

GUÍA DE PROYECTO DE GRADO CON EMPRENDIMIENTO EMPRESARIAL

**ALBERTO ANTONIO MOLINA BURBANO
DIEGO ALEJANDRO MONCAYO SALAZAR**

**UNIVERSIDAD ICESI
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CALI
MAYO DE 2018**

GUÍA DE PROYECTO DE GRADO CON EMPRENDIMIENTO EMPRESARIAL

**ALBERTO ANTONIO MOLINA BURBANO
DIEGO ALEJANDRO MONCAYO SALAZAR**

Proyecto de Grado para optar el título de Ingeniero Industrial

**Director proyecto
Juan José Cardona**

**UNIVERSIDAD ICESI
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CALI
SEPTIEMBRE 2017**

Contenido

	pág.
GLOSARIO	7
Resumen	8
1 Introducción	9
1.1 Contexto, Justificación y Formulación del Problema	9
2 Objetivo del Proyecto	11
2.1 Objetivos Específicos	11
3 Marco de Referencia	12
3.1 Antecedentes o Estudios Previos	12
3.2 Marco Teórico	13
3.3 Contribución Intelectual o Impacto del Proyecto	15
4 Metodología	17
5 Resultados	19
5.1 Análisis de las metodologías y criterios de emprendimiento	19
5.1.1 Universidades nacionales, con modalidad de plan de negocio:	19
5.1.2 Universidades nacionales sin modalidad de plan de negocio:	21
5.1.3 Universidades Internacionales, con proyecto de grado con modalidad de plan de negocio:	22
5.1.4 Universidades internacionales, sin la modalidad de plan de negocio:	24
5.1.5 Criterios Universidad Icesi, materia de emprendimiento empresarial	24
5.1.6 Criterios del Syllabus del CDIO	25
5.1.7 Criterios ABET	26
5.2 Matriz de relaciones	27
5.3 Matriz de frecuencia	29
5.4 Análisis de Pareto	30
5.5 Validación de criterios seleccionados	31
5.6 Validación Cartilla	32
5.7 Implementación	33
5.8 Conclusiones	33
5.9 Recomendaciones	34
6 Anexos	35
6.1 Reporte de Cambios y ajustes	35
6.2 Validación de criterios seleccionados:	36

6.3	Validación Cartilla:	38
7	Bibliografía	39

Lista de Tablas

Tabla 1 relación de criterios (Varela, unión europea y ministerio de comercio)	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 2 relación Varela vs universidades nacionales e internacioanles	28
Tabla 3 frecuencia de criterios	29
Tabla 4 Análisis 80-20	30
Tabla 5 Validación 1	31
Tabla 6 Validación 2.	32

Lista de figuras

Ilustración 1 Diagrama de pareto30

GLOSARIO

- 1) ABET: Es un ente acreditador no gubernamental, sin ánimos de lucro, que se dedica a acreditar universidades alrededor del mundo, en disciplinas como: ciencias naturales, computo, e ingeniería. El objetivo es garantizar que dichos programas cumplan con los más altos estándares de calidad, y que así, produzcan profesionales preparados para entrar al mundo laboral. (ABET, s.f)

- 2) CDIO: Es una iniciativa creada por varias escuelas de ingeniería de Estados unidos, Canadá, Europa entre otras, que ofrece un modelo educativo bajo la premisa de que un estudiante de ingeniería debe ser capaz de Concebir, Diseñar, Implementar y Operar sistemas complejos, brindando un valor agregado. (CDIO, s.f)

Resumen

El emprendimiento empresarial cada día se vuelve una temática más y más fuerte. Por este motivo, es necesario incentivar este tema en las universidades. De esta forma los ingenieros que dominen estos temas serán profesionales a la vanguardia. El siguiente documento plantea la necesidad de la universidad Icesi de dar un paso al frente mediante la creación de una plantilla que permita a los estudiantes que estén cursando proyecto de grado a realizar un trabajo, con un enfoque de emprendimiento empresarial. Por lo anterior este documento presenta como resultado principal la plantilla en cuestión, la cual para su realización tuvo en cuenta los criterios de universidades nacionales e internacionales, que ya tuviesen la metodología en funcionamiento. Por otro lado, se realizó un análisis al ente acreditador ABET y al syllabus del CDIO y se evidencio como estos ya se están acoplado a la temática de emprendimiento empresarial. Inicialmente el syllabus muestra un número de criterios de gran relevancia para todo ingeniero que desee realizar emprendimiento y el ente acreditador ABET describe las capacidades de un emprendedor mediante el contexto de diseño de ingeniería. Lo anterior reafirma la importancia de este tema en la actualidad del ingeniero industrial. Además, se elaboraron una serie de validaciones de la Plantilla creada con profesores de la facultad de ingeniería y del CDEE (Centro de desarrollo del espíritu empresarial), para asegurar la validez de la propuesta.

Adicional a la presentación de la cartilla se realizó una aplicación piloto con una idea de negocio propia, esto con el fin de evidenciar que la estructura fuera coherente y que permitiera una continuidad lógica. Un resultado importante frente a este documento fue que a pesar de poseer una estructura diferente a la de proyecto de grado tradicional, guarda cierta similitud con el mismo, de forma que el tiempo para la realización fuese igual al utilizado para proyecto de grado tradicional.

1 Introducción

Teniendo en cuenta que el desarrollo de capacidades de emprendimiento en la universidad Icesi, no es exclusivo de una sola facultad, el programa de ingeniería industrial ofrece una materia (creatividad empresarial) que tiene como objetivo el desarrollo de ideas de emprendimiento. Puesto que los conocimientos adquiridos en esta son importantes para el desarrollo del ingeniero industrial, en el mundo actual. La idea de continuar con los proyectos expuestos en dicha materia, vinculándolos como proyectos de grado es una necesidad creciente dentro de la comunidad estudiantil y dentro de los requerimientos actuales de educación superior que posee la universidad Icesi adquiridos por la acreditación ABET.

Es por esto por lo que este proyecto de grado se enfoca a la realización de una plantilla-guía, que permita a los estudiantes del programa de ingeniería industrial desarrollar sus proyectos de emprendimiento empresarial y que estos a su vez posean la profundidad requerida para ser presentados como proyectos de grado.

1.1 Contexto, Justificación y Formulación del Problema

Los programas de ingeniería industrial, de sistemas y telemática de la Universidad Icesi, mediante la acreditación ABET han alcanzado mejores y más exigentes estándares de calidad, que sin duda alguna beneficia a todos sus estudiantes. Por otro lado, la universidad Icesi siempre se ha caracterizado por su constante apoyo e interés a que sus estudiantes lleven a cabo sus diversas ideas de emprendimiento. Dentro de la universidad se encuentra el Centro de desarrollo de espíritu empresarial (CDEE) el cual está compuesto de: 1. propyme, promueve el fortalecimiento de las pequeñas y medianas empresas mediante consultorías y acompañamiento a proyectos (CDEE, s.f.); 2. Centro Alaya, contribuye al desarrollo de microempresas mediante programas de asesorías y capacitaciones (Centro Alaya, s.f.); 3. Start up cafe, apoya la concepción de empresas con base tecnológica (Start-UpCafé, s.f.), que ayudan a los estudiantes que poseen estas ideas y les da seguimiento. Adicionalmente ABET y el CDIO brinda una serie de criterios que permiten evidenciar las características que debería poseer un ingeniero industrial en el área de emprendimiento (Brodeur, Crawley, Lucas, & Malmqvist, 2011). No obstante, dentro del programa de Ingeniería Industria, hay una ausencia de metodología que permita la continuidad de proyectos de emprendimiento desarrollados en la materia de creatividad empresarial como proyectos de grado.

Según lo analizado mediante el sistema de información de la biblioteca Icesi (SIBI) de la universidad, donde se encontraron todos los trabajos de grado que han sido publicados y puestos a disposición de los estudiantes. Mediante la herramienta JasperReports se identificaron 23 trabajos de un total de 2.218 registros cuyo tipo de publicación es Trabajos de Grado (Pregrado), desde el 01-enero-2009 hasta 09-octubre-2017, clasificados por las siguientes palabras clave:

1. Emprendedores con un total de 1 título
2. Emprendimiento con un total de 15 títulos
3. Emprendimiento empresarial con un total de 4 títulos
4. Emprendimiento social con un total de 3 títulos

De los anteriores se evidencia que, el 78,26% de los títulos presentados son de Administración de Empresas, 17,39% son de Mercadeo y Publicidad, y 4,35% son de Derecho, sin embargo, hay otras carreras involucradas a través de la opción de doble titulación las cuales son: Mercadeo y Publicidad, y Economía y Negocios Internacionales. Vale la pena resaltar que, la facultad de ciencias administrativas es sin duda la que más participación tiene en este aspecto. No obstante, no sería correcto afirmar que otras carreras por fuera de esta Facultad no muestran un gran interés en el tema, pues existen proyectos que tienen como objetivo el desarrollo de una idea de emprendimiento, pero se presentan como trabajos de grado tradicionales, este es el caso del proyecto, *Propuesta de creación y desarrollo de una cervecería artesanal en el valle del cauca* realizado por el estudiante de ingeniería industrial Kevin Ruano y Melissa Olaya (Ruano, Olaya, 2016). El estudiante, tiene como objetivo general estructurar una propuesta que le permita entrar al mercado de la cerveza artesanal en el Valle del Cauca, para ello en los objetivos específicos evidencia los siguientes elementos:

1. Desarrollar el producto de la cerveza artesanal.
2. Caracterizar el proceso de producción.
3. Determinar el costo unitario ligado a la fabricación de la cerveza.
4. Evaluar la factibilidad económica de la cervecería artesanal.

