

EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LOS PROYECTOS DE GRADO EN EL
PROGRAMA INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE
COLOMBIA DURANTE EL PERIODO 2015 AL 2019-I

CRISTIAN CAMILO RODRIGUEZ GARCIA
CÓDIGO 539586

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
ALTERNATIVA MEJORAMIENTO
BOGOTÁ
2019

EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LOS PROYECTOS DE GRADO EN EL
PROGRAMA INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE
COLOMBIA DURANTE EL PERIODO 2015 AL 2019-I

CRISTIAN CAMILO RODRIGUEZ GARCIA
CÓDIGO 539586

Trabajo de Grado para Optar al Título de Ingeniero Industrial

Directora.
Msc. Carolina Prada Vargas
Ingeniera Industrial

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
ALTERNATIVA MEJORAMIENTO
BOGOTÁ
2019



Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Colombia (CC BY-NC-ND 2.5)

La presente obra está bajo una licencia:
Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Colombia (CC BY-NC-ND 2.5)
Para leer el texto completo de la licencia, visita:
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/co/>

Usted es libre de:



Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra

Bajo las condiciones siguientes:



Atribución — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra).



No Comercial — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.



Sin Obras Derivadas — No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.

Nota de Aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Bogotá, 27, noviembre, 2019

DEDICATORIA

Este trabajo de grado, lo dedico a Dios por haberme permitido llegar a esta etapa del camino, afrontando situaciones de dificultad las cuales me enriquecieron como persona y como profesional.

A mi familia, quienes con su apoyo incondicional en todo momento lograron que se culminara este proyecto, especialmente a mis padres, hermanos y novia.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primero a Dios por haberme otorgado una familia maravillosa la cual ha creído en mí siempre, a pesar de las adversidades presentadas durante todo mi proceso como universitario, todos los días tuvieron una voz de aliento para poder continuar y no desfallecer. Gracias a la universidad y a la Ing. Carolina Prada Vargas por su formación en cada peldaño, fue de gran ayuda para mejorar el desarrollo de la investigación y en general todo el acompañamiento que me fue brindado por ella durante la realización de esta tesis.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	15
1 GENERALIDADES	16
1.1 ANTECEDENTES	16
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
1.2.1 Descripción del problema.	17
1.2.2.1 Formulación del problema.	17
1.3 OBJETIVOS	18
1.3.1 Objetivo general.	18
1.3.2 Objetivos específicos.	18
1.4 JUSTIFICACIÓN	18
1.5 DELIMITACIÓN	19
1.5.1 Espacio.	19
1.5.2 Tiempo.	19
1.5.3 Contenido.	19
1.5.4 Alcance.	19
1.6 MARCO REFERENCIAL	20
1.6.1 Marco teórico.	20
1.6.1.1 Impacto en la sociedad.	22
1.6.1.2 Impacto en las empresas.	22
1.6.2 Marco conceptual.	23
1.6.2.1 Practica Social.	23
1.6.2.2 Práctica Empresarial.	24
1.6.2.3 Trabajo de Investigación.	24
1.6.2.4 Auxiliar de Investigación.	24
1.6.2.5 Emprendimiento.	24
1.6.2.6 Visita técnica Internacional.	24
1.6.3. Marco Legal.	24
1.7 METODOLOGÍA	25
1.7.1 Tipo de investigativo.	25
1.7.2 Fuentes de información.	25
2 CARACTERIZACIÓN DE VARIABLES DE LOS TRABAJOS DE GRADO PARA EL PERIODO 2015 A 2019-1.	27

3 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA POR LAS BASES DE DATOS DE LOS TRABAJOS DE GRADO DEL PERIODO 2015 A 2019-1	41
3.1.1 Selección del tamaño de una muestra y asignación de la muestra para estimar proporciones de participación.	46
4 MEDICIÓN DEL IMPACTO DE LOS TRABAJOS DE GRADO DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL	47
4.1.1 Referentes que toma la Universidad Católica de Colombia	48
4.1.1.1 La Asociación Colombiana De Facultades De Ingeniería (ACOFI)	48
4.1.1.2 Política de competitividad nacional. El Concejo Nacional De Política Económica Y Social (CONPES) 3525	49
4.1.1.3 Política nacional de logística. (CONPES) 3547	50
4.1.2 Principales Sectores Económicos De Colombia.	51
4.1.3 Normas de calidad, ambiente, seguridad y salud en el trabajo	52
4.1.4 Evaluación de los trabajos de grado frente a los referentes de la Universidad Católica de Colombia para el programa de ingeniería industrial.	55
5 CONCLUSIONES	63
6 RECOMENDACIONES	65
BIBLIOGRAFÍA	67
ANEXOS	69

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Normatividad	25
Cuadro 2. Diseño metodológico	27
Cuadro 3. Áreas de Trabajo y Materias	29
Cuadro 4. Análisis de las modalidades de grado 2015	30
Cuadro 5. Análisis de las modalidades de grado 2016	31
Cuadro 6. Análisis de las modalidades de grado 2017	32
Cuadro 7. Análisis de las modalidades de grado 2018	33
Cuadro 8. Análisis de las modalidades de grado 2019-1	34
Cuadro 9. Resumen de la cantidad de trabajos de grado por periodo	35
Cuadro 10. Porcentaje de presentación de proyecto de grado periodo 2015	35
Cuadro 11. Porcentaje de presentación de proyecto de grado periodo 2016	36
Cuadro 12. Porcentaje de presentación de proyecto de grado periodo 2017	36
Cuadro 13. Porcentaje de presentación de proyecto de grado periodo 2018	37
Cuadro 14. Porcentaje de presentación de proyecto de grado periodo 2019	37
Cuadro 15. Consolidado de datos por modalidad.	38
Cuadro 16. Consolidado de datos por materias.	39
Cuadro 17. Porcentaje de presentación por modalidad.	40
Cuadro 18. Porcentaje de presentación por materia.	41
Cuadro 19. Cálculo de participación de trabajos de grado anual.	48

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Ubicación geográfica Universidad Católica de Colombia	20
Figura 2. Guía para la evaluación de impacto	24
Figura 3. Opciones de grado para el periodo 2015	30
Figura 4. Opciones de grado para el periodo 2016	31
Figura 5. Opciones de grado para el periodo 2017	32
Figura 6. Opciones de grado para el periodo 2018	33
Figura 7. Opciones de grado para el periodo 2019-1	34

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Modulo formulado para cálculo de muestras	75
Anexo B. Consolidado de datos de modalidades de grado en periodos anuales	76
Anexo C. Consolidado de datos de modalidades de grado año 2015	78
Anexo D. Consolidado de datos de modalidades de grado año 2016	84
Anexo E. Consolidado de datos de modalidades de grado año 2017	90
Anexo F. Consolidado de datos de modalidades de grado año 2018	96
Anexo G. Consolidado de datos de modalidades de grado año 2019-1	101
Anexo H. CONPES 3547 - Política Nacional Logística	102

GLOSARIO

ACTIVIDAD: actos u obras realizadas por una persona para llevar a cabo algún procedimiento.

CALIDAD: cualidad que tiene un producto al momento de lograr cumplir con los requisitos previos y establecidos para el buen funcionamiento.

COMPROMISO: participación activa y contribución a las actividades para lograr objetivos compartidos.

EFICACIA: lograr realizar las actividades planeadas en el tiempo planeado y con resultados óptimos.

EFICIENCIA: es el cumplimiento adecuado de la actividad que se debe estar realizando.

ENCUESTA: conjunto de preguntas tipificadas dirigidas a una muestra representativa de grupos sociales, para averiguar estados de opinión o conocer otras cuestiones que le afectan.

ESTRATEGIA: plan para llevar a cabo actividades con el fin de cumplir los objetivos que tiene trazados la organización.

GESTIÓN: actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización.

INDICADOR: indica o sirve para indicar.

OBJETIVO: en el fin que se busca lograr por medio de alguna actividad.

PROCESO: actividades que realiza una organización con el fin de transformar algún elemento y obtener un producto final a servicio del cliente, esto cumpliendo interrelación entre actividades dentro de la empresa.

PRODUCTO: es el resultado obtenido de un conjunto de actividades o procesos dentro de una organización con el fin que sea recibido por el cliente.

METODOLOGÍA: conjunto de métodos que se siguen en una investigación científica o en una exposición doctrinal.

MÓDULO FORMULADO: base creada en Excel por medio de la cual se puede conocer la cantidad de personas (muestra) que deben ser estudiadas de un total de la población

MUESTRA: parte o porción extraída de un conjunto por métodos que permitieron considerarla como representativa de él.

EMPRENDIMIENTO: creación de un proyecto de grado donde los estudiantes toman las herramientas de la carrera de ingeniería industrial para crear sus propias empresas y deben mostrar un modelo de negocio.

RESUMEN

Este trabajo está enfocado en el programa de ingeniería industrial de la Universidad Católica de Colombia con el propósito de evaluar el impacto que tienen los trabajos de grado presentados durante el periodo de 2015 a 2019-I.

El estudio es pertinente para la Ingeniería, ya que según los resultados que arroje la misma se podrá determinar cuál es la modalidad de grado con más impacto en el programa de ingeniería industrial. Para llegar a estos resultados es necesario en primer lugar organizar mediante tablas dinámicas en Excel la base de datos de todos los trabajos de grado presentados durante el periodo anteriormente mencionado y así mismo clasificar por área de trabajo y materia cada desarrollo de los trabajos, posterior a este se realiza el análisis de resultados para tener conocimiento de cuál es la modalidad que presenta mayor aceptación en el ámbito estudiantil.

PALABRAS CLAVE:

Ingeniería, Universidad, Emprendimiento, Proyecto, Investigación, Análisis, Resultados

ABSTRACT

This research work is focused on the industrial engineering program of the Catholic University of Colombia with the purpose of evaluating the impact of the degree projects during the period from 2015 to 2019-1.

The research is pertinent to the Engineering, since according to the results that it throws it can be determined which is the option of degree with more impact in the application of the industrial engineering. In order to reach these results, it is first necessary to organize, through dynamic tables in Excel, the database of all the degree projects determined during the period mentioned above and also classified by work area and subject matter each work development, subsequent This is the calculation of samples to determine the number of degree projects to which they are going to perform the evaluations for the impact assessment and thus finish with the analysis of the results of the surveys to be aware of what is the variation that presented greater acceptance in the student.

KEY WORDS:

Engineering, University, Entrepreneurship, Project, Research, Analysis, Results

INTRODUCCIÓN

El propósito de este documento es en primer lugar hacer una revisión de la base de datos de los trabajos de grado del programa de ingeniería industrial, el estudio de este trabajo es una forma de exponer a la Universidad y a la facultad de ingeniería cual es la mayor tendencia de los estudiantes para la presentación de sus trabajos de grado. Por esto es pertinente conocer cuáles son las áreas del plan de estudio del programa de Ingeniería Industrial en la que los estudiantes tienen un mayor enfoque para presentar sus trabajos de grado, llegando así a una medición de resultados donde se tenga un análisis que arroje una referencia que pueda ayudar a conocer el aporte a la comunidad y a la economía del país con los trabajos de grado

El desarrollo de este trabajo inicia con la segmentación por periodos anuales de los trabajos de grado, seguido de la caracterización de las asignaturas que corresponden a las diferentes áreas de trabajo, para conocer así la cantidad presentada durante cada uno de los periodos en estudio, para esto es necesario iniciar por resaltar el alcance de las modalidades de grado que se evidencian en el acuerdo 265 que propone la Universidad Católica de Colombia.

1 GENERALIDADES

1.1 ANTECEDENTES

En la Universidad Católica de Colombia, ya se han realizado estudios conforme a la medición de impacto de ciertos proyectos, todos estos trabajos se encuentran en el repositorio de la Universidad Católica de Colombia, mediante el cruce de base de datos la cual se anexa a este proyecto, se encontraron los siguientes trabajos de grado que aportan a esta investigación:

Modelo de medición de impacto para los proyectos sociales de la facultad de ingeniería en la Universidad Católica de Colombia, de los estudiantes: Torres Naranjo, Martin; Arias Hernández, Johan.

Este trabajo ayuda a evidenciar cuales son las herramientas óptimas para lograr este tipo de medición, la cual también se desea lograr en este proyecto, con un enfoque hacia los trabajos de grado de prácticas sociales.

Propuesta metodológica para medir el impacto de la alternativa de grado práctica empresarial del programa de ingeniera industrial de la Universidad Católica de Colombia, de la estudiante: Cruz Rubio, Natalia.

Este trabajo nos ayuda a determinar cuál es la línea laboral a la cual han ingresado la mayoría de estudiante y así conocer la permanencia de los estudiantes en las empresas donde prestaron sus servicios.

Diseño de un modelo para evaluar el aprendizaje de los estudiantes de las instituciones de educación superior (IES) caso de estudio “Ingeniera Industrial Universidad Católica de Colombia”, de los estudiantes: Baez Mancera, Manuel.

Este trabajo da a conocer las características de los estudiantes para el desarrollo de los trabajos de grado y la selección de la modalidad. También conocer por medio del análisis de la evaluación cual es la línea académica del programa por la cual los estudiantes se interesan más para el desarrollo de sus trabajos de grado.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 Descripción del problema. La Universidad Católica de Colombia y el programa de Ingeniería Industrial, ofrecen diferentes modalidades de trabajos de grado a sus estudiantes con el fin de culminar sus carreras profesionales de manera exitosa.

Según el acuerdo **265 de diciembre de 2018**, se establecen distintas modalidades de grado ofrecidas por la Universidad Católica de Colombia:

- Proyecto social
- Práctica empresarial
- Trabajo de investigación
- Auxiliar de investigación
- Emprendimiento
- Visita técnica internacional
- Trabajo de investigación tecnológica
- Asignatura de maestría

Para la modalidad de emprendimiento, practica social y empresarial, poder conocer cuáles son los sectores económicos en los cuales los estudiantes realizan la creación de sus proyectos y si están dentro los principales sectores que presentan desarrollo y crecimiento en el país, y con las otras modalidades de investigación y visita internacional saber las temáticas que toman los estudiantes con el propósito de conocer si se enfocan en innovación, tecnología y economía.

1.2.2.1 Formulación del problema. ¿Será posible evaluar el impacto de los proyectos de grado presentados en el programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Católica de Colombia durante el periodo de 2015 a 2019-I?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general. Caracterizar los proyectos de grado presentados en el programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Católica de Colombia durante el periodo de 2015 a 2019-I.

1.3.2 Objetivos específicos.

- identificar las variables de medición para el registro de información en las modalidades de grado en la facultad de ingeniería industrial con el fin de empezar a realizar la evaluación de los impactos.
- Analizar la información de las modalidades de grado, por medio de herramientas de manejo de datos y evaluaciones realizadas por la Universidad Católica de Colombia.
- Evaluar los resultados del impacto de los trabajos de grado generados por la facultad de Ingeniería industrial de la Universidad Católica de Colombia durante el periodo de 2015 a 2019-I.

