formación o financiación de proyectos de creación de empresa.

Se registran puntuaciones medias iguales o superiores a 8 sobre 10 en los aspectos relativos al material proporcionado, el interés generado, las expectativas, utilidad y docentes del taller. La valoración global es de 8,1 puntos sobre 10. Las diferencias por sexo en la valoración de cada uno de los ítems evaluados se reflejan en la figura 12.

Figura 12. Puntuaciones por sexo de los aspectos relativos a la calidad percibida de las actividades formativas sobre emprendimiento desarrolladas.



Fuente: Elaboración propia.

5. Discusión

Actualmente, los estudiantes acceden a la información de una forma diferente a como lo hacían hace unos años, regulando el conocimiento a través de aprendizajes más informales. Como resultado, los métodos tradicionales de enseñanza-aprendizaje están siendo cada vez menos efectivos para atraer a los estudiantes y motivarlos a aprender.

Los cambios en el rol del docente, la metodología empleada y la mediación efectiva y didáctica, favorecen la experiencia de aprendizaje y el desarrollo de competencias sociales o transversales como *trabajo colaborativo*, *resolución de problemas*, *pensamiento crítico y reflexivo*, *comunicación* y *actitud ética*, tal y como se recoge en trabajos similares (Ávalos *et al.*, 2019; Link, 2016; Patiño *et al.*, 2016).

En línea con lo descrito por Campelo (2014) los parámetros relativos a las calificaciones obtenidas por los estudiantes participantes en la experiencia son mejores que los obtenidos en la misma asignatura en cursos en los que no implementaron innovaciones docentes activas.

Por otro lado, las metodologías aplicadas han permitido el contacto de los estudiantes con personas ajenas a su entorno académico reglado, característica favorable para su formación ya destacada por el Tecnológico de Monterrey (2015). Tal y como describen Johnson *et al.* (2011) y Fidalgo *et al.* (2017), también se constata una mejora en la tendencia a desarrollar habilidades de comunicación.

En relación con la actitud emprendedora los resultados obtenidos confirman los ya publicados por nuestro equipo (Campelo, 2014; Campelo & Robles, 2015; Campelo *et al.*, 2018b) y constatan una mejora de la tendencia al emprendimiento o a la actitud acerca de recibir formación complementaria para la generación de ideas de negocio y la creación de empresas cuando se incorporan en el ámbito académico actividades formativas básicas de iniciación en estas temáticas. Al igual que lo publicado de forma general en España y específicamente en el ámbito agrario por Campelo *et al.* (2018b), la intención emprendedora parece ser superior en los hombres, siendo, sin embargo, las mujeres quienes otorgan puntuaciones superiores en la valoración de los aspectos relativos a la calidad en la formación recibida.

6. Agradecimientos

En relación con el desarrollo del proyecto de innovación docente se quieren destacar los siguientes compromisos institucionales:

Parte de las actividades descritas se han desarrollado en colaboración con la FGULEM y han estado enmarcadas dentro de los Planes de Transferencia de Conocimiento Universidad-Empresa 2019-2020 y 2021-2023 (Plan TCUE), cofinanciados por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) y la Junta de Castilla y León.

La EIAF ha facilitado en todo momento el desarrollo de las actividades, proporcionando los medios técnicos e instalaciones necesarias y ofreciendo el apoyo necesario para la difusión de las actividades.