Lo anterior, evidencia el interés de emprender, sin embargo, en las palabras claves del trabajo no aparece ningún referente a esta idea. De igual forma, en general, los proyectos elaborados por los estudiantes de Ingeniería Industrial con las anteriores palabras claves, son nulos.

La situación evidenciada muestra la oportunidad de elaborar una guía para los estudiantes que deseen dar continuidad a sus proyectos de emprendimiento empresarial y presentarlos como un trabajo de grado, procurando que el alcance sea suficiente para catalogarse como un proyecto que abarque los conocimientos adquiridos en la carrera de ingeniería industrial, minimizando el riesgo de perder la oportunidad en el mercado actual.

2 Objetivo del Proyecto

Proponer una estructura de proyecto de grado para el Programa de Ingeniería Industrial que sirva de guía para estudiantes que deseen realizar emprendimiento empresarial como culminación de su desarrollo académico (pregrado).

2.1 Objetivos Específicos

1. Comparar la metodología y criterios de emprendimiento empresarial en universidades a nivel nacional e internacional, en la iniciativa CDIO, el ente acreditador ABET y sobre la propuesta actual de la materia de creatividad empresarial del centro de desarrollo del espíritu empresarial en Icesi.
2. Crear la propuesta de una plantilla-guía para proyecto de grado de emprendimiento, basándose en algunos de los criterios nacionales, internacionales y locales encontrados en el objetivo 1.
3. Realizar una prueba piloto de la guía a una propuesta propia de emprendimiento empresarial.

Entregables:

1. Matriz de frecuencia donde se evalúen los criterios de emprendimiento empresarial del programa actual de ingeniería industrial, universidades nacionales e internacionales y de unidades académicas como CDIO y ABET.
2. Documento guía de un proyecto de emprendimiento.
3. Ejemplo de aplicación de la propuesta elaborada en el literal 2

3 Marco de Referencia

3.1 Antecedentes o Estudios Previos

El trabajo *Propuesta de creación y desarrollo de una cervecería artesanal en el valle del cauca* (Ruano, Olaya, 2016), es presentado como un proyecto de grado de la materia de proyecto de grado II, el cual posee un acercamiento a algunas de las etapas que se presentan en un plan de empresa, anteriormente mencionado en sus objetivos específicos (análisis de mercado, análisis financiero y análisis técnico), lo que hace pensar que la situación por la que pasó el estudiante fue la de querer realizar un proyecto de emprendimiento empresarial, que fuera aceptado como trabajo de grado. La situación del estudiante Kevin Ruano, indica la posibilidad de que él no fue el único en realizar un proyecto de grado presentando una idea de negocio. Cabe resaltar que el estudiante no presentó un plan de negocio completo como lo dicta la teoría, pero fue suficientemente robusto para ser aceptado como un proyecto de grado, lo que permite identificar algunos parámetros que se podrían incluir dentro de la guía de emprendimiento empresarial.

Adicionalmente, el proyecto de grado *Identificación de modelos sobre educación empresarial que están realizando distintas universidades del mundo para la enseñanza del emprendimiento* (Canney, Juri, 2015) es un estudio cuyo objetivo es conocer los modelos y las prácticas que existen sobre la educación empresarial aplicados en universidades a nivel mundial. Los resultados de dicho trabajo fueron extraídos de 6 universidades, teniendo en cuenta 12 variables de estudio. De lo anterior se puede extraer información importante acerca de las estructuras de emprendimiento y los parámetros que sirvieron para evaluar dichas estructuras, además se puede evidenciar información como la cantidad de materias y la cantidad de créditos (intensidad) que le dan al tema de emprendimiento las universidades internacionales.

Por otro lado, en *Análisis de la formación en emprendimiento en programas de pregrado* (Lizcano, Caicedo, 2015) el objetivo es conocer los modelos y prácticas de educación empresarial que se ofrecen en los programas de pregrado de diferentes universidades de algunas regiones del mundo. Dicho enfoque es similar al anterior, pues se evalúan 6 universidades, pero con parámetros distintos, y la extracción que se puede hacer de este trabajo es muy similar.

Los dos estudios mencionados presentan como resultado final una tabla en la que se presentan los diferentes criterios y cómo se comporta cada universidad analizada en cada uno, luego realizan un análisis individual y exponen a profundidad que es lo que posee dicha universidad para tener cada criterio. Los anteriores, brindan una orientación acerca de la metodología que debería de usarse en este proyecto.

3.2 Marco Teórico

Rodrigo Varela en su libro *Innovación empresarial: arte y ciencia en la creación de empresas*, muestra en detalle cómo se debe realizar un plan de empresa, el autor del libro presenta los siguientes ítems como temas principales:

1. Análisis de mercado: Que tiene como objetivo identificar, la existencia de clientes, la disposición para pagar por este producto o servicio. Además, incluye el análisis económico y comercial, en el cual la empresa se encontraría (Varela, 2014)
2. Análisis técnico: Tiene como objetivo principal estudiar proveedores, materias primas, equipos, tecnología, recursos humanos suministros sistemas de control, formas de operación y distribución de planta (Varela, 2014).
3. Análisis Administrativo: Tiene como objetivo definir el equipo empresarial y el personal que requeriría la empresa (Varela, 2014).
4. Análisis legal, ambiental y social: Se centra en definir la posibilidad en un marco legal y social. Temas como permisos, reglamentaciones, leyes, obligaciones, efectos sociales, tipo de sociedad y responsabilidades que tendría la empresa (Varela, 2014).
5. Análisis de valores personales: Busca determinar cómo los valores personales del empresario se ven relacionados con la idea de emprendimiento y cómo se verían expresados dentro de la empresa una vez establecida (Varela, 2014).
6. Análisis económico: Tiene como objetivo identificar factores como, los costos de la operación, los gastos, la utilidad de equilibrio contable, y determinar que al vender el producto o servicio el excedente sea representativo (Varela, 2014).
7. Análisis Financiero: Busca determinar el monto y el tiempo en el que se necesitan los recursos financieros, como también las condiciones y posibilidades de acceso a estas (Varela, 2014)
8. Análisis de riesgos: Tiene como objetivo el establecer cuáles variables básicas del proyecto se pueden ver fuertemente afectadas en relación al pronóstico realizado (Varela, 2014).
9. Evaluación integral del proyecto: Busca determinar los indicadores de factibilidad de la empresa (TIR, Balance del proyecto, punto de equilibrio, etc.), como también mediante análisis de sensibilidad, observar cómo estos indicadores varían según las variaciones del análisis de riesgos (Varela, 2014).
10. Documento final: Se busca con este presentar de forma adecuada, la información obtenida de los nueve análisis antes mencionados (Varela, 2014).

Los autores René Garzozzi, María Messina, Cristian Moncada, José Ochoa, Griselda Ilabel y Ricardo Zambrano en su libro planes de negocios para emprendedores, muestran que un plan de negocios se debe componer de 4 ítems fundamentales (The European Union, 2014).

Mientras tanto el Ministerio de comercio, industria y turismo, presenta el manual para la elaboración de planes de negocios, el cual define al plan de negocio con ocho criterios (Ministerio de comercio, 2010).

Los ítems de cada uno de los planes de negocios tanto de la unión europea como del ministerio de comercio tienen relación con algunos de los criterios de Varela, se realizó la siguiente tabla con el fin de evidenciar esta relación más claramente.

Libro de varela	The european union	Ministerio de comercio
Análisis de mercado	Plan de marketing análisis de mercado	Plan de mercado
Análisis técnico	Plan de producción análisis técnico	Definición el producto o servicio
Análisis administrativo		Equipo de trabajo
Análisis legal, ambiental y social	Plan de organización o análisis administrativo y legal	
Análisis de valores personales		
Análisis económico	Plan financiero o análisis económico y financiero	
Análisis financiero		plan financiero
Análisis de riesgos		
Análisis integral del proyecto		
Evaluación integral del proyecto		
Documento final		resumen ejecutivo
		plan de implementación

Tabla 1 relación de criterios (Varela, unión europea y ministerio de comercio)

Adicionalmente el Syllabus del CDIO v.2.0 nos muestra las habilidades necesarias que debe poseer un ingeniero, entre estas se destaca la creación de un plan de negocio que a su vez tiene unas características elementales; primero, una necesidad que se va a resolver, segundo, una tecnología que puede volverse un producto, tercero, un equipo que pueda desarrollar el producto, cuarto, un plan de desarrollo, quinto, usos del capital y sexto, una estrategia de liquidez (Brodeur, Crawley, Lucas, & Malmqvist, 2011).