1.4 JUSTIFICACIÓN

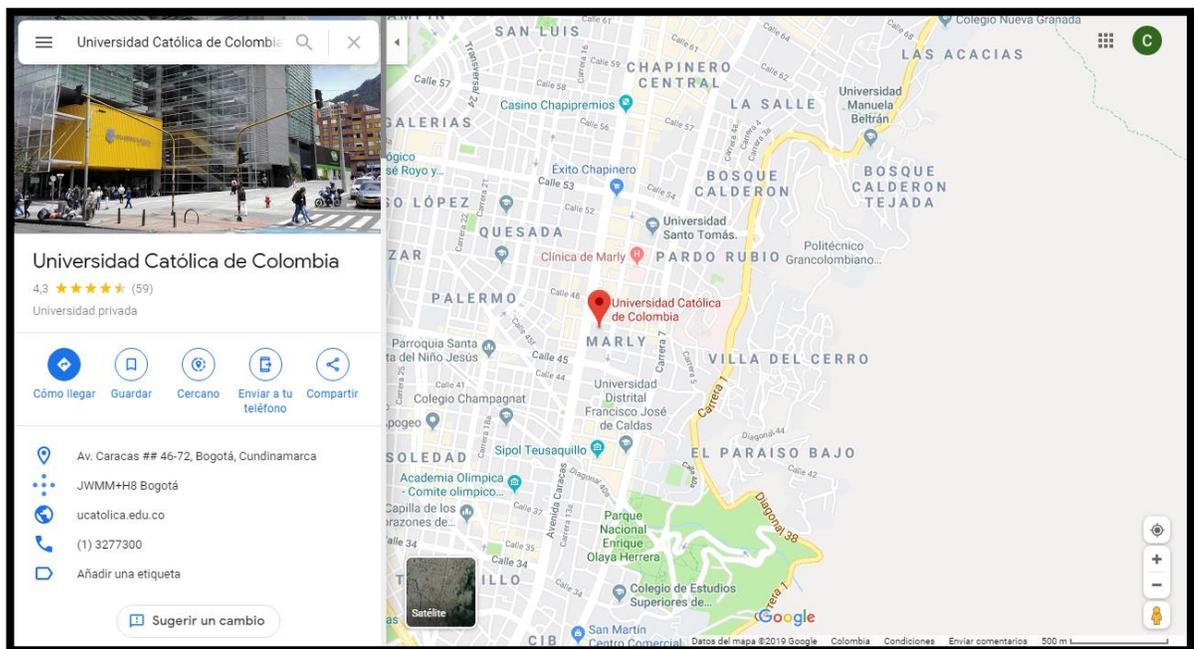
El presente trabajo se lleva a cabo, con la intención de evaluar cuál es el impacto de los trabajos de grado de los estudiantes en la Universidad Católica de Colombia específicamente en el programa de Ingeniería Industrial. Considerando esto se quiere saber cuál sería la modalidad que ofrece un mayor impacto en la aplicación de la Ingeniería Industrial, para que así se muestre la situación actual de los trabajos de grado que más generan impacto con el propósito de analizar una propuesta de profundización, que sea enfatizada en generar mayores herramientas y así mismo prepare los próximos estudiantes que culminan la carrera en desarrollar diferentes capacidades y conocimientos en esa modalidad de trabajo de grado que pueda generar más salida en el ámbito laboral.

El aporte de este estudio permite conocer las modalidades que ofrece la Universidad como opciones de grado con mayor selección. Por lo tanto, se considera importante el desarrollo de un estudio orientado a evidenciar cuales son las tendencias de modalidades, áreas de trabajo y asignaturas que prefieren los estudiantes, ya que permite a la comunidad educativa del programa de ingeniería industrial observar cual fue el impacto que generaron los trabajos presentados por los alumnos que terminaron sus proyectos de grado durante el periodo de 2015 a 2019-1.

1.5 DELIMITACIÓN

1.5.1 Espacio. Este proyecto se desarrollará en la ciudad de Bogotá DC Colombia - en las instalaciones de la Universidad Católica De Colombia.

Figura 1. Ubicación geográfica “universidad católica de Colombia”



Fuente. GOOGLE MAPS, [En línea]. Bogotá: Mapas [Citado 6 agosto, 2019]. Disponible en internet <URL: <https://www.google.com/maps/place/Universidad+Cat%C3%B3lica+de+Colombia/@4.6339809,-74.0667474,15z/data=!4m5!3m4!1s0x0:0xa62eed86d7ca9551!8m2!3d4.6339809!4d-74.0667474> >.

1.5.2 Tiempo. El presente trabajo tiene un tiempo proyectado a partir del 20 de febrero de 2019 y será presentado ante los tutores y jurados para sus respectivos ajustes, luego para el mes de noviembre del año presente se procederá a presentar la sustentación.

1.5.3 Contenido. La recolección de la información será tomada del repositorio de la Universidad Católica de Colombia y de las bases de datos y artículos consultados

1.5.4 Alcance. El trabajo se inició durante el primer ciclo académico del año 2019 con la toma de datos y recolección de la información en las diferentes modalidades de grado que tiene la facultad de ingeniería industrial desde el periodo del 2015 hasta el 2019-I, seguido de la caracterización y análisis de la información.

1.6 MARCO REFERENCIAL

1.6.1 Marco teórico.

“El impacto también se refiere a los efectos que la intervención planteada tiene sobre la comunidad en general”.¹ Los autores sustentan el criterio de que el impacto como concepto es más amplio que el concepto de eficacia, porque va más allá del estudio del alcance de los efectos previstos y del análisis de los efectos deseados, así como del examen de los mencionados efectos sobre la población beneficiaria.²

“El impacto puede verse como un cambio en el resultado de un proceso (producto). Este cambio también puede verse en la forma como se realiza el proceso o las prácticas que se utilizan y que dependen, en gran medida, de la persona o personas que las ejecutan.”³

“El impacto social se refiere al cambio efectuado en la sociedad debido al producto de las investigaciones”.⁴

“... los resultados finales (impactos) son resultados al nivel de propósito o fin del programa. Implican un mejoramiento significativo y, en algunos casos, perdurable o sustentable en el tiempo, en alguna de las condiciones o características de la población objetivo y que se plantearon como esenciales en la definición del problema que dio origen al programa. Un resultado final suele expresarse como un beneficio a mediano y largo plazo obtenido por la población atendida”.⁵

¹ MINISTERIO DE ASUNTOS EXTERIORES, SECRETARÍA DE ESTADO PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL Y PARA IBEROAMÉRICA. Metodología de evaluación de la Cooperación Española. [En línea]. España 2001. [Citado 10 octubre, 2019]. Disponible en internet: <http://www.mae.es/NR/rdonlyres/9C92457B-BF3D-4A6A-AD9D-D4DB9965B94F/0/Metodologiadeevaluaciónlcompleto.pdf> [

² LIBERA BONILLA, B. (2017). Impacto social y evaluación del impacto. [En línea]. Scielo.sld.cu. [Citado 10 octubre, 2019]. Disponible en internet: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352007000300008

³ GONZÁLEZ C. Los bibliobuses como instrumento de fomento de la lectura. Bibliotecas (2001-2003): 173-190

⁴ FERNÁNDEZ POLCUCH E. La medición del impacto social de la ciencia y la tecnología. [En línea]. 2000. [Citado 10 octubre, 2019]. Disponible en internet: <http://www.redhucyt.oas.org/ricyt/interior/biblioteca/polcuch.pdf> [Consultado: 9 de noviembre del 2006].

⁵ GUZMÁN M. Metodología de evaluación de impacto. Santiago de Chile: División de Control de Gestión; 2004

Tamaño de la población. Una población es una colección bien definida de objetos o individuos que tienen características similares. Hablamos de dos tipos: población objetivo, que suele tener diversas características y también es conocida como la población teórica. La población accesible es la población sobre la que los investigadores aplicaran sus conclusiones.

Margen de error (intervalo de confianza). El margen de error es una estadística que expresa la cantidad de error de muestreo aleatorio en los resultados de una encuesta, es decir, es la medida estadística del número de veces de cada 100 que se espera que los resultados se encuentren dentro de un rango específico

Nivel de confianza. Son intervalos aleatorios que se usan para acotar un valor con una determinada probabilidad alta. Por ejemplo, un intervalo de confianza de 95% significa que los resultados de una acción probablemente cubrirán las expectativas el 95% de las veces La desviación estándar. Es un índice numérico de la dispersión de un conjunto de datos (o población). Mientras mayor es la desviación estándar, mayor es la dispersión de la población^{6,6}

Según el Banco de la República La actividad económica del país se divide por sectores económicos. Cada uno de ellos hace parte de una actividad económica cuyos elementos o productos **tienen características en común y se diferencian de otras agrupaciones**. Su división se realiza de acuerdo a los procesos de producción, es decir de acuerdo al servicio que realicen o al producto que comercialicen.

De estos sectores se derivan actividades económicas independientes y especializadas.

1. Sector agropecuario: este sector ha tenido un crecimiento que se complementa de las condiciones climáticas del país y que permiten el sustento de la actividad. El gobierno nacional dirige una gran parte de sus gastos a la inversión de este sector.

2. Sector de servicios: en el segundo trimestre de 2015 los informes muestran que los ingresos se centran en las actividades cinematográficas, de vídeo y programas de televisión, auxiliares al transporte, inmobiliarias y de alquiler de maquinaria y equipo, salud humana privada, educación superior privada y actividades administrativas.

⁶ PSYMA.como determinar el tamaño de una muestra. [En línea]. Fliedersteig: [Citado 10 octubre, 2019]. Disponible en internet <URL: <https://www.psyma.com/company/news/message/como-determinar-el-tamano-de-una-muestra>>.

3. Sector industrial: Este año las obras viales y la construcción de vivienda impulsaron las ventas de cemento, concreto, hierro y materiales y el sector se beneficia de la reducción los precios del petróleo (crudo). Otro aspecto que influye para este año, es la reapertura de la empresa Reficar y la llegada de las concesiones de cuarta generación, factores que ayudan a la sostenibilidad del sector.⁷

1.6.1.1 Impacto en la sociedad. Mediante la aplicación de los trabajos de grado en las fundaciones que tienen convenios con la universidad, se analiza cómo han sido las mejoras que lograron obtener las comunidades participantes de las fundaciones en su calidad de vida y desarrollo social, evaluando los resultados de esos proyectos de ingeniería.

1.6.1.2 Impacto en las empresas. Con los trabajos de grado propuestos se logran realizar algunos cambios o mejoras en procesos de producción, calidad, logística y mercadeo que apunten a una mayor rentabilidad para las empresas y una gran reducción de costos.

1.6.1.3 impacto en las personas. Con los egresados que realizaron prácticas empresariales es importante saber si contaron con la posibilidad de tener una vinculación laboral directa por la empresa o si actualmente aplican la ingeniería industrial en su campo de trabajo, esto para evaluar mediante que ramas de la ingeniería se evidencia cual tiene más provecho y genera más ingresos de tal manera que se logre un perfil de los futuros ingenieros de la universidad católica de Colombia enfocado en el área de acción laboral actual con mayor utilidad.

1.6.1.4 impacto en los emprendedores. Una de las modalidades de grado es la creación de empresa, en la cual los estudiantes aplican sus conocimientos de ingeniería para la creación de un producto o la prestación de un servicio.

⁷ CVNO. Cuáles son los sectores económicos de Colombia. [En línea]. Bogotá: [Citado 10 octubre, 2019]. Disponible en internet <URL: <https://www.cvn.com.co/cuales-son-los-sectores-economicos-de-colombia/>>.

Con esta medición del impacto podemos mostrar todos los aspectos, áreas y actores partícipes de cada proceso que se quiere evaluar.

Figura 2. Guía para la evaluación de impacto



Fuente. OIT, Oficina internacional del trabajo CINTERFOR. Guía para la evaluación del impacto de la formación profesional [en línea]. Disponible en internet: <http://guia.oitcinterfor.org/conceptualizacion/que-se-entiende-evaluacion-impacto>.

Con la teoría de muestreo se determinó el tamaño de la muestra para conocer cuál es la cantidad de trabajos de grado correspondientes a cada modalidad, para esto se aplica el modelo de muestreo estratificado donde cada una de las variables analizadas tiene la posibilidad de ser escogida para el estudio, para poder realizar el cálculo de muestro es necesario conocer los siguientes parámetros:

1.6.2 Marco conceptual. La evaluación del impacto es un análisis profundo sobre

un tema en específico, para este trabajo de investigación medimos el impacto de los trabajos de grado y sus áreas. En el programa de ingeniera industrial de la Universidad Católica de Colombia, se manejan las siguientes modalidades:

1.6.2.1 Practica Social. Desarrollo de un proyecto de ingeniería aplicada en la disciplina para dar una solución a un problema de una comunidad vulnerable.

1.6.2.2 Práctica Empresarial. Modalidad de grado donde el estudiante de pregrado realiza sus prácticas en una entidad pública o privada bajo la aceptación de la misma y con el seguimiento de un docente asignado por la universidad católica para el desarrollo de una actividad específica dentro del área de la ingeniería industrial.

1.6.2.3 Trabajo de Investigación. Participación de los estudiantes en la formulación y propuesta de solución de una problemática de investigación aplicada en la disciplina. Dentro de los trabajos de investigación, el estudiante también puede identificar una necesidad y formular un proyecto que responda a la misma aplicando las diferentes herramientas de la ingeniería industrial.

1.6.2.4 Auxiliar de Investigación. Participación del estudiante en la ejecución de un proyecto aprobado por la dirección central de investigación de la Universidad Católica de Colombia.

1.6.2.5 Emprendimiento. Formulación de un plan de negocios en el que se desarrollen los estudios de mercado, de operación, organizacional y financiero para la puesta en marcha de la respectiva empresa.

1.6.2.6 Visita técnica Internacional. Consiste en la realización de un trabajo de transferencia de conocimientos, asociada al campo de acción de la disciplina, que realiza un estudiante tomando como insumo la visita técnica organizada por la facultad, a universidades, empresas, centro de desarrollo tecnológico o proyectos en desarrollo

1.6.3. Marco Legal. normas con las cuales la universidad se fundamenta para el desarrollo del programa de ingeniería industrial y reglamenta cuales son las modalidades de grado (véase el Cuadro 1).

Cuadro 1. Normatividad

Norma	Concepto	Entidad que formula
Ley 30 de diciembre de 1992	Por la cual se organiza el servicio público de la Educación Superior	Ministerio de Educación Nacional
Acuerdo 265 de 2018	Por el cual se aprueban los lineamientos y las opciones de grado para los programas de ingeniería de la Universidad Católica de Colombia	Universidad Católica de Colombia

Fuente. El Autor

1.7 METODOLOGÍA

1.7.1 Tipo de investigativo. Para el desarrollo del trabajo de grado, se orienta en la investigación aplicada, con el propósito de utilizar los conocimientos aprendidos en la facultad de ingeniería industrial de la Universidad Católica De Colombia para el análisis de la información y aplicación de las herramientas de manejo de bases de datos.

1.7.2 Fuentes de información. Con un enfoque metodológico se manejarán fuentes de información primaria como lo es la base de datos que tiene el programa de ingeniería industrial, en donde se encuentra el consolidado de los trabajos de grado presentados durante el periodo 2015 a 2019-1, por medio de esta base de datos se inició con la evaluación del impacto de las opciones de grado las fuentes secundarias son los decretos nacionales y las normas internacionales en las cuales se encuentran los modelos de sistemas de gestión para poder definir la evaluación de impacto en la facultad de ingeniería industrial de la Universidad Católica De Colombia luego de conocer cuál es la mayor tendencia de los estudiantes para la selección de opciones de grado.

