

Pautas para la realización de TFG asociado a un proyecto de emprendimiento

Motivación

Un proyecto de emprendimiento tiene como propósito la creación de una empresa a partir de una idea de negocio. El resultado del proyecto de emprendimiento es un producto (o servicio) cuya comercialización hace viable la existencia de dicha empresa.

El desafío asociado a un proyecto de emprendimiento conlleva no solo la puesta en práctica de los conocimientos y habilidades desarrollados por un estudiante durante la carrera, sino que le exige desarrollar otros nuevos y complementarios. Así pues, este contexto tiene ingredientes suficientes para ser recomendable como ámbito de realización de un TFG. Sin embargo, es importante que el desarrollo de un TFG de emprendimiento cumpla unos requisitos básicos para asegurar que efectivamente haya contribuido a la formación del estudiante. Con esto se quiere evitar que, por ejemplo, para un estudiante de ingeniería informática se entienda que un proyecto de emprendimiento (y el TFG asociado) consiste solo en el desarrollo de una aplicación y su documentación técnica.

Un TFG de emprendimiento es básicamente un proyecto de Startup. Una Startup es una empresa que está en sus inicios, buscando consolidar un modelo de negocio. Por restricciones de tiempo y esfuerzo no es realista pensar que un estudiante, con la dedicación asociada a la realización de su TFG (unas 300 horas) pueda llegar a establecer una empresa. Tampoco es imposible, pues podrían trabajar varios estudiantes en el mismo proyecto de emprendimiento, pudiendo así contar con mayor capacidad de desarrollo. También es posible que el estudiante comience a trabajar en ello antes de su último año de carrera. De todas formas, en ningún caso es requisito que el marco de un TFG de emprendimiento se llegue a constituir una empresa, y el no hacerlo no le resta mérito al trabajo realizado. Lo importante es que el TFG pueda servir para arrancar ese proyecto de emprendimiento, y que a su vez conlleve un desarrollo y documentación que tengan validez como TFG.

Las pautas proporcionadas en este documento están dirigidas a estudiantes y tutores que participan en un TFG de emprendimiento, y también al tribunal que tiene que evaluarlo.

Espíritu emprendedor del estudiante

El espíritu o actitud emprendedora del estudiante que participa en un proyecto de emprendimiento es un factor importante para el buen desarrollo del proyecto. El estudiante que participa en un proyecto de emprendimiento debería, en alguna medida, tener la ilusión de crear su empresa, aunque no es necesario que esto se demuestre o se ponga como requisito previo para realizar un TFG de emprendimiento. En cualquier caso, el enfoque metodológico recomendado para llevar a cabo su proyecto de emprendimiento y las habilidades que gracias su realización se puedan desarrollar son muy valoradas. En la actualidad las empresas reconocen la importancia de contar con empleados con el perfil de “intra-emprendedor”, capaces de liderar iniciativas desafiantes. Así pues, el TFG de emprendimiento siempre estaría al menos aportando esta formación complementaria al estudiante.

Metodología para un TFG de emprendimiento

En la actualidad, para llevar a cabo con una iniciativa de Startup se recomienda el método Lean Startup. Lean Startup, propuesto por Eric Ries, se basa en la repetición de ciclos *Build-Measure-Learn*. En cada ciclo se desarrolla un incremento del producto (en la actividad *Build*), se valida con *early adopters*¹ mediante un experimento (en la actividad *Measure*), y se aprende de dicho experimento (en la actividad *Learn*). Al completar cada ciclo se consigue reforzar la idea de negocio, o replantearla y “pivotar” (cambiar en cierta medida la idea de negocio original). El motor de este ciclo de desarrollo es el MVP (*Minimum Viable Product*). El MVP establece cuál es la próxima versión del producto que constituirá un hito en el proyecto, es el objetivo a corto plazo. Así, el propósito de un MVP puede ser: realizar un experimento para validar la idea con *early adopters*, hacer una presentación para convencer a nuevos participantes/inversores, o conseguir una próxima versión del producto.