Por otro lado, según el Acuerdo No. 027 de 2012, sobre reglamentación del Trabajo de Grado en los pregrados de la Universidad del Cauca, esta los define como:

“[...] el ejercicio desarrollado por el estudiante de pregrado, debidamente matriculado, que busca fortalecer y aplicar las competencias adquiridas durante su proceso de formación y con ello contribuir al análisis y posibles soluciones de problemáticas relacionadas con el campo de acción de su profesión.” (Universidad del Cauca, 2012)

Así bajo ese concepto, para la Universidad del Cauca aplican varios modelos entre los cuales se encuentran los trabajos investigativos y las prácticas profesionales, en este último no es solo aplicar las competencias características del programa de formación, en una empresa u organización legalmente constituida, sino que previamente el estudiante debe elaborar un plan de trabajo. Curiosamente, en el esquema de prácticas profesionales se encuentra una sub-modalidad, en la que se le permite al estudiante concebir una propuesta de plan de negocio, acompañado de las gestiones necesarias para la creación de empresa, validando de esta forma el emprendimiento como un proyecto de grado.

3.3 Contribución Intelectual o Impacto del Proyecto

Conociendo la importancia de los proyectos de grado y la falta de relación que existe con la materia de creatividad empresarial, se evidencia la oportunidad de realizar una guía que logre por un lado dar continuidad a la materia de creatividad empresarial, con el fin de que este esfuerzo pueda ser utilizado para culminar la carrera con una idea lo suficientemente robusta, como para implementarla en el mercado. Adicionalmente, en el transcurso de este proyecto, se realizó un amplio análisis de los ítems que debería de abarcar un proyecto de grado con emprendimiento, logrando así, una buena visión de las diferentes competencias y herramientas que ofrece el programa de ingeniería Industrial, y en qué situaciones son aplicables dentro de un plan de empresa.

Otro aspecto para tener en cuenta es, que la acreditación ABET no es un proceso que culmine con el aval por parte del comité acreditador, sino que es un proceso constante de mejora y revisión con el fin de alcanzar cada vez mejores estándares de calidad. Teniendo en cuenta lo anterior, el resultado de este proyecto dará al programa de ingeniería industrial la capacidad de reforzar la educación enfocada a

la creación de emprendimiento, y así cumplir con el criterio de emprendimiento que se encuentra como requisito para que la acreditación ABET.

4 Metodología

Inicialmente, se realizó una búsqueda en línea y de documentos directamente en la fuente, para recolectar los criterios y metodologías de 6 Universidades nacionales, 3 internacionales y la propuesta actual de la materia de creatividad empresarial, basada en los lineamientos del centro de desarrollo del espíritu empresarial. De manera ideal, se indago sobre aquellos criterios que estaban ligados a la elaboración de un plan de negocio. De la misma forma, se extrajo, información expuesta por el ente acreditador ABET y la iniciativa del Syllabus del CDIO, sobre cómo debería de ser la relación entre Ingeniería y una propuesta de emprendimiento, esta actividad se realizó en el lapso de 4 semanas, y comprende el primer objetivo.

Consecuentemente, se procedió a analizar los criterios y metodologías encontradas, realizando una selección y agrupación, pues algunos criterios contenían a otros, así que se elaboró una matriz de relaciones para agrupar cada uno de los encontrados con uno macro y para ello se usó el plan de negocio de Varela como ese criterio macro. Posteriormente, usando el listado de criterios, se elaboró una matriz mediante la herramienta Excel, en donde se ubicó los diferentes entes analizados. La matriz tuvo como propósito evidenciar la frecuencia con la que se repitieron los criterios, representando la importancia de este a la hora de realizar un plan de negocio, pues una frecuencia alta evidencia que una mayor cantidad de universidades, consideran dicho criterio indispensable para la realización de un plan de empresa. Con las frecuencias se efectuó un diagrama de Pareto, donde se evidencio claramente, qué criterios se consideran los más relevantes, estos criterios, fueron los que conformaron la plantilla-guía. Lo anterior se realizó en un lapso de 1 semana.

Sin olvidar que el propósito del proyecto es crear una plantilla que trace el camino para un proyecto de grado con emprendimiento, esta debe ser equivalente a la modalidad tradicional con la que se cuenta, para ello se realizó la primera validación que, haciendo uso del formato de entrevistas se recolectó información valiosa de 4 profesores de la facultad de ingeniería y 1 del CDEE sobre los siguientes ítems:

- La validez de los criterios seleccionados para ser utilizados como base de un proyecto de grado de ingeniería industrial, y sí son suficientes o no.
- El alcance de cada uno de los criterios que los docentes hayan estipulado como los correctos.

Para lo anterior se elaboró una presentación en Power Point con el nombre de validación de 50% - PDG 2, que se encuentra en los archivos anexos, donde se expuso información sobre los criterios de un plan de negocio completo, las universidades investigadas que presentaban modalidad de emprendimiento y el diagrama de Pareto de los criterios seleccionados. Al final de la presentación se exponen dos preguntas que buscan extraer información de los dos ítems anteriores.

La primera validación comprendió un lapso de 1 semana y media. Después de que se obtuvieron los criterios finales y sus respectivos alcances, se procedió a estructurar la cartilla guía, exaltando la relación de cada análisis del plan de negocio con los conceptos de Ingeniería Industrial, dentro de esta. Este paso duro 1 semana y media más.

Asimismo, se procedió a efectuar la segunda validación, esta tuvo como meta evaluar la propuesta inicial de cartilla guía en cuanto a forma y alcance propuesto. Para ello se volvió hacer uso de las entrevistas, de las cuales se hizo a 4 profesores de la facultad de ingeniería y a 1 del CDEE. Se elaboró una presentación Power Point (archivos anexos, validación 80% PDG-2), donde se expuso en paralelo los literales de la plantilla de un proyecto de grado tradicional y el de emprendimiento, dividido en lo que correspondería para PDG 1 y PDG 2. Adicionalmente, la presentación incluía una comparación entre las líneas de tiempo del proyecto de grado tradicional y de la estimada para el de emprendimiento, mostrando la equivalencia esperada en cuanto a tiempo, además de incorporar una línea para la materia de creatividad empresarial, resaltando que esta no interferiría con lo planteado para esta nueva modalidad. Al final de la entrevista se compartió el documento a cada docente con el ánimo de que lo detallaran a fondo y de esa forma se recibió retroalimentación, la cual fue evaluada e incorporada en un nuevo y más robusto documento. Esta validación duro 2 semanas y media, concluyendo así el segundo objetivo.

Para finalizar, una vez se culminó elaboración la plantilla, se planteó una implementación piloto de la misma, a manera de ejemplo con una idea de negocio propia, la implementación de esta no fue completa, debido a que el alcance de PG no lo incluía por el tiempo que demandaría. Dicho proceso duro 2 semanas y media, Donde se culmina el tercer y último objetivo.

5 Resultados

5.1 Análisis de las metodologías y criterios de emprendimiento

A continuación, se presenta el análisis y recolección de datos pertinentes a las universidades nacionales e internacionales, que manejan dentro de su marco educacional el emprendimiento empresarial, más específicamente cuales poseen la modalidad de plan de negocio o emprendimiento, como proyecto de grado.

5.1.1 Universidades nacionales, con modalidad de plan de negocio:

Inicialmente se realizó un estudio a 6 universidades de Colombia, que poseen la modalidad de emprendimiento empresarial o plan de negocio como la culminación de su ciclo académico (pregrado), sin embargo, hubo una que no expuso de forma explícita su estructura. De esta manera, solo 5 universidades nacionales son las que se tienen en cuenta para la evaluación posterior.

1. Universidad del Cauca:

De acuerdo con la resolución 450 de 2015, donde se habla sobre la reglamentación de trabajos de grado, en el artículo 3 se definen las posibles modalidades de un proyecto de grado, donde se resalta la opción de práctica profesional que consiste en dos opciones donde una de ellas es. “[...]La elaboración de una propuesta de plan de negocio y el desarrollo de las gestiones necesarias para la creación y registro mercantil del emprendimiento”. (Universidad del Cauca, 2015)

De acuerdo con lo anterior la universidad del Cauca propone la siguiente estructura para la realización de una práctica profesional- Plan de negocio:

- Estudios:
 - a. Mercado.
 - b. Técnico.
 - c. Financiero
- Evaluación:
 - d. Financiera
 - e. Económica
 - f. Social
 - g. Ambiental

2. Universidad Autónoma de Occidente:

La universidad autónoma mediante la resolución 6462 del 2009 presenta en el capítulo 2, las diferentes modalidades de trabajo de grado que los estudiantes de pregrado pueden realizar como la culminación de sus estudios. Adicionalmente el artículo 20 presenta la descripción de un proyecto de emprendimiento refiriéndose a “el ejercicio mediante el cual el estudiante aplica sus competencias profesionales

en la elaboración de una propuesta de plan de negocio[...]” (Universidad Autónoma de occidente, 2009).