Cuadro 2. Diseño metodológico

OBJETIVO	HERRAMIENTAS	RESULTADOS
<p>1. Identificar las variables de medición para el registro de información en las modalidades de grado en la facultad de ingeniería industrial con el fin de empezar a realizar la evaluación de los impactos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Consulta de fuentes primarias 	<p>Con la base de datos de las modalidades de grado se organiza la información por periodos anuales, seguido se segmenta por modalidad de presentación, continuando a la separación de acuerdo con las materias de cada modalidad.</p>
<p>2. Analizar la información de las modalidades de grado, por medio de herramientas de manejo de datos y realizar la estimación de muestras por periodos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tablas dinámicas y graficas de dispersión 	<p>Conocer el porcentaje de participación de las modalidades de grado y hacer el análisis de cuál es la mayor tendencia para la presentación de los trabajos por los estudiantes.</p>
<p>3. Evaluar los resultados del impacto de los trabajos de grado generados por la facultad de Ingeniería industrial de la Universidad Católica de Colombia durante el periodo de 2015 a 2019-I.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de los resultados • Confirmación de las líneas de formación de acuerdo al plan de estudio con los resultados de la segmentación de la información 	<p>Información documentada Conocer el resultado de la aplicación de los proyectos de grado</p>

Fuente. El Autor

2 CARACTERIZACIÓN DE VARIABLES DE LOS TRABAJOS DE GRADO PARA EL PERIODO 2015 A 2019-1.

El inicio de la caracterización se realizó con segmentación en periodos anuales de cada uno de estos proyectos de grado y así mismo se filtró las diferentes modalidades, posterior a esto se seleccionó cada una de las modalidades y se revisó cual fue el área de presentación y enfoque del trabajo de acuerdo a las estipuladas por la Universidad Católica de Colombia, asignando así a cada trabajo una materia específica la cual corresponde a un área de trabajo según el plan de estudio.

Luego de tener la información segmentada por cada modalidad de grado y por periodo, se realiza el análisis gráfico de cada año para obtener una visión más clara de cómo es la variación y la diferencia entre las tendencias de los estudiantes y como con el transcurrir del tiempo según la cantidad de alumnos que se encuentran culminando la carrera de ingeniería industrial se eleva o disminuye en gran proporción algunas de las modalidades de grado que tienen mayor preferencia, esto ya que un factor importante para el estudio es el promedio de estudiantes que presentan su trabajo de grado durante el periodo en estudio.

Toda la clasificación esta con base en la tabla de áreas de trabajo y asignaturas correspondientes según la división de la temática académica que tiene implementada la Universidad Católica de Colombia en su plan de estudio el cual actualmente está en su versión número 12 (véase el Cuadro 3).

Cuadro 3. Áreas de Trabajo y Materias

AREA DE TRABAJO	MATERIAS DEL PLAN DE ESTUDIO
Básicas de Ingeniería Ind.	Diseño asistido por computador
	Electrotecnia y laboratorio
	Ingeniería de métodos y laboratorio
	Introducción a la ingeniería
	Procesos industriales
Económico Financiera	Costos de producción
	Costos y presupuestos
	Formulación y evaluación de proyectos
	Fundamentos de economía
	Ingeniería económica
Gestión Organizacional (Gestión)	Control de la calidad
	Ergonomía industrial
	Gestión de la calidad
	Gestión del medio ambiente
	Gestión del riesgo
	Gestión metrológica
	Gestión metrológica
	Innovación
	Seguridad industrial
Gestión Organizacional (Organización)	Análisis de mercados
	Comunicación y negociación empresarial
	Emprendimiento de alto impacto
	Estrategia y a competitividad
	Gestión del talento humano
	Gestión gerencial
	Habilidades directivas
	Mercados
	Organización empresarial
	Pensamiento emprendedor
	Prospectiva estratégica
	Relaciones competitivas org.
Modelamiento y simulación	Dinámica industrial
	Diseño de experimentos
	Investigación de operaciones II
	Modelamiento en ingeniería industrial
	Simulación de producción
	Six sigma
Producción y Logística	Cadenas de suministro
	Distribución de planta
	Lean process
	Logística industrial
	Logística internacional
	Planeación y control de la producción
TG	Trabajo de grado

Fuente. El Autor

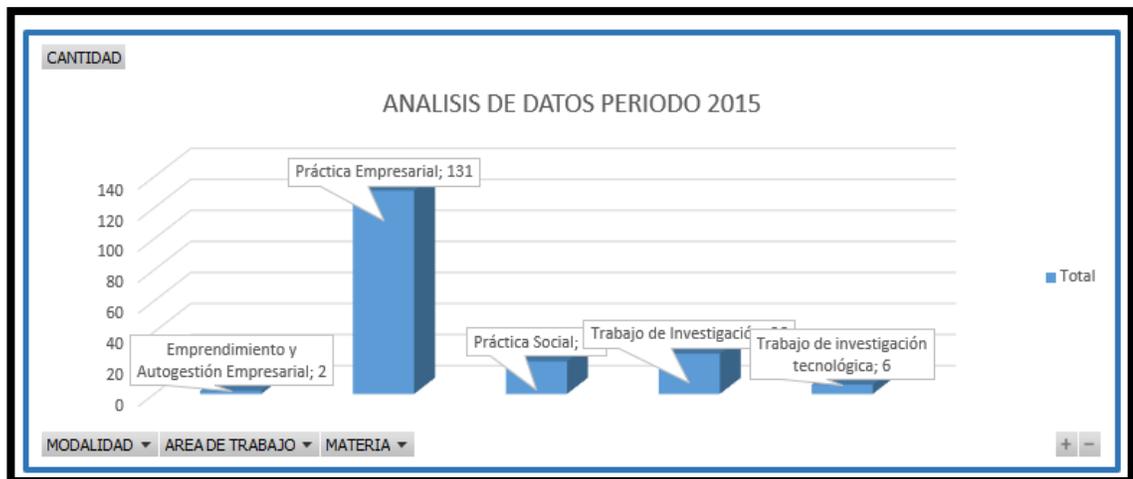
De acuerdo con la segmentación de los periodos en estudio, y con base a la división académica propuesta por el plan de estudio del programa de ingeniería industrial en su versión 12 se realiza la caracterización de las modalidades de grado por periodos anuales (véase el cuadro 4), (véase la Figura 3).

Cuadro 4. Análisis de las modalidades de grado 2015

MODALIDAD DE TRABAJO DE GRADO	CANTIDAD
Emprendimiento y Autogestión Empresarial	2
Práctica Empresarial	131
Práctica Social	21
Trabajo de Investigación	26
Trabajo de investigación tecnológica	6
TOTAL	186

Fuente. El Autor

Figura 3. Opciones de grado para el periodo 2015



Fuente el Autor.

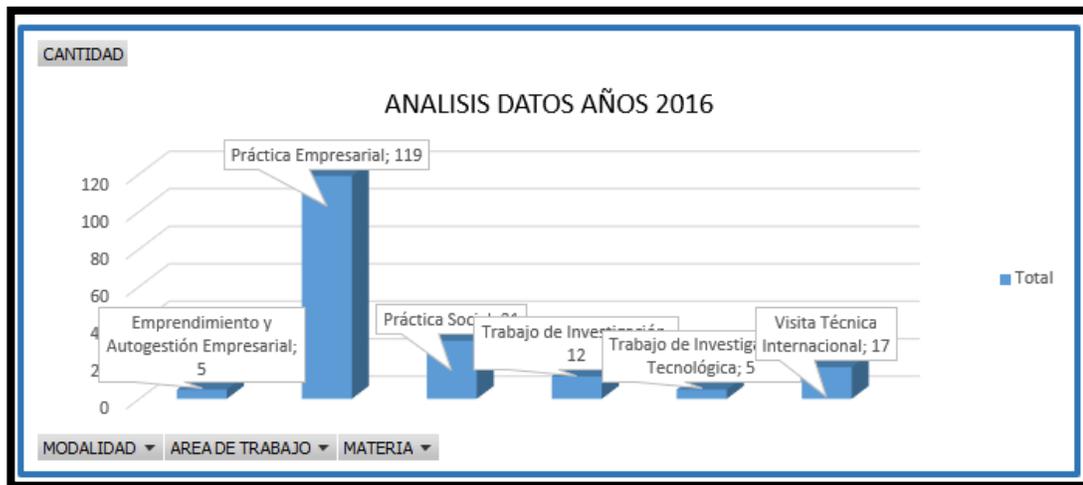
Para el periodo 2016 se caracterizaron las modalidades de grado y la cantidad de trabajos por asignatura correspondiente (véase el cuadro 5), (véase la Figura 4).

Cuadro 5. Análisis de las modalidades de grado 2016

MODALIDAD DE TRABAJO DE GRADO	CANTIDAD
Emprendimiento y Autogestión Empresarial	5
Práctica Empresarial	119
Práctica Social	31
Trabajo de Investigación	12
Trabajo de Investigación Tecnológica	5
Visita Técnica Internacional	17
TOTAL	189

Fuente. El Autor

Figura 4. Opciones de grado para el periodo 2016



Fuente. El Autor

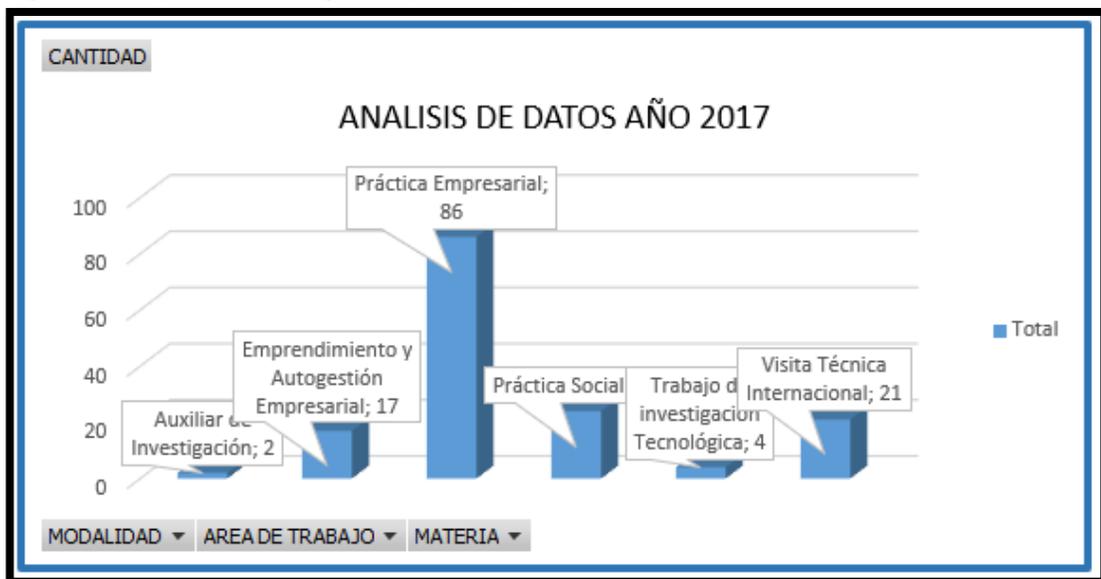
Para el periodo 2017 se caracterizaron las modalidades de grado y la cantidad de trabajos por asignatura correspondiente (véase el cuadro 6), (véase la Figura 5).

Cuadro 6. Análisis de las modalidades de grado 2017

MODALIDAD DE TRABAJO DE GRADO	CANTIDAD
Auxiliar de Investigación	2
Emprendimiento y Autogestión Empresarial	17
Práctica Empresarial	86
Práctica Social	24
Trabajo de investigación Tecnológica	4
Visita Técnica Internacional	21
TOTAL	154

Fuente. El Autor

Figura 5. Opciones de grado para el periodo 2017



Fuente. El Autor

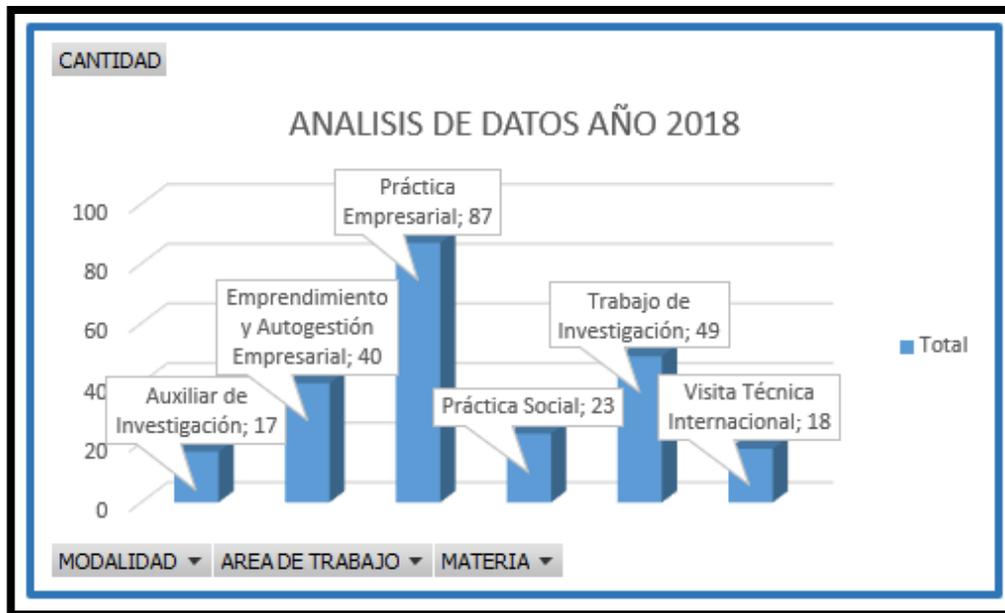
Para el periodo 2018 se caracterizaron las modalidades de grado y la cantidad de trabajos por asignatura correspondiente (véase el cuadro 7), (véase la Figura 6).