El método Lean Startup puede complementarse con [otros métodos](#). Por ejemplo, si la propia generación de la idea de negocio va a ser parte del TFG, el método [Design Thinking](#) ayudaría a definir dicha idea. Como resultado del TFG se esperaría que se consiga al menos una primera versión operativa, aunque probablemente no esté preparada aún para ser comercializada. Si durante la realización del TFG el producto o servicio llega a estar validado (utilizando el método Lean Startup), para continuar su desarrollo dirigiéndose hacia una versión comercializable se recomienda aplicar [métodos ágiles](#), los cuales ofrecen una mayor sistematización del trabajo sin sobrecargar el proceso de desarrollo.

En términos globales los pasos sugeridos para un TFG de emprendimiento son:

1. **Generación de la idea de negocio** (opcional). Aplicar el método Design Thinking para el establecimiento de una idea de negocio, a partir de una nueva necesidad o de una ya existente.
2. **Evaluación de la idea de negocio**. Evaluar la idea de negocio con un [Lean Canvas](#) y un [análisis DAFO](#). El Lean Canvas incluye un resumen de dos aspectos que deberían realizarse de forma separada y en mayor detalle: un estudio de mercado y productos competidores, y una proyección de ingresos y gastos. La evaluación de la idea de negocio (en su estado actual) debería ofrecer una confirmación respecto la viabilidad de la idea de negocio permitiendo responder a preguntas tales como: ¿en qué sentido el producto sería competitivo? (puede serlo por características, precio, mercado objetivo, canal de distribución, etc.), ¿cuál sería la inversión necesaria para sostener la empresa hasta que el negocio comience a dar beneficios?, ¿en cuánto tiempo se recuperaría dicha inversión?, etc.

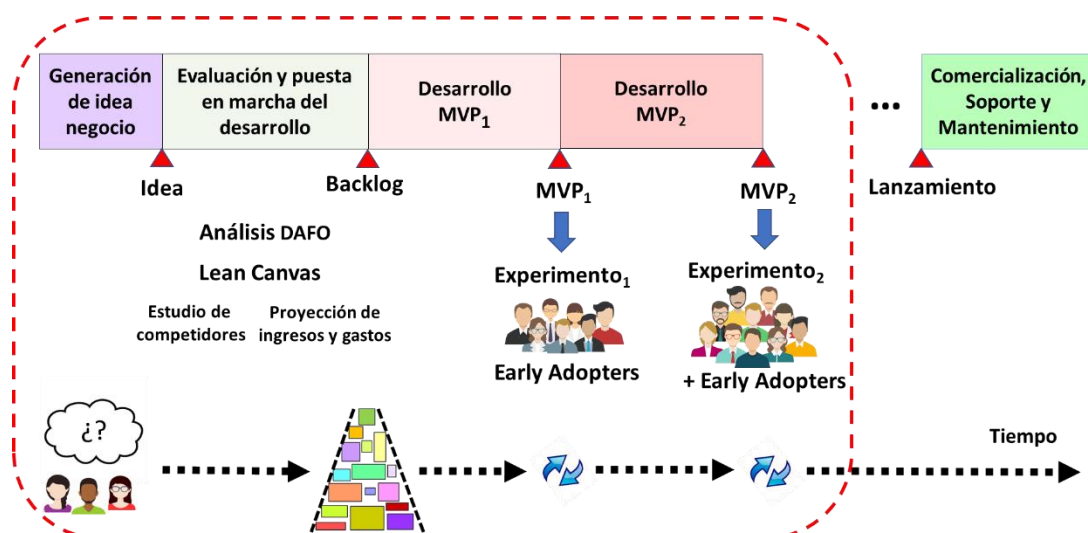
Respecto de la evaluación económica, se debe destacar que, si la idea de negocio no resulta ser atractiva económicamente, en el marco del TFG esto no debería ser un impedimento para continuar. Por ejemplo, es común que en el desarrollo de Apps y videojuegos una empresa no llegue a consolidarse con solo un producto. Como se comentó antes, el TFG aún tendría sentido por la experiencia que conseguirá el estudiante. Esta experiencia siempre podrá ser aprovechada al menos desde un perfil de “intra-emprendedor”.