Para realizar un plan de negocio la universidad autónoma propone los siguientes módulos:

- **Módulo 1:** Mercado. *“Contiene la información correspondiente a los objetivos del proyecto, su justificación, sus antecedentes, la investigación de mercado, las estrategias de mercado y las proyecciones de ventas”* (Universidad Autónoma de occidente, 2009)
- **Módulo 2:** Análisis técnico y operativo. *“Incluye la forma de operación del negocio, el plan de compras, los costos de producción y la infraestructura requerida del proyecto.”* (Universidad Autónoma de occidente, 2009).
- **Módulo 3:** Análisis Organizacional y legal. *“Se presenta la estrategia y estructura organizacional de la nueva empresa, los aspectos legales a cumplir y los costos administrativos”* (Universidad Autónoma de occidente, 2009).
- **Módulo 4:** Análisis financiero. *“Se analizan los ingresos, los egresos y el capital de trabajo del proyecto soportado con sus estados financieros y criterios de viabilidad.”* (Universidad Autónoma de occidente, 2009).
- **Módulo 5:** Análisis de impactos. *“Se describen los impactos que puede generar el proyecto a nivel económico, social y ambiental.”* (Universidad Autónoma de occidente, 2009).

3. Universidad de Medellín:

La universidad de Medellín presenta el trabajo de grado con modalidad de empresarismo, que se basa en la creación de un plan de negocio, un plan de expansión o un plan de fortalecimiento para una empresa ya existente. El plan de negocio o plan de expansión debe seguir los siguientes criterios para ser considerado y evaluado como un proyecto de grado:

- Resumen ejecutivo
- Descripción del negocio
- Módulo de mercadeo
- Módulo técnico
- Módulo administrativo
- Módulo legal
- Presupuestos
- Análisis financiero
- Análisis de sensibilidad
- Plan de contingencias y salidas
- Plan de inversiones

4. Universidad ECCI:

Esta institución, en el *Reglamento opciones de grado de 2014* ofrece 6 modalidades de proyecto de grado, dentro de las cuales incluye una de plan de negocio con los siguientes criterios:

- Caracterización de producto o servicio
- Estudio de mercado
- Estudio Organizacional
- Producción o prestación del servicio
- Estudio Financiero.

5. Universidad de Santander:

Según el reglamento de trabajo de grado para el programa de Ingeniería Industrial del 2012, las modalidades para este tipo de proyectos contemplan las siguientes opciones: Proyecto de investigación, proyecto de fortalecimiento del sector productivo (creación de empresa o fortalecimiento empresarial), pasantía en investigación y diplomado de grado. No obstante, la estructura de esta modalidad no fue expuesta.

6. Universidad Santo Tomas (Bucaramanga):

Teniendo en cuenta el reglamento de trabajo de grado para el programa de Ingeniería Industrial de 2015, se observa que existen cuatro opciones de trabajo de grado donde una de ellas es la de creación de empresa y sus respectivos criterios de evaluación son:

- Investigación de mercados
- Estudio técnico
- Estudio administrativo
- Estudio legal
- Estudio financiero
- Estudio ambiental
- Estudio social
- Constitución legal de la empresa
- Informe de funcionamiento

5.1.2 Universidades nacionales sin modalidad de plan de negocio:

Es pertinente exponer algunos resultados de universidades investigadas que no poseen una estructura de proyecto de grado con emprendimiento empresarial como las siguientes:

1. Universidad del Valle:

La universidad del valle mediante la resolución No. 073, resuelve en el artículo 1 crear el programa institucional “*EMPRENDEDORES UNIVALLE*”, que tiene como

objetivo, “fortalecer el potencial emprendedor de los estudiantes de la Universidad del Valle, a través del desarrollo de habilidades para concebir, planear y poner en marcha nuevas organizaciones con o sin ánimo de lucro, de autogestión, colectivas o asociativas.” [...]. Por otro lado, la universidad del Valle no presenta una guía para proyecto de grado que permita la realización de plan de negocio o emprendimiento empresarial.

2. Universidad libre:

En el *REGLAMENTO DE OPCIONES DE GRADO PARA PREGRADOS DE INGENIERÍA (versión 2)* del 2015, expresan 5 opciones o modalidades de trabajos de grado: Trabajo de grado (común), proyecto en semillero de investigación, primer semestre de posgrado, proyecto de grado como auxiliar de investigación, curso de opción de grado. De esta manera se puede observar que, la universidad libre no tiene presente una modalidad de emprendimiento o plan de negocio como trabajo de grado.

3. Universidad de los Andes:

En esta universidad se encontró que existen 3 opciones de grado diferentes, para la carrera de Administración de Empresas: Asistente de investigación, trabajo de grado (investigativo) y cursar 4 materias de maestría en investigación de administración. Ninguna de ellas, hace referencia a un plan de negocio o emprendimiento empresarial.

5.1.3 Universidades Internacionales, con proyecto de grado con modalidad de plan de negocio:

1. Universidad Católica Silva Henríquez (Chile):

Con una trayectoria de 35 años de experiencia, la UCSH en el artículo 32 del documento *Reglamento de estudiante de pregrado del 2014*, resaltan cinco formas de u opciones que el estudiante posee para titularse, una de esas es “Por desempeño en la participación de un proyecto nuevo o preexistente, en el cual se realiza una intervención.” (UCSH, 2014). Dentro de este, se encuentran tres opciones y una de ellas es la del plan de negocio cuyo fin es brindar un acompañamiento a un proyecto de emprendimiento innovador, enmarcado en los ámbitos profesionales correspondientes a la carrera del estudiante, los criterios de este plan de empresa son:

- Descripción del producto o servicio y su valor distintivo.
- Mercado potencial (descripción de segmentos)
- Análisis Financiero
- Análisis de mercado

- Estudio de factibilidad
- Estudio de marketing

Dicho trabajo debe ser entregado en una modalidad de resumen ejecutivo.

2. Universidad UNIDA (Paraguay):

En el 2013 UNIDA elaboró la *Guía Metodológica Para proyectos de Investigación de Grado y Postgrado adaptada a las normativas APA, ABNT y VANCOUVER*, donde evidencia la opción de plan de negocios para aquellos estudiantes de pregrado que deseen optar por una opción diferente a la tesis investigativa. En el literal 2.4 explican los criterios de esta modalidad, los cuales son:

- Análisis estratégico
- Análisis de marketing
- Análisis operacional
- Análisis financiero

3. Turku University of applied science (Finlandia):

Dado a la fama del sistema educativo finlandés por la calidad de su educación impartida, es pertinente abordar una universidad de este país. En la tesis de pregrado *BUSINESS PLAN FOR ROBO GYM – Establishment of a new company and creating a competitive advantage* de la estudiante de administración de empresas internacionales, Anita Sorsa, se observa un plan de empresa un poco diferente que evidentemente acepto la universidad, los criterios son:

- Idea de negocio
- Forma y nombre de la compañía (S.A, S.A.S, etc.)
- Mercado y competidores:
 - Análisis del cliente y competidor.
 - Precios.
 - Ubicación.
- Análisis de riesgos.
- Establecimiento (Requerimientos operacionales y legales).
- Financiamiento.
- Cálculos:
 - Inversiones
 - Capital
 - Estimaciones de retorno de la inversión
 - presupuesto
 - Flujo de caja
 - Utilidades

5.1.4 Universidades internacionales, sin la modalidad de plan de negocio:

1. UNNOBA (Argentina):

La universidad dentro del reglamento de trabajo final de carreras de grado y pregrado de 2016 para la escuela de las ciencias agrarias, naturales y ambientales visualiza solo tres opciones de trabajo: Trabajo de Investigación, Transferencia o Práctica Profesional, sin contemplar alguna opción de emprendimiento, por lo menos para esta escuela.

2. Universidad de Notre Dame (Estados unidos):

Esta universidad tiene una escuela de negocios llamada Mendoza college business, la cual cuenta con un minor en entrepreneurship, que, como objetivo principal, plantea enseñarles a sus estudiantes como convertir las ideas novedosas en productos que puedan ser lanzados al mercado, adicionalmente prepara a los estudiantes para la creación y desarrollo de nuevas empresas (Canney, R; juri, Giselle, 2015). A pesar de su fuerte compromiso con el emprendimiento, no presenta un plan de negocio estructurado que se utilice para la culminación de sus carreras.

3. Universidad de Virginia (Estados Unidos):

Esta universidad brinda diferentes medios para que los estudiantes entren al mundo empresarial mediante sus propias ideas y negocios, inicialmente cuenta con una escuela de negocios llamada *The Macintire School of commerce*, el cual brinda un programa que permite a los estudiantes tener una visión más amplia del mundo de los negocios, debido a que los programas de pregrado en esta universidad son bastante amplios, esta brinda un minor en emprendimiento e cual pretende preparar a los estudiantes para generar nuevas empresas. Adicionalmente esta universidad presenta una competencia llamada *Entrepreneurship Cup* que consiste en una competencia de las tres etapas diferentes por las cuales atraviesa una empresa, Concepto, descubrimiento y lanzamiento (Canney, R; juri, Giselle, 2015).

Por otro lado, a pesar de las múltiples modalidades de emprendimiento que posee la universidad de Virginia, esta no presenta una modalidad de proyecto de grado con plan de negocio.

5.1.5 Criterios Universidad Icesi, materia de emprendimiento empresarial

El plan de negocio expuesto por el CDEE en la materia de Creatividad Empresarial, presentan unos criterios muy parecidos a la estructura del plan de empresa de Rodrigo Varela, teniendo en cuenta que dentro de la materia se resalta que su estructura es una versión reducida de lo expresado en la teoría. Sus criterios son:

- Análisis del mercado
- Análisis técnico
- Análisis administrativo
- Análisis legal, social y ambiental
- Análisis económico
- Análisis financiero
- Evaluación de proyecto
- Análisis de sensibilidad.