Cuadro 7. Análisis de las modalidades de grado 2018

MODALIDAD DE TRABAJO DE GRADO	CANTIDAD
Auxiliar de Investigación	17
Emprendimiento y Autogestión Empresarial	40
Práctica Empresarial	87
Práctica Social	23
Trabajo de Investigación	49
Visita Técnica Internacional	18
TOTAL	234

Fuente. El Autor

Figura 6. Opciones de grado para el periodo 2018



Fuente. El Autor

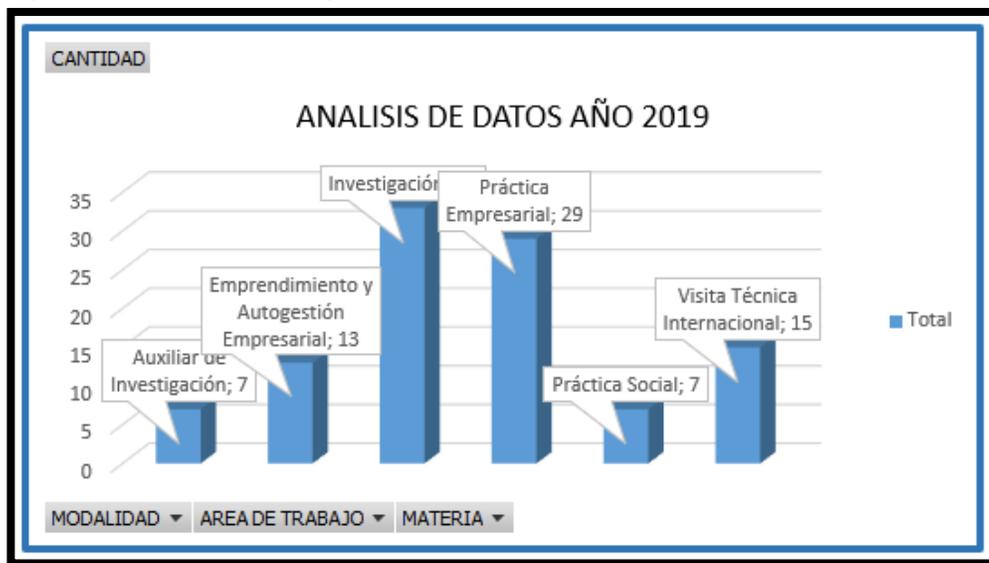
Para el periodo 2019-1 se caracterizaron las modalidades de grado y la cantidad de trabajos por asignatura correspondiente (véase el cuadro 8), (véase la Figura 7)

Cuadro 8. Análisis de las modalidades de grado 2019-I

MODALIDAD DE TRABAJO DE GRADO	CANTIDAD
Auxiliar de Investigación	7
Emprendimiento y Autogestión Empresarial	13
Investigación	33
Práctica Empresarial	29
Práctica Social	7
Visita Técnica Internacional	15
TOTAL	104

Fuente. El Autor

Figura 7. Opciones de grado para el periodo 2019-1



Fuente. El Autor

En el resumen de los datos se observa la cantidad de trabajos de grado anuales durante el periodo 2015 a 2019-I con la sumatoria de los proyectos para calcular los porcentajes por área de trabajo (véase cuadro 9).

Cuadro 9. Resumen de la cantidad de trabajos de grado por periodo

PERIODO	TOTAL, TRABAJO DE GRADO
2015	186
2016	189
2017	154
2018	234
2019	104
TOTAL, GENERAL	867

Fuente. El Autor

Al evaluar los proyectos de grado presentados en el programa de ingeniería industrial en la Universidad Católica de Colombia, se calcula los porcentajes por modalidad de trabajo como se evidencian en los siguientes cuadros: (véanse los cuadros 10, 11, 12, 13, 14).

Cuadro 10. Porcentaje de presentación de proyectos de grado periodo 2015

AREA DE TRABAJO	NUMERO DE TG	PORCENTAJE DEL PERIODO
Emprendimiento y Autogestión Empresarial	2	1,08%
Práctica Empresarial	131	70,43%
Práctica Social	21	11,29%
Trabajo de Investigación	26	13,98%
Trabajo de investigación tecnológica	6	3,23%
TOTAL	186	100.00%

Fuente. El Autor

Cuadro 11. Porcentaje de presentación de proyecto de grado periodo 2016

AREA DE TRABAJO	NUMERO DE TG	PORCENTAJE DEL PERIODO
Emprendimiento y Autogestión Empresarial	5	2,65%
Práctica Empresarial	119	62,96%
Práctica Social	31	16,40%
Trabajo de Investigación	12	6,35%
Trabajo de investigación tecnológica	5	2,65%
Visita Técnica Internacional	17	8,99%
TOTAL	189	100.00%

Fuente. El Autor

Cuadro 12. Porcentaje de presentación de proyecto de grado periodo 2017

AREA DE TRABAJO	NUMERO DE TG	PORCENTAJE DEL PERIODO
Auxiliar de Investigación	2	1,30%
Emprendimiento y Autogestión Empresarial	17	11,04%
Práctica Empresarial	86	55,84%
Práctica Social	24	15,58%
Trabajo de investigación tecnológica	4	2,60%
Visita Técnica Internacional	21	13,64%
TOTAL	154	100.00%

Fuente. El Autor

Cuadro 13. Porcentaje de presentación de proyecto de grado periodo 2018

AREA DE TRABAJO	NUMERO DE TG	PORCENTAJE DEL PERIODO
Auxiliar de Investigación	17	7,26%
Emprendimiento y Autogestión Empresarial	40	17,09%
Práctica Empresarial	87	37,18%
Práctica Social	23	9,83%
Trabajo de investigación	49	20,94%
Visita Técnica Internacional	18	7,69%
TOTAL	234	100.00%

Fuente. El Autor

Cuadro 14. Porcentaje de presentación de proyecto de grado periodo 2019-I

AREA DE TRABAJO	NUMERO DE TG	PORCENTAJE DEL PERIODO
Auxiliar de Investigación	7	6,73%
Emprendimiento y Autogestión Empresarial	13	12,50%
Investigación	33	31,73%
Práctica Empresarial	29	27,88%
Practica social	7	6,73%
Visita Técnica Internacional	15	14,42%
TOTAL	104	100.00%

Fuente. El Autor

Reuniendo la información de cada uno de los periodos y analizando los porcentajes que se muestran en las gráficas vistas anteriormente, se puede observar las tendencias de los estudiantes para la selección de las áreas de sus trabajos de grado

Con el fin de tener una visión más clara de los datos reunidos a continuación se muestra la tabla de todas las modalidades de trabajo durante el periodo del 2015 a 2019-I y su respectivo porcentaje de presentación (véase el Cuadro 15).

Cuadro 15. Consolidado de datos por modalidad.

INGENIERIA INDUSTRIAL						
MODALIDADES DE GRADO	ANALISIS DE PERIODOS					
	2015	2016	2017	2018	2019-1	TOTAL
PRACTICA SOCIAL	21	31	24	23	7	106
PRACTICA EMPRESARIAL	131	119	86	87	29	452
TRABAJO INVESTIGACION	26	12		49	33	120
AUXILIAR DE INVESTIGACION			2	17	7	26
EMPRENDIMIENTO	2	5	17	40	13	77
VISITA INTERNACIONAL		17	21	18	15	71
TRABAJO INV. TECNOLOGICA	6	5	4			15
TOTAL	186	189	154	234	104	867

Fuente. El Autor

Seguido de realizar la segmentación de las modalidades de grado por periodos anuales, se realiza el análisis uno a uno de los 867 trabajos presentados en los años evaluados.

Para la caracterización de las asignaturas y áreas de trabajo en los cuales se orientan los estudiantes, se realiza la segmentación de la siguiente manera: Por medio de la base de datos donde se encuentran el nombre de los trabajos se busca en la página de la universidad en la sección del repositorio de la biblioteca, a través del nombre del proyecto se ingresó al RAE de cada trabajo para analizar el resumen y las palabras claves del desarrollo, para así conocer cuál de las asignaturas del plan de estudio version12 corresponden a el enfoque de los trabajos de grado (véase el Cuadro16).

Cuadro 16. Consolidado de datos por materia.

AREAS DE TRABAJO	MATERIAS DEL PLAN DE ESTUDIO	DEL DE	PERIODO (2015 -2019-I)	PORCENTAJES DE TRABAJOS PRESENTADOS POR MATERIA	DE GRADO POR
Básicas de Ingeniería Ind.	Ingeniería de métodos y laboratorio	de y	26	3	
	Procesos industriales		2	0,23	
Económico Financiera	Costos de producción	de	1	0,12	
	Costos presupuestos y	y	6	0,69	
	Formulación y evaluación de proyectos	y de	391	45,1	
Gestión Organizacional (Gestión)	Control de la calidad	de la	45	5,19	
	Ergonomía industrial		3	0,35	
	Gestión de la calidad		187	21,57	
	Gestión del medio ambiente	del	29	3,34	
	Gestión del riesgo	del	14	1,61	
	Innovación		1	0,12	
	Seguridad industrial		54	6,23	
Gestión Organizacional (Organización)	Emprendimiento de alto impacto		1	0,12	
	Gestión del talento humano	del	1	0,12	
	Gestión gerencial		21	2,42	
	Mercados		19	2,19	
Modelamiento y simulación	Dinámica industrial		1	0,12	
	Simulación de producción	de	4	0,46	
	Six sigma		4	0,46	

Continuación Cuadro 16. Consolidado de datos por materia.

Producción y Logística	Cadenas de suministro	8	0,92
	Distribución de planta	12	1,38
	Lean process	1	0,12
	Logística industrial	27	3,11
	Logística internacional	2	0,23
	Planeación y control de la producción	7	0,81
TOTAL	Total	867	100,00%

Fuente. El Autor

De la segmentación de la información obtenida anteriormente se realiza el cálculo de los porcentajes de participación para cada una de las modalidades donde se puede evidenciar como la modalidad de práctica empresarial es la de mayor selección por los estudiantes del programa de ingeniería industrial de la Universidad Católica de Colombia (véase el Cuadro 17).

Cuadro 17. Porcentaje de presentación por modalidad general.

INGENIERIA INDUSTRIAL 2015 a 2019-I		
MODALIDADES DE GRADO	NUMERO DE TG.	PORCENTAJE DE TRABAJOS PRESENTADOS
PRACTICA SOCIAL	106	12%
PRACTICA EMPRESARIAL	452	52%
TRABAJO INVESTIGACION	120	14%
AUXILIAR DE INVESTIGACION	26	3%
EMPRENDIMIENTO	77	9%
VISITA INTERNACIONAL	71	8%
TRABAJO INV. TECNOLOGICA	15	2%
TOTAL	867	100 %

Fuente. El Autor

esta caracterización está ligada con el porcentaje de presentación de cada materia (véase el Cuadro 18).

Cuadro 18. Porcentaje de presentación por materias general.

AREAS DE TRABAJO	MATERIAS DEL PLAN DE ESTUDIO VERSIÓN 12	PERIODO 2015-2019-1	PORCENTAJES DE TRABAJOS PRESENTADOS POR MATERIA
Básicas de Ingeniería Ind.	Ingeniería de métodos y laboratorio	28	3,2
	Procesos industriales	16	1,8
Económico Financiera	Costos de producción	1	0,1
	Ingeniería económica	3	0,3
	Fundamentos de economía	1	0,1
	Costos y presupuestos	11	1,3
	Formulación de proyectos	34	3,9
Gestión Organizacional (Gestión)	Control de la calidad	130	15,0
	Ergonomía industrial	4	0,5
	Gestión de la calidad	207	23,9
	Gestión del medio ambiente	52	6,0
	Habilidades directivas	1	0,1
	Gestión del riesgo	24	2,8
	Innovación	15	1,7
	Seguridad industrial	60	6,9
Gestión Organizacional (Organización)	Emprendimiento de alto impacto	5	0,6
	Organización empresarial	1	0,1
	Comunicación y negociación	1	0,1
	Gestión del talento humano	6	0,7
	Gestión gerencial	30	3,5
	Mercados	132	15,2
Modelamiento y simulación	Dinámica industrial	1	0,1
	Inv. Operaciones	1	0,1
	Simulación de producción	4	0,5
	Six sigma	4	0,5
Producción y Logística	Cadenas de suministro	10	1,2
	Distribución de planta	18	2,1
	Lean process	1	0,1
	Logística industrial	47	5,4
	Logística internacional	7	0,8
	Planeación y control de la producción	11	1,3
TOTAL	Total	867	1,0

Fuente. El Autor

Seguido de la presentación de la participación de modalidades, mediante el análisis de la información se realiza la caracterización de las asignaturas que pertenecen a cada una de las áreas de trabajo que tiene el plan de estudio del programa de ingeniería industrial en su versión número 12.

Una vez obtenidos los resultados con la identificación de las variables para la segmentación de la información se inicia el análisis para la tipificación de cual la mayor tendencia de los estudiantes para la presentación de sus trabajos y conocer cuales áreas y materias son las más vistas en el desarrollo de sus propuestas y trabajos de grado.

3 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA POR LAS BASES DE DATOS DE LOS TRABAJOS DE GRADO PARA EL PERIODO 2015 A 2019-1

De acuerdo a la consolidación antes vista, podemos dar cuenta que:

Para la modalidad de práctica social evidenciamos que a partir del año 2016 los estudiantes han tenido una variación descendente conforme al año 2019, aunque solo se puede evidenciar un primer semestre, la cantidad reflejada no alcanza a ser ni la media parte de lo presentado en años anteriores.

Revisando las cifras consolidadas para cada modalidad de trabajo de grado; se logra comprobar como la mayor tendencia para cada uno de los periodos estudiados es la de gestión de la calidad, donde los estudiantes proponen diversos temas para desarrollar con la comunidad en las distintas fundaciones a las cuales se dirigen sus trabajos de grado, como segunda opción y con mayor selección por los estudiantes se enfocan por el área de control de la calidad conjunto con seguridad en el trabajo para proponer mejoras continuas a procesos ya implementados y aplicación de la norma ISO 9001 sistema de gestión de calidad.

En la modalidad de práctica empresarial a pesar de que a medida que van pasando los años se ha visto menos flujo de estudiantes que la seleccionen, hasta la fecha es la opción de grado más elegida, donde vemos un total de 452 trabajos presentados, de los 867 representando un 52% de la totalidad que se evalúan en este periodo.

Por lo tanto, es la modalidad donde la mayor parte de estudiantes se interesan ya que pueden empezar a tener una experiencia profesional y conocer la aplicación de la ingeniería en el ámbito laboral, con el fin de poder tener una vinculación directa

con las compañías a las cuales están presentando el desarrollo de sus trabajos de grado.

Analizando los datos cruzados en las bases, se puede evaluar cuáles son las áreas de presentación académica de mayor interés, arrojando como resultado que para el 2015 y 2016 la línea académica con mayor porcentaje de presentación fueron gestión de la calidad con un total de 100 trabajos presentados, seguido de seguridad industrial con un total de 36 trabajos presentados, y así cerrar con gestión del medio ambiente con un total de 24 trabajos presentados.

Para el año 2017 en adelante se cambia la tendencia teniendo como principal línea el área de mercadeo siendo así la mayor temática de los trabajos de grado presentados, como segunda gestión de la calidad, para el año 2018 el área de logística, aunque se encontraba en los años anteriores con mínimo de presentación elegida por los estudiantes, en este año tiene más tendencia de selección.

En la modalidad de trabajo de investigación para el año 2015 su porcentaje de presentación fue del 14% de los cuales el área de interés con mayor tendencia sería gestión de la calidad con un total de 13 trabajos de gestión de proyectos desde la alta dirección, el área de control de calidad también fue elección de los estudiantes en la modalidad de trabajo de investigación ya que con sus componentes de gestión para empresas hace que pongan en práctica la implementación de la norma ISO 9001:2015, junto a la parte de mejoras y seguimientos a procesos ya existentes, con el fin de que por medio de la investigación de calidad se optimicen recursos y se obtengan beneficios para las compañías a las cuales se les desarrollo el proyecto de grado.