¹ *Early adopters* es un conjunto de usuarios (o empresas cliente) que están dispuestos a probar (o incluso comprar) una versión preliminar del producto/servicio, que aún no tiene todas las funcionalidades deseables, ni está totalmente robusto. Es clave tener identificados y accesibles estos *Early adopters* pues con ellos se llevarán a cabo experimentos para validar la idea de negocio durante su desarrollo.

- Desarrollo de la idea de negocio.** Establecer un mapa de características del producto recolectando características de competidores y añadiendo otras que serían exclusivas. Sobre este mapa fijar una estrategia de desarrollo orientada a conseguir cuanto antes la validación de la viabilidad y conveniencia del desarrollo de la idea de negocio. El conjunto de características o requisitos deseables del producto o servicio conformarán el **Backlog** inicial, que estará ordenado según la estrategia establecida. Llevar a cabo ciclos de desarrollo basados en el método Lean Startup, estableciendo un MVP de pocas semanas con el propósito de poder realizar un próximo experimento con *early adopters*. Por ejemplo, un primer experimento podría ser llevado a cabo con amigos, familiares o en general personas cercanas que coincidan con el perfil de usuario/cliente objetivo. Un segundo experimento podría estar dirigido a un conjunto de *early adopters* mayor, o hacerlo en el contexto de un evento, por ejemplo, en el caso de videojuegos suelen organizarse eventos para que desarrolladores independientes muestren sus productos. Los experimentos deben ser preparados no solo en cuanto al MVP que se presentará sino también en cuanto a cómo se va a validar el MVP. Por ejemplo, hay que definir si se entrevistará a los usuarios/clientes, se les pasará una encuesta, se les filmará para ver cómo se desenvuelven con el producto, etc. El resultado del análisis de los datos recolectados podría reforzar la visión del producto, o bien provocar cambios de orientación (pivotar en cuanto a la idea de negocio) aplicables a partir del próximo ciclo de desarrollo. Estos cambios se reflejarán en el Backlog añadiendo o modificando requisitos del producto o servicio, o cambiando las prioridades de desarrollo.

Si bien el desarrollo de la idea de negocio es un proceso continuo, en el marco del TFG se esperaría que después de dos experimentos con *early adopters* se consiga una cierta validación y una versión operativa que se pueda mostrar o incluso usar, aunque posiblemente no esté completamente preparada para su comercialización. Por ejemplo en el caso de productos software podría tratarse de una versión beta disponible para ser descargada y probada. Posteriormente, y más allá del marco del TFG, el producto continuaría mejorándose o evolucionando hasta estar preparada para su comercialización. También podrían alcanzar a realizarse algunas acciones de marketing para dar a conocer el producto, al menos a través de redes sociales. Finalmente, no se descarta que en el caso de conseguir una versión comercializable a la fecha de la defensa del TFG se presentaran datos de tracción (métricas de ventas/monetización, clientes/usuarios, viralidad, aparición en medios, etc.).

La siguiente figura ilustra el ciclo de vida (simplificado) de un proyecto de emprendimiento, destacando en línea punteada lo mínimo que se espera en un TFG de emprendimiento.



Documentación de un TFG de emprendimiento

La memoria de un TFG de emprendimiento debería ser básicamente la documentación de los pasos planteados en la metodología. Sin embargo, por tratarse de un TFG, también debería mostrarse y valorarse el trabajo técnico asociado más estrechamente a la titulación, con lo cual este aspecto también debe incluirse en la memoria del TFG.

Por otra parte, dado que un proyecto de emprendimiento se desarrolla en un contexto de alta incertidumbre es normal que la idea de negocio evolucione. Es importante que la documentación se realice incrementalmente a medida que se desarrolla el proyecto y que se asuma que ésta se irá refinando. La generación de la idea original y su evaluación podrían documentarse tempranamente y con suficiente detalle, pero en lo que respecta al desarrollo de la idea, la documentación es mejor hacerla paso a paso y apoyándose en alguna herramienta para gestión ágil del trabajo (por ejemplo, herramientas que ofrecen tableros kanban). Deberían sacarse instantáneas del estado del proyecto en cuanto a trabajo terminado, en curso y pendiente. Lo recomendable sería que al iniciar un MVP se tenga registro de su contenido y del Backlog. Además, es importante que todas las decisiones o cambios de estrategia se registren, así como también los nuevos cambios en el producto, registrando su origen, justificación y fecha.