La explicación de cada criterio se encuentra ilustrada en el libro de *Innovación empresarial: arte y ciencia en la creación de empresas* de Rodrigo Varela.

5.1.6 Criterios del Syllabus del CDIO

En la séptima conferencia internacional del CDIO, realizada en la Universidad de Denmark en Copenhagen, se expresa la gran necesidad de la sociedad moderna de producir Ingenieros, cada vez más capacitados en habilidades de liderazgo y emprendimiento debido a la gran posibilidad de tomar dichos roles en sus carreras profesionales. Dentro del criterio de *ENGINEERING ENTREPRENEURSHIP* se incluye todos los aspectos de empresa y sociedad reflejados en el contexto 4.1 y 4.2, donde se tratan temas que van desde las responsabilidades del ingeniero, sus impactos en el medio ambiente y las necesidades de desarrollo sostenible, hasta comprender los interesados de la empresa, emprendimiento técnico e ingeniería de proyectos financieros. También se encuentran inmersos, las habilidades intrínsecas del CDIO, las cuales son Concebir, Diseñar, Implementar y Operar, como a su vez los elementos del 4.7 sobre *Engineering Leadership*. Es decir, en este criterio de emprendimiento se encuentra todo lo fundamental que un ingeniero debe poseer para triunfar en este ámbito. Las habilidades expresadas dentro de este son:

- **Company Founding, Formulation, Leadership and Organization:** El ingeniero debe tener conocimientos para crear una entidad corporativa y definir su estructura financiera, teniendo en cuenta los actores de soporte como lo son bancos, abogados y demás. Por otro lado, debe tener presente las diversas consideraciones laborales legales del negocio a plantear. Adicionalmente, debe haber cierto conocimiento para que el ingeniero pueda crear la estructura organizacional, un equipo líder y demás.
- **Business Plan Development:** El ingeniero debe ser consiente que, debe abordar una necesidad que vaya a llenar, una tecnología que se pueda convertir en producto, un equipo de trabajo que pueda desarrollar, un plan para el desarrollo, donde se evidencie los respectivos usos del capital y que tenga una estrategia de liquidez.
- **Company Capitalization and Finances:** El ingeniero debe de tener presente, cuanto se requiere de capital y cuando se necesita, contemplar a su vez diferentes inversores, para así hacer un buen análisis que demuestre dominio de la gestión financiera.

- Innovative Product Marketing: El ingeniero debe estar en la capacidad de determinar el tamaño del mercado potencial para su producto, y tener conocimientos sobre análisis de competitividad, colocación de precios, posicionamiento del producto, distribución o canales de venta y demás.
- Conceiving Products and Services around New Technologies: El ingeniero debería de investigar nuevas tecnologías relacionadas con el producto a ofrecer y así determinar la habilidad de la empresa para innovar basada en esa tecnología, como el impacto de esa tecnología en el producto y el cómo se podría acceder.
- The Innovation System, Networks, Infrastructure and Services: Un ingeniero debe tener una visión clara de la situación y para un negocio esto es vital. Por eso, este debe poder identificar buenas relaciones que lleven a la empresa al éxito, soporte financiero, proveedores y una buena base de liderazgo, sería lo ideal.
- Building the Team and Initiating Engineering Processes (Conceiving, designing, implementing and operating): El equipo con el que se rodea el ingeniero debe poseer las habilidades necesarias para la empresa, y este como líder debe de implantar una cultura basada en el concebir, diseñar, implementar y operar, dentro de la organización.
- Managing Intellectual Property: El ingeniero debe de saber gestionar la propiedad intelectual puesta en su producto, el soporte legal con sus respectivas patentes, y las oportunidades creadas por esta.

Frente a los criterios mencionados anteriormente se hace evidente que el CDIO no presenta una metodología de emprendimiento empresarial, o generación de empresa, pero, si muestra las capacidades que debería tener cualquier ingeniero que desee desempeñarse en este tema, por este motivo el CDIO no será incluido expresamente dentro de la cartilla realizada, pero será de utilidad para enfocar dicha guía dentro de los parámetros y capacidades expresadas por el mismo.

5.1.7 Criterios ABET

El ente acreditador ABET en la revisión aprobada, para la implementación de los criterios de acreditación en ingeniería para el año 2019-2020, presentan ciertos términos necesarios para comprender a totalidad la actualización de los Outcomes, los cuales apuntan a un mejoramiento en la calidad de la educación en ingeniería.

Al realizar una revisión sobre la terminología encontramos que, el término *Engineering design*, presenta una estrecha relación con los criterios de emprendimiento anteriormente mencionados puesto que, el diseño de ingeniería:

“[...] involves identifying opportunities, developing requirements, performing analysis and synthesis, generating multiple solutions, evaluating solutions against requirements, considering risks, and making tradeoffs, for the purpose of obtaining a high-quality solution under the given circumstances” (ABET, S.f).

Encontramos que el outcome B-(2) presenta el anterior término en el contexto de salud pública, seguridad, bienestar al igual que en un contexto global, cultural, social, ambiental y económico. Si realizamos una interpretación a partir de la terminología y el contexto que presenta el outcome, se evidencia la relación que posee este en cuanto a emprendimiento, sin olvidar que un emprendimiento exitoso, procura realizar una correcta correlación entre, la necesidad o problemática y la solución, teniendo en cuenta los diferentes contextos que la involucran.

Lo anterior nos permite identificar que el ente acreditador ABET no presenta una estructura, ni unos criterios que posean una relación directa con el tema de emprendimiento empresarial o de generación de empresa, pero, presenta un outcome y un término que tienen una importante relación con los temas desarrollados dentro de un plan de negocio, pues se enfoca en una resolución de una problemática teniendo una visión macro de esta, donde se analizan los diferentes puntos de vistas involucrados, por este motivo ABET brinda una guía de las habilidades desarrolladas por un estudiante de ingeniería que se embarca en la realización de un plan de negocio.

5.2 Matriz de relaciones

A continuación, se presenta una matriz en la que se relaciona, los criterios del plan de negocio, del profesor Varela, con los diferentes criterios de las universidades investigadas, de esta forma, se utilizarán como base dichos criterios.

Criterios de Varela	Criterios de plan de negocio	Universidades
Análisis de Mercado	Estudio de mercado	Universidad del Cauca
	Modulo de Mercado	Universidad Autonoma de Occidente
	Modulo de Mercadeo	Universidad de medellin
	Estudio de mercado	Universidad ECCI
	Investigacion de mercados	Universidad Santo Tomas
	Mercado Potencial/Análisis de mercado/Estudio de factibilidad	Universidad Catolica Silva Henriquez
	Análisis de marketing/Estrategico	Universidad UNIDA
	Mercado y competidores	Turku University of applied science
Análisis Técnico	Análisis del Mercado	Universidad Icesi (Creatividad)
	Estudio Técnico	Universidad del Cauca
	Analisis Técnico y operativo	Universidad Autonoma de Occidente
	Modulo Técnico	Universidad de medellin
	Estudio Técnico	Universidad Santo Tomas
	Análisis Operacional	Universidad UNIDA
	Requerimientos operacionales	Turku University of applied science
	Analisis Técnico	Universidad Icesi (Creatividad)
Análisis Administrativo	Produccion o prestacion de servicio	Universidad ECCI
	Analisis organizacional	Universidad Autonoma de Occidente
	Módulo administrativo	Universidad de Medellín
	Estudio organizacional	Universidad ECCI
	Análisi administrativo	Universidad Icesi (Creatividad)
Análisis legal, ambiental y social	Estudio Administrativo	Universidad Santo Tomas
	Evaluacion Social/Ambiental	Universidad del Cauca
	Análisi legal/Impactos	Universidad Autonoma de Occidente
	Modulo legal	Universidad de medellin
	Estudio legal/ambiental/social	Universidad Santo Tomas
Análisis de valores personales	Establecimiento	Turku University of applied science
	Análisis legal, social y ambiental	Universidad Icesi (Creatividad)
Análisis económico	N.A	N.A
	Evaluación económica	Universidad del Cauca
Análisis Financiero y evaluación integral del proyecto	Analisis económico	Universidad Icesi (Creatividad)
	Estudio financiero	Universidad del Cauca
	Análisis financiero	Universidad Autonoma de Occidente
	Análisis financiero	Universidad de medellin
	Estudio financiero	Universidad ECCI
	Estudio financiero	Universidad Santo Tomas
	Análisis financiero	Universidad Catolica Silva Henriquez
	Análisis financiero	Universidad UNIDA
	Financiamiento	Turku University of applied science
Análisis financiero	Universidad Icesi (Creatividad)	
Análisis de Riesgos	Análisis de sensibilidad	Universidad de medellin
	Análisis de riesgos	Turku University of applied science
	Análisis de sensibilidad	Universidad Icesi (Creatividad)

Tabla 2 relación Varela vs universidades nacionales e internacionales

5.3 Matriz de frecuencia

Con las relaciones ya establecidas, se procede a elaborar una matriz de frecuencia con el fin de observar los criterios más relevantes de las universidades a la hora de validar un plan de negocio como proyecto de grado.