Para el periodo de 2016 esta modalidad no tuvo mayor selección ya que solo represento el 6.4% del total de los proyectos de grado de ese año, a pesar de ser bajo el nivel de presentación se sigue manteniendo la preferencia de los estudiantes por el área de calidad, con la diferencia que aquí se observa ya una variación dado que uno de los principales temas que refleja el análisis de las tablas es “mercadeo”, donde los estudiantes desarrollan sus trabajos de grado enfocados a un estudio para la creación de una empresa considerando el mercado actual, la demanda y la viabilidad de poner en marcha dicha idea o producto por medio de encuestas, evaluación de indicadores y entrando a participar dentro de los 3 principales sectores económicos del país con modelos de negocios para compañías de prestación de servicios.

Para el año 2017 después de un análisis de los trabajos de grado presentados, se evidencia que ninguno de los estudiantes selecciono esta modalidad de manera que el gran porcentaje de proyectos se inclinaron en prácticas empresariales y sociales, otra gran parte de ellos tomaron la modalidad de visita internacional.

Sin embargo, para el año 2018 vuelve a tomar fuerza la modalidad de trabajo de investigación donde el número de proyectos presentados fue de 49 representado un 21% de la totalidad de trabajos de grado de ese periodo, después del tiempo transcurrido durante más de dos semestres sin tomar esta modalidad los estudiantes retoman enfocados en el área de gestión de la calidad como tema principal y mercados donde las cifras reportan 7 trabajos en este tema, pero se mantiene el interés también por el área de gestión gerencial.

En la modalidad de auxiliar de investigación para los años de 2015 y 2016 no se encontraron reportes de proyectos desarrollados, a partir del 2017 se ven reflejados dos proyectos, el primero dirigido al Hospital San José y el segundo fue un trabajo que desarrollado en el barrio Quinta Camacho, por medio de estos trabajos se seleccionaron las áreas de calidad para optimizar un proceso de distribución de planta para la mejora de unas rutas de recolección de residuos.

Para el año 2018 crece el número de trabajos de grado presentados en esta modalidad, para un total de 17 los cuales el área de interés de los estudiantes para el desarrollo es gestión ambiental con aprovechamiento de residuos y proyectos en el sector agroindustrial que es el que se encuentra como principal y más importante para el desarrollo económico del país, seguido se encuentra calidad con estandarización de procesos, pero varía la tercera área principal de interés el cual es logística con un proyecto orientado a suplir las necesidades de inventarios en gran magnitud.

En el periodo de 2019-I el número de proyectos que toman esta modalidad es descendente, ya que corresponde a 7 proyectos que es el 6% de los trabajos de grado presentados, aunque solo se está analizando el primer semestre del 2019 se observa la disminución en el interés para el desarrollo de trabajos relacionados con la modalidad de auxiliar de investigación, el enfoque de este semestre para la presentación de los trabajos es de gestión del riesgo basado en la norma ISO 31000:2011 y la guía para la administración del riesgo del Departamento Administrativo de la Función Pública (DAFP).

Para la modalidad de emprendimiento, evaluando los resultados de las bases de datos en el periodo 2015 se presentó un total de 2 proyectos los cuales se enfocaron en la creación de empresas mediante modelos de negocio y estudios de factibilidad, siendo esta modalidad la que menos porcentaje de selección tuvo para los estudiantes en presentar sus proyectos en el área de mercados con solo un 1.08% de la cantidad presentada.

Esta modalidad tiende a ser ascendente con el pasar de cada semestre, a partir del 2016 donde su nivel de selección es de 3% con un total de 5 proyectos, los cuales son para creación de microempresas de productos y servicios con orientación por medio del área de formulación y evaluación de proyectos, los estudiantes pueden aplicar las temáticas aprendidas de la ingeniería industrial y la administración para poner en marcha sus microempresas.

Para los periodos entre los años 2017 y 2018 con una cantidad de 17 trabajos para el primer año y 40 proyectos para el 2018, se observa el crecimiento continuo semestral por la selección de los estudiantes en esta modalidad y que en su totalidad son proyectos enfocados en creación de empresas donde buscan llegar al crecimiento de los sectores de manufactura, con la creación de empresas de textiles y de producción de alimentos, como bien se ha evidenciado en todas las modalidades y periodos antes mencionados, para esta modalidad se revisa y se concluye según la información de la base de datos que la mayor parte de los trabajos de grado relacionados con emprendimiento son microempresas de manufactura en un 35%, seguido de empresas comercializadoras de auto partes y de distribución de alimentos junto con comercializadoras de accesorios en general con un 33% y un 32% de servicios en asesorías de calidad en el sector financiero con bancos y en asesorías de calidad y apoyo de empresas existentes para implementar modelos de gestión que puedan llegar a obtener una certificación de calidad o realizar los ajustes pertinentes a sus procesos para tener la actualización de la norma, cumpliendo también con lo establecido por los decretos 1595 y 1076 de 2015; como se muestra en los porcentajes son temáticas muy parejas por las cuales los estudiantes optan ingresar a estos sectores económicos creando sus propias compañías para la obtención de una rentabilidad y contribución con la economía del país.

El análisis para el primer semestre del año 2019, muestra que la preferencia de los estudiantes para la presentación de sus proyectos en la modalidad de emprendimiento es de un 12.5% correspondiente a 13 proyectos los cuales son de empresas creadas en el sector de servicios y comercializadoras, aun así estimando la cantidad que se puedan presentar en el año no superaría la totalidad de trabajos presentados el año anterior, el cual fue el periodo con más interés para los estudiantes en esta modalidad.

La modalidad de Visita internacional, es una de las modalidades de grado con más bajo índice de selección, ya que de los 867 trabajos presentados durante el periodo de 2015 a 2019-I esta se ve reflejada tan solo en un 8%, empezando a partir del 2016 con 17 trabajos los cuales son realizados con base a la visita que realizaron los estudiantes a Brasil.

Para el año 2017 se presentan 21 proyectos relacionados con visita internacional, en su mayoría en el sector de movilidad comparando los sistemas de transporte de Panamá y Colombia más específicamente en la ciudad de Bogotá, siendo el 2017 el año con mayor cantidad de trabajos presentados en esta modalidad continua la tendencia de los estudiantes en enfocar el área de gestión de la calidad como fundamento para el desarrollo de los trabajos.

En el 2018 y 2019 se presenta una variación descendente en la cantidad de proyectos presentados, ya que la base de datos refleja 18 proyectos en 2018 y 15 para el 2019 siendo cifras muy bajas en comparación con la totalidad del 2017, las visitas que se realizaron en estos periodos fueron a Boston y México continuando en el sector de movilidad relacionando las posibles mejoras que podrían integrar en el transporte masivo de la ciudad de Bogotá y como segundo tema principal a desarrollar después de las visitas internacionales, son los procesos de seguridad industrial para la mejora en el manejo de personal y garantizar así un mejor ambiente sano y seguro para los colaboradores de las empresas nacionales.

En la modalidad de trabajo de investigación tecnológica, el año 2015 fue el año con mayor cantidad de proyectos presentados en el cual se reflejan 6 orientados al área de control de la calidad de procesos, en el año 2016 ya se baja el nivel de presentación de proyectos relacionados con esta modalidad para un total de 5 trabajos donde su enfoque varia al año anterior, ya que la temática de mayor interés para desarrollar los proyectos de grado fue seguridad industrial durante ese año, para el 2017 y como último año en el cual se presentaron proyectos de esta modalidad se evidencia la disminución en el interés de los estudiantes para el desarrollo de sus trabajos, sin embargo el área de presentación de esos proyectos continuo siendo seguridad industrial y salud en el trabajo.

Analizando los trabajos y los criterios que deben cumplir para ser tipificados como trabajo de investigación tecnológica, ninguno de ellos se desarrolló conjunto a otros estudiantes de otros programas de ingeniería o facultades, se evidencia que fueron realizados por estudiantes solo del programa de ingeniería industrial, por lo tanto, estos trabajos corresponden a la modalidad de trabajo de investigación según lo estipulado en el acuerdo 265.

3.1.1 Selección del tamaño de una muestra y asignación de la muestra para estimar proporciones de participación.

Con base en los resultados obtenidos luego de la caracterización de la información de los trabajos de grado del programa de ingeniería industrial, se realiza la estratificación de la información del total de los trabajos para así determinar el número de la muestra.

Una vez obtenido el valor de la muestra se realiza el cálculo por cada periodo anual con relación a las modalidades de grado para determinar cuál es la cantidad de trabajos que se deben seleccionar para realizar una evaluación y que correspondan a la cantidad según la división de la muestra total para cada periodo.

Por medio de estos cálculos se debe tener en cuenta la aplicación de unas encuestas y evaluaciones en el desarrollo de un trabajo futuro a las empresas, fundaciones y los trabajos presentados, con el fin de obtener una mayor información de la continuidad y puesta en marcha de las propuestas de trabajos de grados presentados por los estudiantes.

Cuadro 19. Cálculo de participación de trabajos de grado anual.

Periodo	Cantidad de TG	# tg por periodo	Participación (# tg periodo/TG total)
2015	867	186	0.215
2016	867	189	0.218
2017	867	154	0.178
2018	867	234	0.270
2019-I	867	104	0.120

Fuente. El Autor

Evaluando los datos obtenidos de la formulación estratificada para la cantidad de modalidades de grado, se puede analizar que estas son las cantidades de trabajos por periodo a los cuales se les deberá aplicar una encuesta de satisfacción y medición de impactos.

4 MEDICIÓN DEL IMPACTO DE LOS TRABAJOS DE GRADO DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL.

La ingeniería industrial en la Universidad Católica De Colombia asume las concepciones universales de la disciplina como propias y estructura un programa que tiene en cuenta las características cambiantes de la globalización y las tendencias del entorno.⁸

El ingeniero industrial que termina sus estudios en la Universidad Católica de Colombia, culmina su ciclo académico obteniendo una serie de capacidades y valores que le brindaron durante su formación profesional, como se menciona anteriormente la universidad se apoya en enfoques universales para preparar a sus estudiantes en todas las áreas de la ingeniería industrial, de tal manera que sean egresados destacados por su amplio conocimiento y valores éticos y humanísticos.

Los estudiantes terminan su carrera con la capacidad de liderar, diseñar, desarrollar, implementar, y mejorar los sistemas integrados que incluyen personas, materiales e información, equipo y energía:

- El ingeniero cuenta con la habilidad de comunicación con su equipo de trabajo de manera respetuosa y dinámica garantizando que se cumplan con los propósitos y objetivos de su compañía y manteniendo un clima cálido de trabajo.
- Posee valores, actitudes, aptitudes y habilidades que guían el uso de sus conocimientos y dimensionan la responsabilidad de ejercicio profesional.
- Contribuyen al desarrollo de la sociedad aportando con equidad soluciones a problemas económicos, sociales, tecnológicos y políticos.
- Poseen la capacidad de aprendizaje autónomo y comprenden la necesidad de una formación continua a lo largo de su vida profesional.
- Aplican los conocimientos con responsabilidad y compromiso dentro del marco fisiológico de los soportes del proyecto educativo institucional.⁹

La universidad Católica de Colombia forma a los estudiantes con valores éticos y humanísticos, con el propósito que sean estudiantes íntegros y que apliquen sus

⁸ INGENIERÍA INDUSTRIAL. Perfil profesional. [En línea]. Bogotá: [Citado 24 octubre, 2019]. Disponible en internet<URL:https://www.ucatolica.edu.co/portal/programa/ingenieria-industrial/?utm_source=Pagina%20Web>.

⁹ INGENIERÍA INDUSTRIAL. Perfil profesional. [En línea]. Bogotá: [Citado 24 octubre, 2019]. Disponible en internet<URL:https://www.ucatolica.edu.co/portal/programa/ingenieria-industrial/?utm_source=Pagina%20Web>.

conocimientos orientados al desarrollo del país y la ayuda de la población vulnerable, esto se reconoce por medio de las evaluaciones que tiene la universidad de los estudiantes que realizaron las practicas tanto sociales como empresariales ya que las empresas y fundaciones concuerdan en afirmar que los estudiantes que desarrollaron sus trabajos de grado allí, además de tener el conocimiento profesional, son personas que tienen la capacidad de liderar proyecto, de trabajar en equipo y proponer soluciones definitivas, además con sus trabajos han ayudado a la población que se encuentra en altos grados de vulnerabilidad con el desarrollo de sus proyectos sociales.

4.1.1 Referentes que toma la Universidad Católica de Colombia

4.1.1.1 La Asociación Colombiana De Facultades De Ingeniería (ACOFI), tiene como principales objetivos:

- Promover la formación ética en los programas de ingeniería.
- Difundir el quehacer académico, investigativo y de servicios de las facultades de ingeniería como estrategia de apoyo al mejoramiento de la calidad de la educación en esta disciplina.
- Crear a título individual, o conjuntamente con otras entidades, centros de investigación y desarrollo tecnológico en educación en ingeniería.

También cuenta con unos ejes estratégicos establecidos desde el año 2015 hasta el 2025:

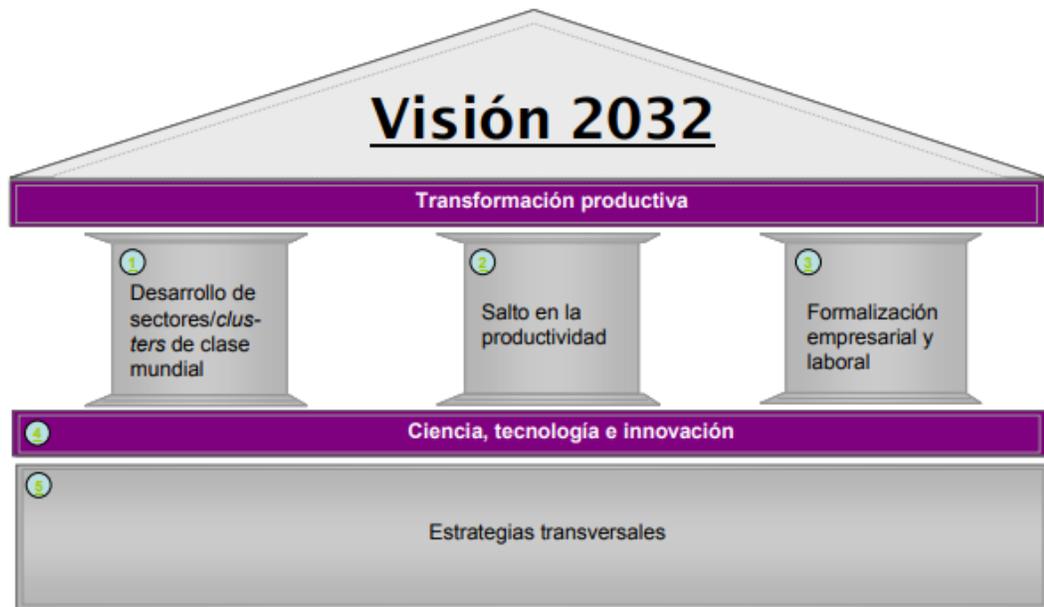
1. Calidad en las facultades de ingeniería
2. Investigación e innovación
3. Internacionalización
4. Relaciones interinstitucionales
5. Talento para la ingeniería.¹⁰

Con la modalidad de trabajo de investigación, auxiliar de investigación y trabajo de investigación tecnológico, la universidad toma como fundamento La Asociación Colombiana De Facultades De Ingeniería (ACOFI) la cual menciona como uno de sus objetivos la investigación e innovación, por medio de los trabajos de grado presentados se evidencia el desarrollo de nuevas tecnologías aplicadas en la agricultura y en el medio ambiente. Además, la universidad se guía de estos objetivos y es así como una de sus modalidades de grado es la visita internacional en la cual los estudiantes han tenido la posibilidad de viajar y conocer cómo se

¹⁰ ACOFI. Plan estratégico acofi. [En línea]. Bogotá: [Citado 10 octubre, 2019]. Disponible en internet <<http://www.acofi.edu.co/plan-estrategico-acofi/mision-vision-y-objetivos/>>.

aplica la ingeniería en diversos países y han desarrollado sus trabajos de grado basados en lo aprendido en esas experiencias para fortalecer sectores del país que no tienen esa tecnología actualmente o podrían implementar mejoras con el manejo de procesos como se hace internacionalmente.