A continuación, se propone un índice básico para un TFG de emprendimiento, el cual podría adaptarse o detallarse dependiendo de la naturaleza del producto o servicio abordado. **Además de estas pautas de contenido, también deben considerarse las pautas generales establecidas para cualquier TFG, las cuales se describen en el documento [“Trabajo de Fin de Grado, Estructura y Contenidos Recomendados”](#).**

1. **Introducción.** Motivación, objetivos y estructura de la memoria.
2. **(Opcional) Generación de la idea de negocio.** Mecanismos utilizados para llegar a definir la idea de negocio (aplicación de Design Thinking).
3. **Evaluación de la idea de negocio.**

Estudio de mercado

- Clientes. Perfil de cliente objetivo, posible restricción geográfica o cultural. Datos de mercado (número de clientes/usuarios potenciales) y tendencias al respecto.
- Productos competidores. Describir brevemente cada uno de los productos competidores. Establecer una **Tabla Comparativa** con las principales características de cada competidor y su precio. Incluir en esta tabla el producto/servicio que se desarrollará, destacando las características que serían mejores o exclusivas respecto de los competidores.
- (Opcional) Productos complementarios o relacionados. Comentar posible sinergia con otros productos.

Para un TFG de emprendimiento el estudio de mercado es el “estado del arte” del problema-solución que se abordará.

Análisis DAFO. Tabla que resume Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades de la idea de negocio.

Modelo de negocio y proyección de ingresos y gastos. Debe establecerse el modelo de negocio que generará los ingresos. Además se debería justificar su elección. Por otra parte, debe elaborarse una previsión simple de ingresos y gastos mensuales (o trimestrales, o anuales) en un período que incluya entre 3 y 5 años. Para esta proyección económica se recomienda ponerse en un escenario ideal (con financiación), es decir, un escenario que

permita abordar gastos (asociados a personal, infraestructura, marketing, etc.) mientras no se obtengan beneficios. El período incluido en esta proyección económica comenzaría a partir del resultado del TFG, es decir, teniendo ya una primera versión del producto/servicio. Probablemente al principio del período se incluirá el desarrollo adicional necesario hasta conseguir una versión comercializable. Es importante reflejar el gasto en personal de forma realista y “profesional”, es decir, considerando el coste empresa y con sueldos de mercado.

Lean Canvas. Utilizando una [plantilla para Lean Canvas](#) sintetizar la idea de negocio en una página. Gran parte de la información contenida en el Lean Canvas es un resumen de los aspectos presentados antes en este apartado de evaluación de la idea de negocio.

Conclusiones de la evaluación. Valorar la oportunidad y viabilidad de la idea de negocio.