Referencias

- Alcalde, M. (Coord.) (2005). *Libro blanco título de Grado en Ingenierías Agrarias e Ingenierías Forestales*. Madrid: Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA). <https://tinyurl.com/24sbl7o7>
- Ávalos, C., Pérez-Escoda, A., & Monge, L. (2019). Lean Startup as a learning methodology for developing digital and research competencies. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 8(2), 227-242. <https://doi.org/10.7821/naer.2019.7.438>
- Campelo, M. P. (2014). Desarrollo rural y autoempleo: el potencial emprendedor de estudiantes de “Ingenierías Verdes” de la Universidad de León. *Historia y Comunicación Social*, 18, 717-731. https://doi.org/10.5209/rev_HICS.2013.v18.44361
- Campelo, M. P. (2014). Diseño e implantación de una metodología docente activa para el desarrollo de competencias emprendedoras que fomenten el autoempleo de titulados en el ámbito de las Ingenierías Agrarias. *Premios a la innovación en la enseñanza*, 13, 9-40.
- Campelo, M. P., Castro, M. R., Valenciano, J. B., & Aguado, P. J. (2018a). *Escuela de Ingeniería Agraria. 1967-2017 Cincuentenario*. Universidad de León.
- Campelo, M. P., Lorenzana, A., & Robles, R. (2018b). Tres años de innovaciones docentes bajo el lema „fórmate pare emprender, practica para aprender. *Premios a la innovación en la enseñanza*, 17, 8-36.
- Campelo, M. P., & Robles, R. (2015). Iniciando la creación de una comunidad de aprendizaje sobre empresa y emprendimiento. *Opción*, 31, 320-340. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/opcion/article/view/20488>
- Consejo General de Colegios Oficiales de Ingenieros Técnicos Agrícolas de España. (2022). *Atribuciones*. <https://agricolas.org/atribuciones>.
- Cordray, D.S., Harris, T.R., & Klein, S. (2009). A research synthesis of the effectiveness, replicability, and generality of the VaNTH Challenge-Based Instructional Modules in bioengineering. *Journal of Engineering Education*, 98, 335-348. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2009.tb01031.x>
- Del Becque, S. (2015). *Lean Startup & Mobile development*. AXA Digital Agency. www.slideshare.net/stephane_delbecque
- Educause, 2012. *Seven things you should know about Challenge Based Learning*. <https://bit.ly/3z90Li7>
- Fidalgo, A., Sein-Echaluce, M. L., & García, F. J. (2017). Aprendizaje Basado en Retos en una asignatura académica universitaria. IE Comunicaciones. *Revista Iberoamericana de Informática Educativa*, 25, 1-8. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6067451.pdf>
- Gaskins, W., Johnson, J., Maltbie, C., & Kukreti, A. (2015). Changing the Learning Environment in the College of Engineering and Applied Science Using Challenge Based Learning. *International Journal of Engineering Pedagogy*, 5 (1), 33-41. <https://doi.org/10.3991/ijep.v5i1.4138>
- Johnson, L. & Adams, S. (2011). *Challenge Based Learning: The Report from the Implementation Project*. Austin, Texas: The New Media Consortium. www.learnstechlib.org/p/49837/
- Ley 12/1986, de 1 de abril, sobre regulación de las atribuciones profesionales de los Arquitectos e Ingenieros técnicos. BOE, 79, de 2 de abril de 1986. <https://tinyurl.com/28bgtxf>
- Link, P. (2016). How to become a Lean Entrepreneur by applying Lean Start-Up and Lean Canvas? *Innovation and Entrepreneurship in Education. Advances in Digital Education and Lifelong Learning*, 2, 57-71. <https://doi.org/10.1108/S2051-229520160000002003>
- Lovell, M. D., & Brophy, S. P. (2014). *Transfer effects of Challenge-Based Lessons in an undergraduate dynamics course paper*. ASEE Annual Conference & Exposition, Indianapolis, Indiana. <https://doi.org/10.18260/1-2--23206>
- Malmqvist, J., Rådberg, K.K., & Lundqvist, U. (2015). *Comparative analysis of Challenge-Based Learning experiences*. Proceedings of the 11th International CDIO Conference, Chengdu University of Information Technology. <https://tinyurl.com/2yjmw2f>
- Ministerio de Ciencia e Innovación (2021). *Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación 2021-2023 (PEICTI)*. Secretaría General Técnica del Ministerio de Ciencia e Innovación. Gobierno de España. <https://tinyurl.com/2a5gzvca>
- Orden CIN/323/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Agrícola. BOE, 43, de 19 de febrero de 2009. <https://tinyurl.com/2bkkzvao>
- Osterwalder A., & Pigneur, Y. (2011). *Generación de modelos de negocio*. Deusto S.A. Ediciones.
- Patiño, O. A., Cruz, E. A., & Gómez, M. C. (2016). Estudio de las competencias de los emprendedores/innovadores sociales. El caso del Premio ELI de la Universidad EAN. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 81, 75-90. <https://doi.org/10.21158/01208160.n81.2016.1557>
- Peñalver, P. (2017). *Lean Startup en Educación. Emprender no es una opción*. <https://pablopenalver.com/>
- Ries, E. (2011). *The Lean Startup. How today's entrepreneurs use continuous innovation to create radically successful businesses*. Crown Business.

ADQUIRIR COMPETENCIAS TÉCNICAS Y SOCIALES COMBINANDO APRENDIZAJE BASADO EN RETOS Y LEAN STARTUP

Savery, J. R., & Duffy, T. M. (1995). Problem Based Learning: An Instructional Model and Its Constructivist Framework. *Educational Technology*, 35(5), 31–38. www.jstor.org/stable/44428296

Tecnológico de Monterrey (2015). *Aprendizaje basado en retos*. *Edu Trends*, 6. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. <https://tinyurl.com/27fcpbfh>