4.1.1.2 Política de competitividad nacional. El Concejo Nacional De Política Económica Y Social (CONPES) 3525, trata sobre la política de competitividad con el fin de que el país obtenga un crecimiento y sea competitivo en el ámbito laboral. También por medio de un seguimiento apoya con el cumplimiento de los requisitos legales con el fin de formalizar las empresas en Colombia y mitigarla informalidad de las mismas. A través del ministerio de protección social se regulan los estándares y estrategias con el propósito de velar unas condiciones de trabajo dignas. El Gobierno Nacional apoya el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología con la asignación de recursos impulsando a la formulación de proyectos, en cuanto a las Instituciones de educación superior se impone una cultura de responsabilidad social para contribuir con el desarrollo conjunto con los avances de la globalización y así los estudiantes están involucrados contribuyendo con su conocimiento adquirido.



Fuente: COMPE 3527. Política nacional de competitividad y productividad. [En línea]. Bogotá: [Citado 10 octubre, 2019]. Disponible en internet <http://www.cenired.org.co/images/PDF/CONPES_3527_230608.pdf> .

Pilares de la política de competitividad

La Universidad Católica de Colombia tiene como modalidad de grado el emprendimiento, para que sus estudiantes se motiven a desarrollar sus modelos de negocios dentro del marco legal para la constitución de empresas en Colombia, fundamentados como lo dicta el Concejo Nacional De Política Económica Y Social (CONPES) 3525 con la formalización empresarial y laboral, la visión de este concejo es que al año 2032 los estudiantes que iniciaron sus empresas en la actualidad, tengan grandes organizaciones las cuales a medida que van creciendo ayuden a la economía nacional y con oportunidades laborales para los colombianos.

Los estudiantes del programa de ingeniería industrial con la creación de sus empresas están aportando a el desarrollo económico del país, la generación de empleo formal y desde allí también están ayudando a la sociedad con la disminución de tasas de desempleo.

4.1.1.3 Política nacional de logística. El Concejo Nacional De Política Económica Y social (CONPES) 3547, trata como por medio de esta política nacional, se establecen los parámetros de logística integrando las cadenas de abastecimiento con un alto grado de calidad y con el apoyo de las tecnologías de la información se impongan nuevas formas de comercio electrónico enfocados al desarrollo económico del país.

El transporte tiene un impacto significativo sobre la productividad y eficiencia del sector empresarial, la conectividad de la población a los servicios sociales, la conectividad de la población en áreas remotas, el desarrollo regional y local, y la integración nacional e internacional.¹¹ (véase el Anexo H conpes 3547)

Los trabajos de grado que se presentaron durante el periodo en estudio y que tienen un enfoque logístico (véanse los anexos C, D, E, F, G) le apuntan a lo que dicta el Concejo Nacional De Política Económica Y Social (CONPES) 3547 en el cual se trata la política nacional de logística. Los estudiantes que desarrollaron sus trabajos con la creación de empresas en el sector comercial, como lo es la distribución de autopartes y de alimentos, están contribuyendo con el desarrollo de comercio electrónico y la implementación tecnológica en el país, para la comunicación y distribución de mercancía, así como por medio de las plataformas digitales que han creado para la venta de sus productos también aportan para la integración nacional e internacional de comercio y son participantes activos para la economía del país.

¹¹ COMPES 3547. Política nacional de logística. [En línea]. Bogotá: [Citado 10 octubre, 2019]. Disponible en internet <<https://onl.dnp.gov.co/es/Publicaciones/Documents/CONPES%203547%20-%20Pol%C3%ADtica%20Nacional%20Log%C3%ADstica.pdf>> pág 8.

4.1.2 Principales Sectores Económicos De Colombia. En Colombia se tienen establecidos tres sectores económicos principales, en el sector primario se encuentra la parte agrícola donde se observa todo aquello relacionado con la naturaleza, por lo tanto, no se hace transformación de materia prima. En el sector secundario se encuentra toda la parte industrial con procedimientos de transformación de materia, logística, distribución de inventarios y cadenas de suministro. En el tercer y último sector, se encuentra todo lo relacionado con prestación de servicios, servicios a la comunidad y organizaciones empresariales.

En Colombia, según el DANE (Departamento administrativo nacional de estadística) del total de establecimientos económicos que existen en el país, el 48% corresponde al comercio, el 40% a prestación de servicios y el 12% a la industria.

existen otros sectores económicos reconocidos. Los cuales se nombran a continuación:

- Sectores agropecuarios
- Sector de servicios
- Sector industrial
- Sector de transporte
- Sector de comercio
- Sector financiero.¹²

Con el desarrollo de sus trabajos de grado los estudiantes que realizaron las prácticas empresariales y los emprendimientos, según el análisis obtenido de la base de datos, se enfocan como se menciona anteriormente en la aplicación de los principales sectores económicos del país (véanse los anexos C, D, E, F, G) las empresas que crearon los estudiantes están en marcadas en el sector de comercio con distribución de autopartes y alimentos en el sector industrial con la producción de calzado y ropa.

En la parte agropecuaria se hicieron trabajos de investigación que aportan al sector, como el diseño de una aplicación móvil que permite al agricultor llevar en tiempo real los datos para el control, análisis y toma de decisiones en sus cultivos.

Para el sector de transporte se evidenciaron trabajos destinados en la mejora de la movilidad en la capital en el transporte urbano y en la distribución de mercancía a nivel nacional estudiando las mejores opciones de distribución.

¹² PRINCIPALES SECTORES ECONÓMICOS. [En línea]. Bogotá: [Citado 10 octubre, 2019]. Disponible en internet < <https://www.lifeder.com/sectores-economicos-colombia/>>.

Con estos trabajos los estudiantes están aportando con el crecimiento de los principales sectores económicos y ayudando a que el país sea más competitivo comercialmente generando así un reconocimiento para el mismo, ya que las empresas creadas por los estudiantes están dentro de los estándares de calidad y legalidad que impone la universidad y la nación.

4.1.3 Normas de calidad, ambiente, seguridad y salud en el trabajo

Decreto 1595 de 2015 – ISO 9001 Sistemas de calidad

Que de conformidad con el inciso primero del artículo 78 de la Constitución Política"(...) la ley regulará el control de la calidad de los bienes y servicios ofrecidos y prestados a la comunidad, así como la información que debe suministrarse al público en su comercialización. Que el Subsistema Nacional de la Calidad tiene como objetivos fundamentales promover en los mercados, la seguridad, la calidad, la confianza, la productividad y la competitividad de los sectores productivo e importador de bienes y servicios, y proteger los intereses de los consumidores, en los asuntos relativos a procesos, productos y personas. El Subsistema Nacional de la Calidad coordinará las actividades que realizan las instancias públicas y privadas relacionadas con la formulación, ejecución y seguimiento de las políticas sobre normalización técnica, elaboración y expedición de reglamentos técnicos, acreditación, designación, evaluación de la conformidad y metrología.¹³

Por medio de la norma ISO 9001, se establece la gestión del riesgo o el enfoque basado en riesgos en los Sistemas de Gestión de la Calidad, La Universidad Católica de Colombia tiene dentro del perfil profesional que una de las 3 líneas de enfoque es la de calidad, como lo muestra el resultado de la caracterización de la información esta área es la de mayor selección por los estudiantes para enfocar al desarrollo de sus trabajos, aportando a la mejora de procesos a la verificación de los mismos y en ayudar a las empresas a obtener certificaciones de calidad de tal manera que sean más competitivas dentro del sector que operan.

El decreto 1595 de 2015, por medio del cual se estipula legalmente los estándares de calidad con los cuales debe cumplir una empresa para poder operar en el país y dicta las normas de cómo deben ser los servicios prestados a la comunidad todo con el propósito de proteger los intereses de los consumidores.

¹³ FUNCIÓN PÚBLICA. Decreto 1595 de 2015. [En línea]. Bogotá: [Citado 10 octubre, 2019]. Disponible en internet <<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=62889>> pág. 1

Es aquí donde el papel que juegan los estudiantes que realizaron sus trabajos de grado basados en el área de calidad es importante, ya que con la aplicación de sus conocimientos los que realizaron prácticas empresariales ayudaron a realizar mejoras en los procesos y a desarrollar estudios de tiempos para que la cadena de producción optimice sus métodos y sean más productivos para las empresas, de tal manera que ayuden a volverlas más competitivas. Con los trabajos que están dentro de la modalidad de investigación que se orientan en aplicar propuestas de modelos de calidad en las empresas que los estudiantes seleccionaron, ayudan a que todas estén dentro de la normatividad mencionada y puedan trabajar con el cumplimiento legal y sean más llamativas para sus clientes al contar con certificaciones que garanticen sus trabajos.

Decreto 1076 de 2015 – ISO 14001 Sistema de ambiente y desarrollo sostenible

ARTÍCULO 1.1.1.1.1 Objetivo. El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible es el rector de la gestión del ambiente y de los recursos naturales renovables, encargado de orientar y regular el ordenamiento ambiental del territorio y de definir las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y del ambiente de la Nación, a fin de asegurar el desarrollo sostenible, sin perjuicio de las funciones asignadas a otros sectores.¹⁴

Mediante la norma ISO 14001, se provee a las organizaciones un marco referente para la protección del medio ambiente, respondiendo a los fenómenos ambientales cambiantes por medio de modelos ambientales, que garanticen la protección y el desarrollo sostenible.

Dentro de los trabajos realizados por los estudiantes (véanse los anexos C, D, E, F, G) se encontró que el área de gestión del medio ambiente es otra de las que tiene mayor índice de selección, los trabajos que se desarrollaron con esta temática están aportando al cuidado del medio ambiente y al aprovechamiento de residuos, algunos proyectos contribuyeron ayudando a la población vulnerable a como poder obtener una base de ingreso económico por medio del reciclaje, otros aportan en la reforestación de áreas específicas de la ciudad en la localidad de Usme y otro en cómo se pueden llevar acabo ecoalternativas para la construcción sostenible y reducir costos que pueden ser significativos en áreas de bajos recursos para mejorar su calidad de vida.

¹⁴ FUNCIÓN PÚBLICA. Decreto 1076 de 2015. [En línea]. Bogotá: [Citado 10 octubre, 2019]. Disponible en internet <<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=78153>>

Por medio del decreto 1076 de 2015 el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible regula como debe ser el manejo, uso y aprovechamiento de recursos naturales, es allí donde los estudiantes con base en esta normatividad crean sus trabajos de grado y aportan a que el país sea más amigable con el medio ambiente y por medio de la aplicación de la ingeniería se cree conciencia y cultura social al cuidado y protección de la naturaleza.

Decreto 1072 de 2015 – ISO 45001 Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SG-SST)

Se realiza una recopilación de la normatividad en cuanto a las relaciones laborales individuales. Se pueden llevar a cabo renovaciones automáticas, procedimientos de terminación unilateral, terminación por incapacidad, pensión y cierre de la organización. Se mencionan las normas sobre cesantías, la base de liquidación, destinación, intereses y sanciones. Además, se establecen normas sobre el calzado y la ropa de trabajo.¹⁵

La norma ISO 45001, proporciona a las organizaciones los estándares para garantizar que los puestos de trabajo de sus compañías sean un lugar seguro y saludable para sus trabajadores, así como también respalda a los participantes de la cadena de suministros, esta norma está enfocada a lo que dicta la norma ISO 9001 de sistemas de gestión de calidad.

Algunos de los trabajos que se encuentran en la base de datos están relacionados con la protección del trabajador y la mitigación de riesgos laborales (véanse los anexos C, D, E, F, G) los estudiantes que realizaron visita internacional como modalidad de grado proponen trabajos sobre cómo es la aplicación de la seguridad industrial en otros países ya que son grandes empresas y proyectos de ingeniería que comprenden trabajos industriales de gran magnitud, por lo tanto requieren de un estudio de seguridad más profundo.

Es por eso que traen esas prácticas de prevención para desarrollar en empresas del país y así contribuyen a garantizar el bienestar de los trabajadores, por medio del decreto 1072 de 2015 se crea la normatividad que debe cumplir toda empresa y los requisitos de contratación que deben tener para su operación, los estudiantes que crearon empresas en el sector de prestación de servicios y que se orientan en la seguridad industrial están aportando a que las organizaciones nacionales

¹⁵ ISOTOOLS. Decreto 1075 de 2015. [En línea]. Bogotá: [Citado 10 octubre, 2019]. Disponible en internet <<https://www.isotools.org/2016/08/23/decreto-1072-2015-sistema-gestion-seguridad-salud-trabajo-sg-sst/>>

cumplan con lo establecido por la ley y mantengan un trabajo digno y formal en Colombia, así como también garanticen a sus trabajadores un lugar de trabajo en condiciones óptimas de seguridad.

Estos trabajos de grado son de gran importancia para las empresas ya que contar con un análisis de seguridad para la obtención de una certificación hace que sean más competitivas y sobre salgan en el sector, ya que no solo con estos trabajos de grado se analiza el tema de seguridad y salud en el trabajo también se estudia la calidad de la operación y los departamentos de las empresas fundamentados en la ISO 9001 sistemas de gestión de la calidad.

4.1.4 Evaluación de los trabajos de grado frente a los referentes de la Universidad Católica de Colombia para el programa de ingeniería industrial.

Según la información analizada de la base de datos aportada por la Universidad Católica de Colombia, en la facultad de Ingeniería Industrial en el periodo 2015 a 2019-1 se tiene como resultado que la mayor tendencia de los estudiantes está en la modalidad de *práctica empresarial* con un 52% de elección sobre las demás, ya que ofrece a los estudiantes la posibilidad de iniciar su vida laboral y así mismo poder acceder a una organización empresarial de manera formal con un contrato de aprendizaje el cual ayuda a potenciar las habilidades y capacidades del estudiante y aplicar los conocimientos adquiridos durante la carrera.

Para el periodo de 2015 a 2019-1, el sector de comercio fue el más elegido por los estudiantes que decidieron iniciar sus prácticas empresariales, con esto cabe decir que las empresas en las cuales se recibieron más estudiantes para la presentación de sus trabajos de grado están enfocadas en la parte de comercializadoras y distribuidoras que en su gran mayoría son de auto-partes y de distribución de alimentos, la otra línea con más interés es control de calidad en mejora de procesos de las compañías.