	Universidad del cauca	Universidad autonoma de occidente	Universidad de medellin	Universidad ECCI	Universidad Santo tomas	Universidad católica silva Henrquez	Universidad UNIDA	Turku University of applied science	Universidad Icesi (creatividad empresarial)	TOTAL
Análisis de Mercado	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9
Análisis Técnico	X	X	X	X	X		X	X	X	8
Análisis Administrativo		X	X	X	X				X	5
Análisis legal, ambiental y social	X	X	X		X			X	X	6
Análisis de valores personales	N.A									0
Análisis económico	X								X	2
Análisis Financiero y evaluación integral del proyecto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9
Análisis de Riesgos			X					X	X	3

Tabla 3 frecuencia de criterios

5.4 Análisis de Pareto

	Frecuencia	frecuencia relativa	Acumulado
Análisis de Mercado	9	21%	21,43%
Análisis Financiero y evaluación	9	21%	42,86%
Análisis Técnico	8	19%	61,90%
Análisis legal, ambiental y social	6	14%	76,19%
Análisis Administrativo	5	12%	88,10%
Análisis de Riesgos	3	7%	95,24%
Análisis económico	2	5%	100,00%
Análisis de valores personales	0	0%	100,00%
Total	42		

Tabla 4 Análisis 80-20

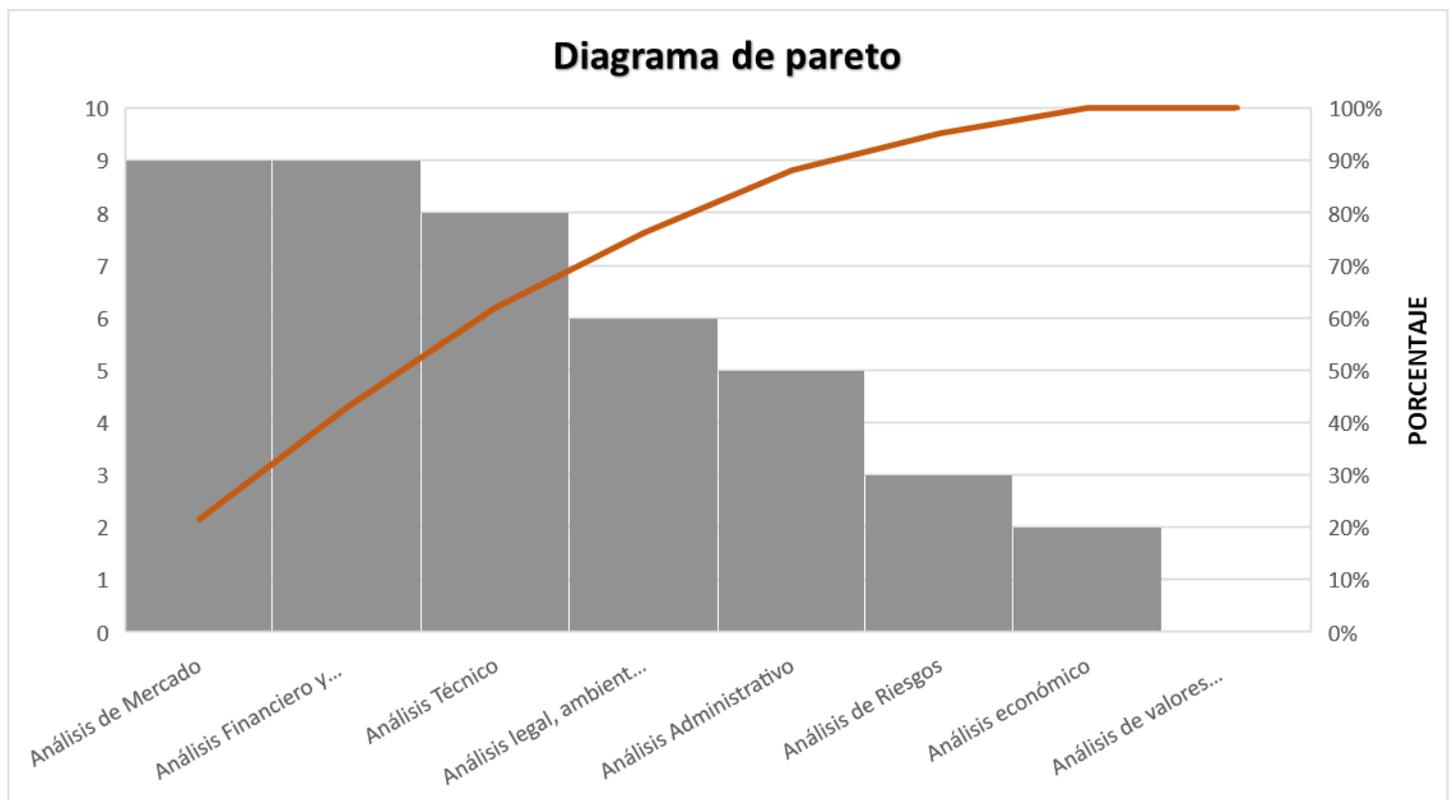


Ilustración 1 Diagrama de Pareto

Hay que tener en cuenta que, los criterios de análisis financiero y evaluación integral del proyecto se unieron en este ejercicio, puesto que, todas las universidades expresan tener un análisis financiero y este comprende el tema de criterios de validación financiera como lo son: TIR, VPN, Payback, etc. Los anteriores, Varela los involucra en el criterio de evaluación integral del proyecto, la diferencia es que en este criterio el autor lo que hace es afectar dichos indicadores con un análisis de sensibilidad, debido a ese hecho, los criterios se juntaron en uno, gracias a que la intención es identificar las prioridades de la universidades evaluadas y dicha prioridad está en ambos criterios.

5.5 Validación de criterios seleccionados

Una vez se elaboró el diagrama de Pareto, se tomó la decisión de elegir los criterios que más resaltan esto dio como resultado:

- Análisis de Mercado
- Análisis de Financiero y evaluación integral del proyecto
- Análisis Técnico
- Análisis legal, ambiental y social.

Los resultados de las validaciones de los docentes frente a los criterios fueron:

	Análisis de Mercado	Análisis Financiero y evaluación integral del proyecto	Análisis Técnico	Análisis legal, ambiental y social
Jairo Guerrero Bueno (ING)	✓	✓	✓	✓
Juliana Jaramillo (ING)	✓	✓ *	✓	✓
Efraín Pinto (ING)	✓	✓	✓	✓
Angélica Burbano (ING)	✓	✓	✓	✓
Ana Carolina Martínez (CDEE)	✓	✓ *	✓ *	✓

Tabla 5 Validación 1 (Hace referencia a que fueron aceptados, pero con ciertas modificaciones).*

Los alcances propuestos por cada docente están expresados en el anexo 1. Las sugerencias más relevantes y que fueron aplicadas en la realización de la Cartilla son:

1. La creación de un nuevo módulo dentro de la cartilla llamado conceptualización de emprendimiento, donde se incluye la identificación del problema u oportunidad de negocio, la propuesta de valor y el modelo de empresa.
2. La incorporación del análisis económico y parte del análisis de riesgos dentro del análisis financiero y evaluación del proyecto.
3. Lo importante de incluir validaciones con el mercado acerca de la propuesta de valor y la problemática encontrada.

5.6 Validación Cartilla

Docentes	Validado
Efraín Pinto (ING)	✓ / *
Angélica Burbano (ING)	✓ / *
Fernando Quintero (ING)	✓ / *
Ana Carolina (CDEE)	✓ / *

Tabla 6 Validación 2 (* Hace referencia a que fueron aceptados, dando sugerencias).

Las retroalimentaciones dadas por cada profesor se encuentran en el anexo 2. Las sugerencias más importantes y aplicadas fueron:

1. La incorporación del ítem legal, social y ambiental, al principio del desarrollo de los análisis técnico y económico-financiero, para recalcar al estudiante que es de vital importancia elaborar una investigación previa en dichos análisis, pues es necesario tener en cuenta esas restricciones para la elaboración correcta de estos. No obstante, el análisis legal, social y ambiental se sigue presentando de forma individual en su respectivo apartado puesto que, de este análisis se desprende una evaluación y viabilidad diferente a las demás.
2. La adición de nuevos apartados, en donde se sugería la inclusión de la definición de alcances para el proyecto y la metodología que el estudiante va a realizar.
3. El cambio de orden de los literales del ítem 1 de conceptualización de emprendimiento, donde primero este la definición y validación del problema, después la definición y validación de la propuesta de valor y por último el modelo de empresa.
4. La incorporación de un estado de resultados y un balance general proyectado, al alcance planteado del análisis financiero.
5. La evaluación financiera desde el punto de vista del inversionista y de los acreedores, vinculando así los conceptos de costo promedio ponderado del capital (wacc) y el coste de fondos propios (Ke).
6. Adjuntar la herramienta de modelo canvas para el ítem de modelo de negocio dentro de la conceptualización del emprendimiento.
7. La precisión y ejemplificación de varios términos a lo largo de la cartilla.