4. Desarrollo de la idea de negocio

- A partir de la tabla comparativa de competidores (incluyendo también la idea de negocio que se va a desarrollar), con las características o requisitos deseables se debe establecer un Backlog, es decir, una lista ordenada de lo que está pendiente para desarrollar. El ordenamiento debería reflejar una estrategia agresiva de validación de la idea de negocio, es decir, debe ser prioritario desarrollar los aspectos clave considerando uno o varios aspectos tales como: valor para el usuario, riesgo de desarrollo, oportunidad de negocio, diferenciación respecto de competencia, etc. Para hacer este ordenamiento estratégico y a la vez definir qué debería incluir el primer MVP es recomendable elaborar un **Mapa de características**. Esto se puede realizar utilizando post-its o algún software que los simule, donde cada post-it representa una característica/requisito. Con alguna técnica de priorización se debe establecer un ordenamiento de características/requisitos, por ejemplo, usando la técnica MoSCoW. Entre las características/requisitos que interesa desarrollar primero hay que acotar un conjunto que será parte del primer MVP. Documentar en la memoria la estrategia decidida, la(s) técnica(s) aplicada(s) para priorizar, el Backlog obtenido, y el propósito y contenido del primer MVP .
- Desarrollo del primer MVP. Aportar requisitos, mockups, y cualquier dato relevante asociados a desafíos o problemas enfrentados durante el desarrollo del MVP.
 - **Experimento 1.** Preparación del experimento, aplicación y análisis de los resultados. Este primer experimento se recomienda hacerlo con personas/empresas muy cercanas al equipo emprendedor, para tener mayor confianza respecto de lo preliminar que puede ser la versión del producto y la cercanía para recabar información de aceptación del producto.
- Desarrollo del segundo MVP. Similar a lo realizado para el primer MVP.
 - **Experimento 2.** Similar a lo realizado para el experimento 1 pero más ambicioso respecto de los *Early adopters* involucrados, podría ser un grupo más grande, menos cercano al equipo de trabajo, y prestado mayor atención a generar una muestra más representativa de clientes potenciales y a realizar un análisis más elaborado de la información recolectada.
- (Opcional) Campañas de marketing. Preparación y resultados de las acciones llevadas a cabo para dar a conocer el producto.
- (Opcional) Datos de tracción. Métricas de descargas, monetización, clientes, usuarios activos, etc.
- Cronología del proyecto. Un cronograma que ilustre los principales hitos del proyecto, especificando las correspondientes fechas.

IMPORTANTE: Antes de comenzar el desarrollo de la idea de negocio, el estudiante debe tener asignado un profesor tutor. Es importante que cada estudiante mantenga contacto frecuente con su tutor para un adecuado seguimiento del proyecto, especialmente durante el desarrollo de los MVP y de los aspectos más técnicos del trabajo. El informe que realiza el tutor para el tribunal del TFG acreditará el seguimiento efectuado y dará su conformidad (o no) respecto del trabajo realizado por el estudiante.

5. Aspectos técnicos

- Técnicas y Herramientas utilizadas. Una breve descripción de cada una de ellas y la justificación de por qué se eligió. Si es una herramienta protagonista en el desarrollo del producto puede ser interesante ilustrar con algún pequeño ejemplo su funcionamiento (un “Hello World”).
- Especificaciones de requisitos, análisis y/o diseño. Utilizando las notaciones adecuadas ilustrar aspectos de especificación y modelado del producto.
- Desafíos técnicos. La idea es mostrar algunas piezas de código o partes que constituyeron algún reto, para las cuales se tuvieron que probar alternativas, o que simplemente dieron mayor trabajo por su complejidad.
- Pruebas realizadas. Explicar los mecanismos de pruebas que se utilizaron para asegurar la calidad del producto. Puede tratarse de pruebas manuales o automatizadas, en diferentes niveles (unitarias, de integración, funcionales, de rendimiento, etc.). El detalle de las pruebas podría incluirse en una Anexo.
- Métricas para dimensionar el producto. Número de características o funcionalidades incluidas, líneas de código o clases o tablas de BD, formularios/páginas, horas totales invertidas, número de pruebas, etc.

6. Conclusiones. Comentar los resultados desde diferentes perspectivas:

- Consecución de los objetivos del TFG. Estado actual del proyecto emprendedor, indicando el estado actual en cuanto a constitución de la empresa, búsqueda de inversores u otras fuentes de financiamiento, etc.
- Las dificultades o retos enfrentados
- La experiencia adquirida por el estudiante.
- Las asignaturas o aspectos de la carrera que han servido de base para el desarrollo del proyecto emprendedor.

7. Trabajo Futuro. Comentar los trabajos futuros respecto del proyecto de emprendimiento; continuación del desarrollo del producto, gestión de la empresa, búsqueda de socios inversores u otras fuentes de financiación, futuras estrategias de marketing, etc.