Los estudiantes también postularon sus hojas de vida para el desarrollo de sus prácticas en empresas de servicios que se desempeñan en roles administrativos como verificación de sistemas de calidad, talento humano, dirección de proyectos entre otros como empresas que se dedican a la asesoría de procesos de calidad para pymes aportando al crecimiento de las mismas con la organización de sus procesos y estudio de tiempos para optimización de procesos.

Las prácticas empresariales en el sector de manufactura y logística industrial adoptan las materias vistas durante la carrera, los estudiantes tienen la posibilidad

de vincularse con empresas que realizan procesos de transformación de materia prima y de hacer distribución de mercancía a nivel nacional e internacional siempre dentro del marco que muestra la política de logística nacional donde estandariza algunos parámetros para la implementación de la logística en las compañías del país, lo cual es un amplio campo de experiencia para los estudiantes para palpar como se pone en marcha las teorías aprendidas de manejos de inventarios y optimización de tiempos.

Los otros campos no menos importantes, pero con un índice menor de aceptación para el desarrollo de las practicas están orientados a empresas de finanzas, educación y textiles en las cuales los estudiantes entran apoyar procesos como seguridad en el trabajo, manejo de talento humano, mercadeo y publicidad la cual es una materia que aporta demasiado a los estudiantes ya por medio de los conocimientos aprendidos se puede elaborar un modelo de negocio con estudios de factibilidad y creando empresas competitivas para los sectores económicos nacionales e internacionales.

La segunda modalidad de grado con mayor aceptación es la *de trabajo de investigación* con un 14%, en esta los estudiantes realizan los trabajos con el fin de implementar propuestas de mejora a procesos de compañías que están en crecimiento, como investigaciones en innovaciones que apunten a mejorar la calidad de vida de las personas y basados en la IV revolución industrial se evidencian trabajos que proponen ideas para la implementación de dicha tecnología como lo es el internet de las cosas y el Big Data, la universidad Católica de Colombia debe fortalecer esta área en especial ya que pronto las empresas del país implementaran esas tecnologías debido a la cantidad de información que están tratando con el pasar de los días y se requiere de un amplio conocimiento en el área para tener el manejo y administración de la información, es por esto que si los ingenieros industriales que están próximos a salir tienen un mayor conocimiento estarán cumpliendo además con la política de competitividad que habla El Concejo Nacional De Política Económica Y Social (CONPES) 3525.

La mayoría de trabajos de investigación que se presentaron en la Universidad Católica de Colombia, en donde buscan la formulación de proyectos para mejorar procesos y áreas de la universidad en el programa de Ingeniería Industrial.

Están enfocados en temas de ergonomía y fortalecimiento en la oferta de los programas que ofrece la universidad para continuar con maestrías y sus diferentes temáticas para el programa de ingeniería industrial.

El área de mayor tendencia en la presentación de los trabajos de grado para la modalidad de investigación, es *Calidad* y sus derivados como son el mejoramiento

de procesos y la implementación de la norma *ISO 9001*, en las empresas donde se realizaron los trabajos de investigación todos los proyectos son orientados a organizaciones cuyos procesos son antiguos, no cuentan con certificaciones de calidad vigentes o tan solo no tienen una certificación que les ayude a tener un reconocimiento de su labor, es aquí donde los estudiantes proponen y formulan las investigaciones con el fin de contribuir en la organización de procesos de la empresa, creando modelos de eficacia y mejoras continuas para que los clientes de dichas compañías tengan el respaldo de trabajar con una empresa que cuenta con una certificación de calidad o que se encuentra cumpliendo con los parámetros establecidos por la normatividad vigente de la misma.

La *Gestión Ambiental*, es otra área de trabajo de interés para los estudiantes ya que se analizan estrategias para el reciclaje y manipulación de residuos biosanitarios, con el fin de contribuir con el medio ambiente aplicando los parámetros que menciona la norma *ISO 14001*, los ingenieros están formados con una mentalidad de ser amigables con el medio ambiente por lo tanto cada una de las investigaciones busca mitigar el uso o desperdicio de materiales e insumos de las empresas, creando una política de conciencia con el debido uso y recolección de residuos que pueda ser más provechoso para generar mayores rentabilidades y disminución de gastos.

La Práctica Social es la tercera modalidad con un 12%, en esta los estudiantes deben realizar el proyecto de grado en una fundación, la cual busca por medio de la ayuda de la aplicación de la ingeniería industrial suplir algunas necesidades a las cuales se ven enfrentados los participantes de las fundaciones quienes son personas que se encuentran en diferentes grados de vulnerabilidad y que requieren de la ayuda de los establecimientos.

Se evidencia que durante todo el periodo evaluado, las practicas sociales han tenido variaciones descendentes en la cantidad de estudiantes que se postulan para el desarrollo de sus trabajos de grado, ya que por el tema de tiempo para acercarse a las fundaciones es un poco limitado en la mayoría de casos, sin embargo evaluando los proyectos que se han presentado se realizan pensados en la posibilidad de ayudar cierta población beneficiada por las fundaciones, analizando como por medio de la *Formulación y Evaluación De Proyectos* donde uno de los principales temas es la creación de una guía didáctica para la fabricación de una biblioteca rodante, la cual puede ayudar a la población infantil que no tienen cerca una fuente de enseñanza aparte de sus colegios y que por falta de recursos se les imposibilita llegar a tener desplazamientos en recorridos largos para ir a una biblioteca pública. Por medio de este proyecto se ayuda a que el acceso a la información sea más fácil y que se impulse la educación de calidad y oportuna.

Otro de los grandes proyectos que se desarrollan con las fundaciones es la *Gestión Del Medio Ambiente*, aprovechando los materiales que pueden ser reutilizados como cartón, plásticos, papel entre otros, aquí se diseñan por medio de la aplicación de la ingeniería unas guías prácticas para la enseñanza de la transformación de residuos caseros bien sea con el propósito de que pueda la comunidad aprovecharlos para su uso propio, como también para tener una opción de ingreso económico en el momento que se les brinda el conocimiento y seguimiento de cómo podrían ser emprendedores teniendo modelos de negocio con ayuda de reciclaje.

Para la *práctica social* está la organización de documentación de procesos dentro de las fundaciones apuntando al área de *Gestión De La Calidad*, creando propuestas para la estructuración de los procesos misionales y estratégicos de las fundaciones.

El emprendimiento es una de las opciones de grado que según la evaluación de la información no tiene un gran número de trabajos presentados durante el periodo en estudio pues tiene 9%, aunque si se ve una variación ascendente la cual es una motivación de los estudiantes para crear sus propias empresas; sin embargo, no solo el crear empresa se apoya de esta materia sino que también aporta a la aplicación de gestión de calidad para garantizar procesos de las empresas, como la distribución de planta para la organización de las sedes físicas y la logística para despacho de productos terminados.

También se apoya de materias importantes como el mercadeo, análisis del sector y costos con presupuestos, todo esto lleva a generar un modelo de negocio para los estudiantes.

Cabe resaltar que durante los periodos evaluados de 2015 a 2019-1 la mayor tendencia en creación de empresas está dedicada a los sectores de prestación de servicios donde se evidencian empresas que son asesoras de procesos de calidad, como de manejo de talento humano.

La segunda opción reconocida al crear empresa está en el sector de organizaciones textiles con la confección de ropa infantil y deportiva junto empresas dedicadas a la producción de calzado, las comercializadoras son otra opción vista desde la base de datos que evidencia como por medio de este sector los estudiantes realizan transporte y distribución de mercancía a nivel nacional e internacional, trabajando con partes de automóviles y alimentos.

La modalidad de visita internacional con un 8%, tiene una variación ascendente durante la transición del año 2016 a 2017, para el 2015 que es el año de inicio de

la evaluación no se reflejaron proyectos de este tipo, seguido del 2017 esta modalidad de grado empieza a tener una variación descendente hasta el 2019.

Los estudiantes que deciden realizar sus trabajos de grado por medio de esta modalidad tienen la posibilidad de conocer la industria y la aplicación de la ingeniería en un ámbito internacional en mega obras que son iconos de la misma, como el canal de Panamá, los países a los cuales tuvieron la oportunidad de conocer los estudiantes durante este periodo evaluado de 2015 a 2019-1 son Brasil, Estados Unidos, México y Panamá.

Según la evaluación de la información sobre los trabajos de grado que se presentaron bajo esta modalidad, la mayor parte de los trabajos se enfocaron en el transporte público observado en los diferentes países y realizaron la comparación y propuestas para mejorar el sistema de movilidad de Colombia especialmente en la capital Bogotá, una de las aplicaciones que hicieron énfasis para el desarrollo es la implementación de tecnologías nuevas para la venta de pasajes, en donde buscan minimizar las filas y flujo de gente en las estaciones por medio aplicaciones donde se puedan realizar compra de pasajes vía internet.

Como segundo tema principal seleccionado por los estudiantes esta la *Gestión De La Calidad*, donde sus trabajos son orientados a una vez visto cómo opera el tema de controles de calidad mejoras continuas y gestiones del riesgo, se puedan replicar en la aplicación de modelos empresariales en Colombia.

Por medio de la norma *ISO 9001* se establecen unos parámetros internacionales que se ejecutan en estos países visitados, de una forma que pueda ser de mayor provecho para poner en marcha en Colombia, por esta razón es que gran parte de los trabajos de grado se ven dentro del marco de la calidad.

Por otra parte siguiendo la evaluación dentro de los periodos en estudio, se observa como el tema de *Seguridad Y Salud En El Trabajo* es también de interés para los estudiantes, ya que según lo visto en las visitas internacionales en dichas empresas sus operadores se protegen y tienen tiempos de trabajo controlados con sus respectivos descansos, de tal manera que la línea de producción sea eficiente y eficaz, con el fin de mitigar el riesgo de algún accidente laboral, con esta información se proponen trabajos de grado enfocados a implementar en Colombia más específicamente en empresas de la capital, estas prácticas de seguridad en el trabajo y el manejo de rotación de personal hace más óptimo y ajustable.

En la modalidad de auxiliar de investigación con un 3%, se tiene como fundamento realizar el apoyo en un tema que se esté desarrollando en la universidad o que sea de innovación para la mejora de un proceso y la calidad de vida de las personas.

Para la evaluación de la información se obtiene que esta modalidad empezó a tener interés para los estudiantes a partir del año 2017 con 2 trabajos que se presentaron en el Hospital San José, donde se requiere por medio de una investigación conocer el proceso de recepción, lavado y proceso de esterilización por óxido de etileno de la central de esterilización, y con otra investigación que inicio con la ruta correcta de recolección de aceite de cocina usado.

Luego de empezar con pocas investigaciones para el 2018, se analiza que es una de las que más crecimiento obtuvo para la selección de los estudiantes interesados en tomarla como opción de grado, sus investigaciones continuaron en el Hospital San José, pero también se tiene que mencionar que una de las áreas en las cuales se apoyan los estudiantes para sus investigaciones está basada en Calidad, ya que gran parte de los proyectos que se presentaron dejan propuestas de mejoramiento en los laboratorios y partes de la Universidad Católica de Colombia, buscando tener laboratorios de ingeniería con mayor innovación y reforzando la obtención de equipos que sean de provecho para los futuros estudiantes donde se puedan realizar experimentos de última tecnología en redes de comunicaciones o pruebas de resistencia de materiales.

Como segunda investigación desarrollada por los estudiantes, están los estudios realizados con la radiación *uv*, enfocando distintos modos en los cuales la radiación puede afectar el agua en la guadua y como fortalecer el sistema inmunológico de los rayos del sol. Con esta información se puede obtener como resultado de las investigaciones realizadas por los estudiantes del programa de ingeniería industrial que son orientadas por las mismas áreas que se han venido presentado en común las cuales son gestión del medio ambiente y *la gestión de la calidad*.

Los trabajos de investigación tecnológica tienen un 2% y son aquellos que cumplen con un requisito fundamental, el cual es que sean presentados en conjunto a otros estudiantes de diferentes programas con el fin de fusionar conocimientos y desarrollar un proyecto multidisciplinar.

En la evaluación de la información se obtiene que solo durante los años 2015 a 2019-1, se presentaron proyectos de esta clase teniendo cada año un valor descendente de estudiantes los cuales escogieron su opción de grado de esta manera; sin embargo, los trabajos realizados están dentro del marco de lo que se ha venido observando con las otras modalidades, la tendencia de los estudiantes sigue siendo sobre *Gestión De La Calidad* ya que uno de los principales trabajos y

el cual tiene seguimiento por otros estudiantes periodos después del inicio, es la propuesta de mejora para la movilidad urbana de Bogotá, por medio de la gestión de calidad se busca que sea un sistema más amigable para el usuario y que logre opciones de mejora continua en las 6 rutas representativas.

La segunda área presentada dentro de esta modalidad y con mayor participación dentro del análisis de la información para la investigación tecnología en el año 2016, es la aplicación de sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo, ya que es un requisito que las empresas deben cumplir al contar con un sistema de seguridad y salud al trabajador, estos proyectos se enfocan en dos empresas las cuales se les realizó una propuesta para implementar en el área de talento humano. Con los resultados que se reflejaron de la caracterización se puede evidenciar que las líneas de mayor preferencia por los estudiantes son la de gestión de la calidad, gestión del medio ambiente y SG-SST, por lo tanto evaluando el perfil del ingeniero industrial impone la universidad católica de Colombia se observa que los estudiantes siguen unas de las temáticas del plan de estudio donde la universidad reconoce su enfoque en 3 áreas de formación : Gestión organizacional, producción y logística, modelado y simulación.

Con los análisis de datos encontramos que los estudiantes están enfocados en la presentación de sus trabajos de grado en el área de gestión organizacional en lo que respecta a las asignaturas de gestión de la calidad, gestión del medio ambiente, y SG-SST. Pero no se refleja una selección representativa en cuanto a la cantidad de trabajos de grado que apunten a las otras dos áreas que propone la universidad las cuales son producción, simulación y modelación, por lo tanto el programa de ingeniería industrial debe fortalecer la formación en dichas áreas para los estudiantes que están cerca de presentar sus trabajos de grado, impulsando estas dos áreas, ya que están fundamentadas por normas nacionales y por el Concejo Nacional De Política Económica Y Social (CONPES) 3547, con el cual la universidad tiene relación en poner como eje fundamental la logística ya que por medio de este concejo se refleja la importancia para el desarrollo económico del país y la conexión de la población para la distribución y aprovisionamiento de la cadena de suministro en las empresas que crean los estudiantes en su modalidad de emprendimiento.

Para el área de modelado y simulación la universidad también debe fortalecer la enseñanza de estas temáticas, puesto que es de gran importancia para los ingenieros conocer a fondo los modelos de simulación de producción y de inventarios, y así proponer mejoras en las organizaciones que no tienen un plan de acción para optimizar sus procesos de producción.

Sin embargo, el área de gestión organizacional que es la que obtiene la mayor participación de estudiantes en la presentación de trabajos de grado, y es una de las principales para la Universidad Católica De Colombia. Con el análisis de la información se evidencia que los estudiantes están enfocando sus opciones de grado en dicha área cumpliendo con el perfil de ingenieros industriales con una mentalidad de competitividad como lo expone el Concejo Nacional De Política Económica Y Social (CONPES) 3525, el cual trata sobre la política de competitividad, donde los ingenieros están aportando con el desarrollo de sus trabajos en el crecimiento económico para el país, y abordan de la misma manera los 3 principales sectores económicos, los cuales son el sector comercial, de prestación de servicios y de manufactura.