5.7 Implementación

Se elaboró una prueba piloto hasta *Alcances y Metodología* (ítem 2) de la cartilla creada, a partir de la necesidad de las personas con problemas de sueño para encontrar una solución efectiva y que se adapte a su estilo de vida. De lo anterior, se realizó un pequeño ajuste de redacción a *Definición y validación del problema* (ítem 1.1), con el fin de facilitar el entendimiento del lector, no fueron realizados más cambios posteriores a estos, para más información sobre la implementación se puede visitar el archivo adjunto “implementación Objetivo 3”

5.8 Conclusiones

1. La recolección de información realizada deja en evidencia que hay universidades nacionales como las presentadas en el literal 5.1.1 que ya han incluido la metodología de emprendimiento empresarial como parte de una modalidad de proyecto de grado, lo que muestra una clara inclinación por esta temática que permite entrever el interés por parte de las universidades para que sus estudiantes logren realizar este tipo de actividades.
2. El análisis realizado al Syllabus del CDIO muestra que este presenta un número de capacidades evidenciadas en 5.1.6 que debería tener el ingeniero para realizar actividades de emprendimiento más no muestra qué se debería hacer en caso de realizar un emprendimiento, adicionalmente el ente acreditador ABET, en su última versión no presenta criterios que permitan realizar emprendimiento empresarial, pero presenta una definición donde se agrupan las características que debe poseer un emprendedor y las utiliza para definir las características de un ingeniero industrial. Estos intereses expresados por las universidades y los entes antes mencionados demuestran la necesidad de dar un paso adelante frente a esta tendencia.
3. Teniendo en cuenta las validaciones realizadas por los diferentes profesores entrevistados se encontró que efectivamente existe una brecha entre lo que propone actualmente el CDEE y el departamento de ingeniería en cuanto a alcances y duración de un plan de negocio como proyecto de grado. Dicha brecha fue posible cerrarla, mediante el proceso de validación, donde se combinaron los diferentes puntos de vista, logrando una propuesta de cartilla guía que se adapte a las necesidades de un proyecto de grado sin dejar de ser un plan de negocio funcional.
4. La prueba piloto de la cartilla guía creada permite evidenciar que el alcance planteado hasta los literales realizados, son los esperados, ya que el tiempo en el que se elaboraron corresponden de forma similar al tiempo en el que se

espera que un estudiante los realice en proyecto de grado tradicional. Es importante aclarar que, existe un sesgo en ese tiempo puesto que, para tener una mayor veracidad hace falta una muestra mayor y más representativa, debido a que los estudiantes deberían de no haber tenido contacto previo con la guía.

5. El tiempo y forma de llevar acabo las validaciones, propuesto en la metodología inicial, no fue acertado, ya que se estableció un tiempo corto para realizarlas y se planteó hacer uso de encuestas, las cuales eran muy impersonales. Lo anterior, hizo escoger a las entrevistas como una mejor herramienta de acercamiento y se concluye que para tener una mejor gestión del recurso tiempo.

5.9 Recomendaciones

1. Para la correcta realización de la cartilla de emprendimiento se recomienda que el departamento de ingeniería y el CDEE, se encuentren de acuerdo con el proyecto y brinden ayuda con un tutor temático por cada uno, de esta forma la realización de la cartilla será un proceso más fluido que comparta las visiones de ambos entes.
2. Teniendo en cuenta que la cartilla si bien realiza un símil en temporalidad con un proyecto de grado tradicional, internamente su estructura es diferente, por este motivo se debe plantear realizar modificaciones a la rúbrica que se utiliza para calificar proyecto de grado tradicional con el fin de dar un mejor seguimiento, a proyectos que poseen una estructura de emprendimiento.
3. Conociendo el aporte que este proyecto le da al programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Icesi, es muy importante implementar un periodo de prueba piloto a la cartilla creada. Se plantea que, durante dos semestres, como mínimo tres estudiantes por cada periodo lleven a cabo la implementación de la cartilla, de esta forma se espera obtener retroalimentación al final de cada semestre, con el objetivo de realizar reestructuraciones a la cartilla.
4. Es necesario establecer un cronograma o preciso para la realización de validaciones con entrevistas, teniendo en cuenta que estas llevan tiempo y sería ideal que se pudieran realizar varias validaciones de este tipo. Este cronograma se debería realizar desde inicios de Proyecto de grado 2, en cuanto a cuáles profesores se abordarán y en que fechas se realizaran las validaciones, para futuros proyectos similares a este.

6 Anexos

6.1 Reporte de Cambios y ajustes

Título del Proyecto : Guía de emprendimiento empresarial con proyecto de grado

Integrantes: Alberto Antonio Molina Burbano, Diego Alejandro Moncayo Salazar

Lector : Angelica Burbano Collazos

No.	Comentarios Lector/sustentación	Respuesta/Modificación (incluir la página del documento)
1.	Se debe agregar una nueva recomendación	La nueva recomendación fue: 1. Es necesario establecer un cronograma o preciso para la realización de validaciones con entrevistas, teniendo en cuenta que estas llevan tiempo y sería ideal que se pudieran realizar varias validaciones de este tipo. Este cronograma se debería realizar desde inicios de Proyecto de grado 2, en cuanto a cuáles profesores se abordarán y en que fechas se realizaran las validaciones.
2.	Se debe revisar el alcance del proyecto en el objetivo 3	La corrección del objetivo fue: 1. Realizar una prueba piloto de la guía a una propuesta propia de emprendimiento empresarial.
3.	Se debe agregar el aporte de los antecedentes <i>Identificación de modelos sobre educación empresarial que están realizando distintas universidades del mundo para la enseñanza del emprendimiento y Análisis de la formación en emprendimiento en programas de pregrado.</i>	El aporte fue: 1. Los anteriores, brindan una orientación acerca de la metodología que debería de usarse en este proyecto.

6.2 Validación de criterios seleccionados:

Facultad de Ingeniería:

- Jairo Guerrero Bueno: Expresó la aceptación de los criterios encontrados, y no planteó la vinculación de alguno otro de los expuestos de un plan de negocio completo. Sin embargo, expuso la idea de una fase cero en donde se le muestre lo importante que es el apalancamiento financiero a los estudiantes que deseen llevar su idea a la realidad. En cuanto a la definición de alcances afirmó lo siguiente:
 - Análisis de mercado: Este debe de mostrar claramente la necesidad del mercado y enseñar todas las características de este, además sugiere validar la idea con una especie de prototipo.
 - Análisis técnico: No específico mucho, solo que debe de ser fuerte en el diseño de producto o servicio, en donde se involucren herramientas vistas en la carrera, como BOM, diagrama de flujo, VSM entre otros.
 - Análisis financiero: Hizo énfasis en que debe de incluir una simulación financiera, y sugirió hacer una simulación Montecarlo en donde se compare financieramente como sería la situación de la empresa, si ésta produjera el producto planteado o si mandara a tercerizar todo el proceso.
No específico acerca del criterio legal, ambiental y social.
- Juliana Jaramillo: Manifestó que era imposible desligar el análisis económico, del financiero y la evaluación integral del proyecto, que estos en conjunto le daban un apoyo fundamental a la persona a la hora de tomar la decisión de emprender, donde era también necesario incluir un poco del análisis de riesgo para realizar lo anterior. Teniendo en cuenta esto, estaba de acuerdo en dejar a un lado el análisis administrativo y el de valores personales. Por ende, sobre los alcances de cada criterio expreso:
 - Análisis legal, ambiental y social: Presentó bastante interés en este, puesto que es el que limita el ejercicio y para ella debería abordar dos temas fundamentales, las leyes tributarias, las restricciones del proceso productivo y una pequeña mirada a un análisis sobre salud ocupacional.
 - Análisis de mercado: Este debe presentar claramente el tamaño del mercado al cual se espera llegar, además de mostrar la capacidad y deseo de adquisición de ese producto o servicio. Adicional a un buen

análisis de la competencia, y validar con el mercado mediante una prueba concepto.

- **Análisis técnico:** Es para ella el que debe de estar más encaminado a mostrar la ingeniería industrial en el trabajo, este debe de involucrar bien un análisis del proceso productivo y de maquinaria o herramientas, para establecer cuál es la mejor manera de llevar a cabo ese servicio o producto y por último la cantidad de espacio requerido.
 - **Análisis financiero:** Debe incluir de forma obligatoria los indicadores de factibilidad financiera, frente a un análisis de sensibilidad donde para llegar a este es necesario abordar un sutil análisis de riesgos.
- **Efraín Pinto:** La entrevista con él, mostró una buena aceptación de los criterios escogidos mediante el diagrama de Pareto, y exaltó la importancia del análisis legal, ambiental y social como fuente de posibles restricciones para poder así llevar a cabo el proyecto, además de la relevancia del criterio técnico, financiero y el de mercado como un paso preliminar de los anteriores análisis. El docente no especificó sobre el alcance de cada criterio seleccionado.
 - **Angelica Burbano:** La docente manifestó su acuerdo con los criterios seleccionados, no obstante, en la reunión con ella no se abordó el tema de los alcances de los criterios seleccionados.