8. Referencias bibliográficas

9. Anexos. Incluir una descripción del producto a nivel de usuario (puede ser un manual de uso o simplemente imágenes que muestren y describan el producto/servicio en su versión al finalizar el TFG). Incluir también como anexos cualquier otra información complementaria que por extensión no sea adecuada incluirla en algún capítulo, por ejemplo, las pruebas que se han definido y aplicado.

Proyecto de emprendimiento trabajando en equipo

Gran parte del éxito de un proyecto de emprendimiento radica en contar con un buen equipo, y particularmente, que éste sea multidisciplinar. Es difícil que una sola persona pueda desempeñar bien todos los perfiles requeridos. Por otra parte, para abordar un producto/servicio de envergadura en un tiempo razonable se requieren más personas trabajando en el desarrollo. Por lo tanto, sin descartar que pueda desarrollarse un proyecto de emprendimiento por una sola persona, es positivo que participen varias, incluso de diferentes perfiles profesionales para acercarse a tener dicho equipo multidisciplinar.

Ajustándose a la normativa de TFG de la UPV, cada persona participante en el proyecto de emprendimiento deberá presentar su propio TFG (memoria) y defenderlo individualmente. Así pues, para compatibilizar la normativa y TFG de emprendimiento se establece lo siguiente:

- Cada estudiante registrará su TFG con una descripción genérica y compartida, pero el autor destacará en qué aspectos será más protagonista respecto del trabajo técnico de desarrollo del producto. El título del TFG podría tener una parte común (el producto/servicio) más un matiz que haga referencia algún aspecto en el cual el autor haya sido el mayor participante o implicado. Por ejemplo, “Desarrollo de un videojuego de rol usando Unity: **programación del Back-end**”.
- Cada estudiante presentará su memoria de TFG, la cual podrá tener una parte del contenido común (igual para todos los participantes) que incluye la generación, evaluación y desarrollo de la idea de negocio. Además, tendrá una parte exclusiva donde el alumno detallará los aspectos técnicos en los cuales ha sido más protagonista, y asociada a esta parte, las herramientas utilizadas, modelos o especificaciones de análisis y diseño, técnicas aplicadas, retos enfrentados, etc. En el resumen de la memoria debería destacarse que el TFG se ha desarrollado en el contexto de un proyecto de emprendimiento, indicando los nombres de los participantes y resaltando los aspectos en los cuales cada participante ha sido más protagonista. Es importante que la Introducción (motivación y objetivos), y las Conclusiones y Trabajo futuro sea escrita individualmente por cada participante en su memoria.
- Cada estudiante deberá hacer separadamente una defensa de su TFG. Los participantes según su situación particular podrán defender su TFG en convocatorias diferentes. Sin embargo, se espera que todos los participantes en el proyecto de emprendimiento realicen su defensa en el mismo curso académico.
- En caso de TFG realizados en equipo se debe adjuntar al comienzo de la memoria un breve escrito firmado por los participantes en el proyecto dando fe que el trabajo se ha realizado conjuntamente.

start.inf: orientación y apoyo para proyectos de emprendimiento

El TFG de emprendimiento puede comenzarse a desarrollar antes de cursar el último año de carrera, es decir, se puede trabajar en él aunque no esté oficialmente matriculado. Mientras antes se comience el proyecto mayor avance podrá llegar a tener al defenderlo como TFG. Sin embargo, es **imprescindible** tener una orientación y seguimiento desde el principio. Esto se consigue contactando con el Espacio Emprendedor de la ETSInf, denominado [start.inf](#), de esta forma, antes de formalizar la inscripción del TFG se tiene un registro de dicha iniciativa de proyecto.

start.in es parte del ecosistema de apoyo al emprendimiento que ofrece la UPV, compuesto por los espacios de emprendimiento en los diferentes centros de la UPV, por [STARTUPV](#) y por el [Instituto IDEAS](#). Para contactar con start.inf escribir a startinf@etsinf.upv.es para tener una reunión antes de empezar a trabajar en proyecto. Además, mediante start.inf se podrá contar con apoyo adicional cuando el equipo lo necesite y/o tener la posibilidad de disponer de un espacio de trabajo en la ETSInf.