Con la creación de sus empresas donde la caracterización de la información muestra que para el sector de manufactura se crean las organizaciones orientadas a la producción textil y de calzado y para el sector comercial se enfoca en la distribución de mercancía de autopartes y alimentos, para el sector de prestación de servicios se evidencia que los estudiantes desarrollan sus trabajos de grado apuntando a las asesorías para conseguir certificaciones de calidad y prestando servicios de mejoras en procesos, todos estos trabajos están dentro del marco de la gestión organizacional por lo tanto, la universidad debe contemplar la propuesta de reforzar esta área principal y ofrecer a los estudiantes mayores herramientas tecnológicas que apoyen la formación académica.

Evaluando la modalidad de trabajo de grado por medio de práctica empresarial, se evidencia que dichos trabajos son aplicados en las empresas que propone la universidad para el desarrollo de las prácticas, donde tienen que formular un proyecto y ejecutarlo durante el tiempo que dura la práctica y el contrato de aprendizaje que hace el estudiante con la empresa.

En su mayoría estas prácticas son terminadas con éxito y se cumplen con los objetivos pactados inicialmente a desarrollar por los estudiantes, aportando así a la empresa una ayuda en mejoras a sus procesos y dando respuesta a necesidades para optimización de recursos.

Para la modalidad de trabajo de investigación son los estudiantes quienes proponen las empresas en las que quieren realizar el desarrollo de sus trabajos de grado salvo que no cuentan con un contrato de aprendizaje ni pago alguno, sin embargo, si deben acercarse a las empresas para conocer como son sus procesos cuales son las áreas y departamentos de la compañía, seguido diseñar las propuestas bien sea de mejoras en líneas de producción o procesos y aplicación de modelos de calidad. Dando como resultado que estos trabajos son propuestas y muy pocos se ejecutan durante el desarrollo de la investigación como si se realiza en la práctica empresarial

5 CONCLUSIONES

- Se evidencio que, durante el periodo evaluado, hay una variación notable de la cantidad de estudiantes que presentan los trabajos de grado anualmente, dada la consolidación de datos por modalidad se puede notar que a partir del 2015 existe una variación ascendente y para el 2017 una descendente, siendo el 2018 el año con más trabajos presentados con un total de 234.
- De las modalidades de grado evaluadas, se analiza que la modalidad de práctica empresarial es la de mayor selección por los estudiantes, donde revisando las evaluaciones aplicadas por la Universidad hacia las empresas en las cuales se realizaron; los empleadores coinciden en tener un impacto satisfactorio y favorable en el desarrollo de la práctica, argumentando que los ingenieros de la Universidad Católica cumplen con un perfil de liderazgo con capacidad para solucionar problemas en el trabajo, ofreciendo soluciones, nuevas ideas y con un excelente trabajo en equipo.
- Como resultado del análisis de la información, la práctica social muestra otro de los mayores índices de selección, en donde los estudiantes pueden aplicar sus conocimientos de la ingeniería y la parte humana, en las encuestas realizadas por la universidad a las fundaciones se refleja el impacto del trabajo de los estudiantes, sobre todo temas de aprovechamiento de reciclaje ayudando a la población vulnerable con la contribución de mejorar la calidad de vida y beneficiando los proyectos desarrollados por las fundaciones.
- Por medio del estudio realizado a la información aportada por la universidad, se observa como la mayor tendencia de los estudiantes apunta a los parámetros establecidos por la institución en la formación de los ingenieros en temas de calidad, logística, medio ambiente y SG-SST. Teniendo como base los fundamentos de la universidad que tratan los temas de calidad, competitividad y logística, todo dentro del marco de la normatividad nacional e internacional como son los decretos (decreto 1595, decreto 1076 y el decreto 1072) y las normas internacionales (ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001) que regulan y estandarizan los sistemas organizacionales.
- Con los trabajos de grado de los estudiantes del programa de ingeniería industrial, se aporta al crecimiento de los principales sectores económicos nacionales como lo son: el sector comercial, el sector de prestación de servicios y el sector de manufactura, generando un impacto positivo en la economía y el desarrollo tecnológico del país.

- Para las áreas que maneja la universidad en relación a modelado y simulación, no se genera mayor impacto en los estudiantes por lo tanto la proporción de trabajos presentados durante el periodo evaluado 2015 – 2019-I es de 0.12% correspondientes a un total de 4 trabajos presentados.
- Este estudio muestra como la universidad da una formación integral a los estudiantes, enfocando su perfil profesional y personal siendo emprendedores y también pensando en la contribución con el desarrollo social desde un aspecto económico y humano.
- Si los trabajos que realizan los estudiantes de práctica empresarial están dentro del mismo tiempo que los trabajos de investigación y los estudiantes deben acercarse a las empresas, no siempre se pone en marcha lo que el estudiante propone en la investigación, más si en la práctica empresarial se ejecuta de manera paralela el desarrollo del trabajo y su ejecución dando a la empresa un beneficio mayor por medio de un seguimiento conjunto con el estudiante y la organización y evaluando los resultados.

6 Recomendaciones

- Es necesario que la Universidad Católica de Colombia con base a los estudios realizados en este trabajo y las muestras encontradas, evalúe el impacto que tienen los trabajos de grado en la modalidad de emprendimiento para conocer si las empresas creadas por los estudiantes continúan en operación o cuales fueron los motivos que llevaron a cerrarlas y de ser así si cancelaron el registro de operación.
- Dentro del análisis de las encuestas que se tienen de periodos anteriores, se recomienda ampliar el tiempo para la ejecución de los proyectos, ya que en algunos casos los objetivos no son terminados o deben ser reestructurados.
- Se sugiere que la universidad refuerce el tema de los proyectos que han sido iniciados en las fundaciones e investigaciones con los resultados conseguidos por los estudiantes que tomaron la iniciativa, con el propósito de culminar de forma satisfactoria dichos proyectos.
- Se recomienda que la universidad amplíe la formación en la línea de mayor interés por los estudiantes como lo son las áreas de gestión organizacional (calidad, ambiente, mercadeo y SG-SST), económico y financiero (formulación y evaluación de proyectos, costos y presupuestos) con ofertas institucionales que complementen el plan de estudio como especialización y maestrías, la cuales aporten a la formación del ingeniero industrial egresado para continuar sus proyectos de grado bien sea el caso de creación de empresa o continuar con las investigaciones de tecnología según la IV revolución tomando como base los trabajos que se iniciaron en el programa.
- Ya que los sectores que toman los estudiantes para la creación de sus empresas están en el área de calzado y confección de ropa, se sugiere a la universidad que implemente capacitaciones de aplicación de calidad para estos mercados que son de interés para los estudiantes y así ayudarlos a que sus proyectos evolucionen económicamente y con mayor calidad.
- Evaluando el sector de la agricultura en el país, este sector se encuentra posicionado como el de mayor ingreso económico a nivel nacional, se sugiere que la universidad enfatice algunas de sus investigaciones en este campo con el propósito que los estudiantes salgan preparados y con el conocimiento suficiente para aplicar la ingeniería industrial en la agricultura, entrando a competir laboralmente en este sector y desarrollando sus ideas de emprendimiento orientadas al crecimiento y la aplicación de tecnología sostenible para la agricultura.

- La modalidad de visita internacional tiene como destino un grupo de países en los cuales algunos se repitió el viaje que hacen los estudiantes para observar la aplicación de la ingeniería como en Panamá, México, Boston y Brasil en los cuales se realizaron durante el periodo estudiado un total de 71 trabajos de grado y donde se encuentra que un 30% de los trabajos son sobre el tema de transporte y movilidad y un 20% son de logística, ya que esta cantidad de trabajos tienen el mismo enfoque se recomienda a la Universidad contemplar la posibilidad de visitar con los futuros estudiantes que se interesan con esta modalidad, nuevos países para que el desarrollo de sus trabajos de grado tengan otros nuevos enfoques y puedan aportar a diversos sectores, contribuyendo al crecimiento del país.
- Los proyectos de los estudiantes que realizan trabajo de investigación sean tenidos en cuenta para próximos trabajos y se puedan ejecutar de tal manera que la investigación realizada por el estudiante no quede solo en diseño de una propuesta, sino que se ponga en marcha y se logre el resultado de la formulación del trabajo con éxito para mayor beneficio de las organizaciones.
- Debido a que la clasificación se realizó apoyados con los resúmenes que traen los RAE de los trabajos de grado se sugiere que estos estén más completos y claros para así poder clasificar más fácilmente la naturaleza y enfoque de presentación de los trabajos ya que algunos son muy cortos y no especifican de que trata el desarrollo, por lo tanto, no es claro conocer a que área pertenece.

BIBLIOGRAFÍA

- COMO DETERMINAR EL TAMAÑO DE UNA MUESTRA [En línea] Ecuador [citado 8 de abril, 2019], Disponible en: <https://www.psyma.com/company/news/message/como-determinar-el-tamano-de-una-muestra>
- DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA. Indicador [en línea] [citado 12 de mayo 2019]. Disponible en: <https://dle.rae.es/?w=diccionario>
- DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA. Método [en línea]. Larousse Editorial, S.L. [citado 12 de mayo 2019]. Disponible en: <https://dle.rae.es/?w=diccionario>
- DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA. Encuesta [en línea]. Larousse Editorial, S.L. [citado 12 de mayo 2019]. Disponible en: <https://dle.rae.es/?w=diccionario>
- DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA. Muestra [en línea]. Larousse Editorial, S.L. [citado 12 de mayo 2019]. Disponible en: <https://dle.rae.es/?w=diccionario>
- DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA. Estadística [en línea]. Larousse Editorial, S.L. [citado 12 de mayo 2019]. Disponible en: <https://dle.rae.es/?w=diccionario>
- MODELO DE MEDICIÓN DE IMPACTO PARA LOS PROYECTOS SOCIALES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA EN LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA. [en línea]. Repositorio institucional Universidad Católica de Colombia. [citado 01 de septiembre 2019]. Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/14806>
- PROPUESTA METODOLÓGICA PARA MEDIR EL IMPACTO DE LA ALTERNATIVA DE GRADO PRACTICA EMPRESARIAL DEL PROGRAMA DE INGENIERA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA. [en línea]. Repositorio institucional Universidad Católica de Colombia. [citado 01 de septiembre 2019]. Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/2811>

- DISEÑO DE UN MODELO PARA EVALUAR EL APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES DE LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR (IES) CASO DE ESTUDIO “INGENIERA INDUSTRIAL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA”, [en línea]. Repositorio institucional Universidad Católica de Colombia. [citado 01 de septiembre 2019]. Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/1652>
- ACOFI. PLAN ESTRATÉGICO ACOFI. [EN LÍNEA]. Bogotá: [CITADO 10 OCTUBRE, 2019]. disponible en: <http://www.acofi.edu.co/plan-estrategico-acofi/mision-vision-y-objetivos/>
- COMPEPES 3527. Política nacional de competitividad y productividad. [En línea]. Bogotá: [Citado 10 octubre, 2019]. Disponible en: http://www.cenired.org.co/images/PDF/CONPEPES_3527_230608.pdf.
- COMPEPES 3527. Política nacional de logística. [En línea]. Bogotá: [Citado 10 octubre, 2019]. Disponible en: <https://onl.dnp.gov.co/es/Publicaciones/Documents/CONPEPES%203547%20-%20Pol%C3%ADtica%20Nacional%20Log%C3%ADstica.pdf>.
- FUNCIÓN PÚBLICA. Decreto 1595 de 2015. [En línea]. Bogotá: [Citado 10 octubre, 2019]. Disponible en: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=62889>.
- FUNCIÓN PÚBLICA. Decreto 1076 de 2015. [En línea]. Bogotá: [Citado 10 octubre, 2019]. Disponible en: https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=78153*
- ISOTOOLS. Decreto 1075 de 2015. [En línea]. Bogotá: [Citado 10 octubre, 2019]. Disponible en: <https://www.isotools.org/2016/08/23/decreto-1072-2015-sistema-gestion-seguridad-salud-trabajo-sst/>
- INGENIERÍA INDUSTRIAL. Perfil profesional. [En línea]. Bogotá: [Citado 24 octubre, 2019]. Disponible en: URL: https://www.ucatolica.edu.co/portal/programa/ingenieriaindustrial/?utm_source=Pagina%20Web
- INGENIERÍA INDUSTRIAL. Perfil profesional. [En línea]. Bogotá: [Citado 24 octubre, 2019]. Disponible en: https://www.ucatolica.edu.co/portal/programa/ingenieriaindustrial/?utm_source=Pagina%20Web

ANEXOS

ANEXO A. Modulo formulado para cálculo de muestras (visto en documento adjunto en Excel)



UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia
Vigilada Mineducación

INGENIERÍA INDUSTRIAL									
PERIODOS	+PRACTICA SOCIAL	+ PRÁCTICA EMPRESARIAL	+ TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	+ AUXILIAR DE INVESTIGACIÓN	+ EMPRENDIMIENTO	+ VISITA TÉCNICA INTERNACIONAL	TRABAJO DE INVESTIGACION TECNOLÓGICA	+ ASIGNATURAS DE MAESTRIA	TOTALES
2015	21	131	26		2		6		186
2016	31	119	12		5	17	5		189
2017	24	86		2	17	21	4		154
2018	23	87	49	17	40	18			234
2019-1	7	29	33	7	13	15			104
TOTAL	106	452	120	26	77	71	15	0	867

PARAMETRO	VALOR
N	867
Z	1,96
P	50,00%
Q	50,00%
e	3,00%

n tamaño de la muestra buscada
N tamaño de la población en estudio
Z parametro estadístico que depende del nivel de confianza(NC)
P probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito)
Q (1-p)= probabilidad de que no ocurra el evento estudiado
e error de estimacion maximo aceptado

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

n =	833 1,7398	478,60
------------	---------------	--------

TOTAL DE LA MUESTRA = 478,60

Nivel de confianza	Z _{α/2}
99.7%	3
99%	2.58
98%	2.33
96%	2.05
95%	1.96
90%	1.645
80%	1.28
50%	0.674

nota: (P) Proporción esperada = asumamos que puede ser próxima al 5%; si no tuviésemos ninguna idea de dicha proporción utilizaríamos el valor p = 0,5 (50%) que maximiza el tamaño muestral



CRISTIAN RODRIGUEZ

Fuente el Autor.

ANEXO B. Consolidado de datos de modalidades de grado en periodos anuales (visto en documento adjunto en Excel)

ANEXO C. Consolidado de datos de modalidades de grado año 2015 (visto en documento adjunto en Excel)

ANEXO D. Consolidado de datos de modalidades de grado año 2016(visto en documento adjunto en Excel)

ANEXO E. Consolidado de datos de modalidades de grado año 2017(visto en documento adjunto en Excel)

ANEXO F. Consolidado de datos de modalidades de grado año 2018(visto en documento adjunto en Excel)

ANEXO G. Consolidado de datos de modalidades de grado en año 2019-1(visto en documento adjunto en Excel)

ANEXO H. CONPES 3547 - Política Nacional Logística (visto en documento adjunto en Excel)