CDEE

- **Ana Carolina Martínez:** La entrevista con ella mostró otra perspectiva, puesto que para ella un plan de negocio debe de ser lo más práctico posible y con la experiencia de ella, afirmó que este documento a la persona le toma entre 2 a 4 meses en realizarlo por completo, sin embargo, la profundidad de cada uno de los análisis no es la misma a la profundidad que se quiere manejar en la facultad de ingeniería. Teniendo en cuenta lo anterior, Ana Carolina expuso que para ella deberían de incluirse todos los criterios, pero sabiendo que en la facultad de ingeniería se busca dar más profundidad en cada análisis, expresó que está bien dejar a un lado el análisis administrativo y el análisis de valores personales, pero incluyendo el cálculo de personal necesario dentro del análisis técnico, y que el análisis económico era imposible de desligar del financiero. Por otro lado, mostró interés en tener otro módulo en donde se haga una conceptualización del modelo de negocio, se valide el problema y la propuesta de valor. Por último, con respecto al alcance de cada análisis afirmó:

- Análisis de Mercado: Debería de contemplar un análisis de sector, de clientes, del producto o servicio, de la competencia y la realización de un plan de mercadeo sencillo.
- Análisis Técnico: Este comprende un análisis del producto o servicio a nivel técnico, un análisis de la planta, también de proveedores y de controles de calidad a implementar.
- Análisis Financiero: De este no expresó mucha información solo que tiene que ser un análisis sencillo que evalúe la factibilidad financiera junto a un pequeño análisis de sensibilidad.

No se abordó el análisis legal, ambiental y social.

6.3 Validación Cartilla:

Facultad de ingeniería:

- Efraín Pinto: Aporto más que todo en sugerencias, que hacían de la cartilla cada vez más asertiva en cuanto a su lenguaje y forma de explicar contenidos. Por otra parte, expuso la ausencia de la mención de herramientas para costear en el análisis económico. Por último, y como sugerencia más fuerte, fue la incorporación transversal del análisis legal, ambiental y social en la realización del documento.
- Angelica Burbano: sugirió la adición de dos ítems a la cartilla exigiendo un alcance más detallado al estudiante, reflejado en unos objetivos y una metodología, para que de esa forma el proceso tenga parámetros que faciliten su medición.
- Juan Fernando Quintero: Identifico confusión frente a la incorporación inicial de la sugerencia final de Efraín, lo que implicó una restructuración frente a esa idea. Por otra parte, resalto el uso de algunas palabras o frases que quedaban en sin una interpretación fija, recomendando precisar y ampliar algunos términos. Además, recomendó la adición de una evaluación financiera por parte del acreedor y del inversionista, en donde se hiciera fundamental la introducción de dos conceptos que son el wacc y el ke.

CDEE:

- Ana Carolina Martínez: Fue la responsable de aterrizar la inquietud acerca de los objetivos y metodología, mencionados anteriormente por Angelica Burbano, ya que facilito la rúbrica del trabajo de grado en modalidad de plan de negocio de la maestría en creación de Empresa de Icesi, y como esta había añadido justamente esos dos ítems que Angelica buscaba. Por otro lado, encontró inconsistencia en cuanto a la estructura de explicación de la cartilla, sugirió así mediante comentarios y pautas conservar una misma forma.

Por último, además de afinar conceptos y términos más que todo en el ítem de contextualización del emprendimiento y análisis de mercado, recomendó incorporar la herramienta de modelo canvas para el ítem de modelo de negocio, y la inclusión de un estado de resultados y balance general proyectado al análisis financiero.

7 Bibliografía

CDEE. (2017). *Centro de Desarrollo del Espíritu Empresarial - Universidad Icesi - Cali, Colombia*. [online] Disponible en: <http://www.icesi.edu.co/cdee/> [Accessed 6 Oct. 2017].

Malmqvist J., Brodeur D.R., Lucas W.A., Crawley E.F (2011). The CDIO Syllabus v2.0 An Update Statement of Goals of Engineering Education. 7th International CDIO conference. Technical University of Denmark, Copenhagen.

Varela, Rodrigo V., (2001). "Innovación empresarial: arte y ciencia en la creación de empresas". Portada. Pearson Educación.

Ruano, K., Olaya, Melissa. (2016). Propuesta de creación y desarrollo de una cervecería artesanal en el Valle del Cauca (Trabajo de grado). Universidad Icesi, Cali

Universidad del Cauca. (2012). Acuerdo No. 027 de 2012, sobre reglamentación del Trabajo de Grado en los pregrados. Documentos públicos. Disponible en: <http://www.unicauca.edu.co/versionP/documentos/acuerdos/acuerdo-no-027-de-2012>

Ministerio de comercio, i. y. (2010). *Manual para la elaboración de planes de negocio*. Bogotá: Ventures.

Romero, P. (2014). La importancia del plan de negocio. En *Cómo crear tu empresa: Idea, plan de proyecto y consejos de emprendedores* (págs. 18-26). Madrid: Creative Commons.

The European Union. (2014). Plan de negocios. En M. M. René Garzozzi, *Planes de negocios para emprendedores* (págs. 47-62). LATIn.

Alomía H., Escallón, V., Ortegón K. (2007). Guía Metodológica para la realización de proyectos de grado. Departamento de Ingeniería Industrial. Universidad ICESI.

Carvajal Lizardo; Metodología de la Investigación. 15ta edición; 1998

Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mc Graw Hill. 6ta edición.

Instituto colombiano de normas técnicas (2008). NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 1486, Documentación. Presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación.

Canney, R; juri, Giselle. (2015). Identificación de modelos sobre educación empresarial que están realizando distintas universidades del mundo para la enseñanza del emprendimiento. Trabajo de grado, Universidad Icesi, Cali, Colombia.

Lizcano, Angélica; Caicedo, Astrid. (2015). Análisis de la formación en emprendimiento en programas de pregrado. Trabajo de grado, Universidad Icesi, Cali, Colombia.

Universidad Autónoma de Occidente. (2009). Resolución de consejo académico No 6462 de 2009, Reglamentación de trabajos de grado de pregrado. Documentos públicos. Disponible en: <http://www.uao.edu.co/sites/default/files/RES%20CA%206462.PDF>

Universidad Autónoma de Occidente. (2009). Lineamientos para la presentación de anteproyectos y proyectos de grado modalidad proyecto de emprendimiento. Documentos públicos. Disponible en: <http://www.uao.edu.co/ingenieria/trabajodegrado/wp-content/uploads/2015/12/guia-emprendimiento.pdf>

Universidad de Medellín (s.f) Trabajo de grado modalidad empresarismo. Documentos públicos disponible en: <http://www.udem.edu.co/index.php/formacion-y-gestion-empresarial/trabajo-de-grado-emprendimiento>

Universidad del Cauca. (2012). Resolución 450 de 2015, sobre reglamentación de Trabajos de Grado FACA. Documentos públicos. Disponible en: <http://www.unicauca.edu.co/versionP/documentos/resoluciones/resoluci%C3%B3n-450-de-2015-facultad-de-ciencias-agrarias-reglamentaci%C3%B3n-de-trabajos-de-grado-faca>

Universidad Libre. (s.f). Reglamento de opciones de grado para pregrados de ingeniería. Documentos públicos disponible en: <http://www.unilibre.edu.co/Ingenieria/ingAmbiental/images/stories/pdfs/2015/regla.pdf>

Universidad ECCI. (2014). Reglamento opciones de grado. Documentos públicos. Disponible en: <https://www.ecci.edu.co/sites/default/files/inline-files/RG-DP-011%20Reglamento%20Opciones%20de%20Grado%20V1.pdf>

Universidad del Valle. (s.f.). *Programa emprendedores Univalle*. Recuperado el 30 de 01 de 2018, de <http://extension.univalle.edu.co/index.php/programa-emprendedores-univalle>

UNNOBA. (s.f.). Trabajo final de grado y pregrado, escuela de agrarias, naturales y ambientales. Recuperado el 30 de enero de 2018, de <http://www.unnoba.edu.ar/escuela-de-agrarias-naturales-y-ambientales/estudiantes/guia-de-tramites/trabajo-final-de-grado/>

Sorsa, A. (2012). Business plan for Robo gym. Finlandia: Turku University of applied sciences. Recuperado el 28 de enero de 2018, de https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/39797/Sorsa_Anita.pdf?sequence=1

Universidad Católica Silva Henríquez. (2014). Reglamento del estudiante de pregrado. Documentos públicos. Disponible en: <http://zacademicos.ucsh.cl/documentos/Reglamento del Estudiante de Pregrado Universidad Catolica Silva Henriquez.pdf>

Universidad UNIDA de Paraguay. (2013). Guía metodológica para proyectos de investigación de grado y posgrado adaptada a las normativas APA, ABNT y Vancouver. Documentos públicos. Disponible en: http://www.unida.edu.py/unida_nueva/pdf/a01-guia-metod-apa-abnt-vancouver.pdf

Universidad de los Andes. (2016). Programa. Requisitos de Grado del Programa de Administración. Opciones de grado. Recuperado el 9 de abril de 2018 de: <https://administracion.uniandes.edu.co/index.php/es/programas/pregrados/administracion/programa>

ABET. (2018). APPROVED REVISIONS TO Criteria for Accrediting Engineering Programs for implementation in the 2019 -2020 accreditation cycle (págs. 2-3).