



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Estudios de Postgrado  
Maestría en Gestión Industrial

**EVALUACIÓN DE LA RENTABILIDAD DE LOS PROGRAMAS DE LA ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE POSTGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA UTILIZANDO  
INDICADORES DE RENDIMIENTO**

**Ing. Eduardo Soto Castañeda**

Asesorado por el Mtro. Hugo Humberto Rivera Pérez

Guatemala, junio de 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**EVALUACIÓN DE LA RENTABILIDAD DE LOS PROGRAMAS DE LA ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE POSTGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA UTILIZANDO  
INDICADORES DE RENDIMIENTO**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**ING. EDUARDO SOTO CASTAÑEDA**  
ASESORADO POR EL MTRO. HUGO HUMBERTO RIVER PÉREZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**MAESTRO EN GESTIÓN INDUSTRIAL**

GUATEMALA, JUNIO DE 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Kevin Vladimir Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez.

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL DEFENSA**

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
DIRECTOR	Mtro. Ing. Edgar Darío Álvarez Cotí
EXAMINADORA	Mtra. Inga. Brenda Zulema Sierra Belches
EXAMINADOR	Mtro. Ing. Walter Darío Caal Mérida
SECRETARIO	Mtro. Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

### **EVALUACIÓN DE LA RENTABILIDAD DE LOS PROGRAMAS DE LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA UTILIZANDO INDICADORES DE RENDIMIENTO**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Estudios de Postgrado, con fecha 4 de julio de 2019.

**Ing. Eduardo Soto Castañeda**

Facultad de Ingeniería

Decanato  
24189101-  
24189102  
[secretariadecanato@ingenieria.usac.edu.gt](mailto:secretariadecanato@ingenieria.usac.edu.gt)

LNG.DECANATO.OI.512.2023

La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Estudios de Posgrado, al Trabajo de Graduación titulado: **EVALUACIÓN DE LA RENTABILIDAD DE LOS PROGRAMAS DE LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA UTILIZANDO INDICADORES DE RENDIMIENTO**, presentado por: **Ing. Eduardo Soto Castañeda**, que pertenece al programa de Maestría en artes en Gestión industrial después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
DECANA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

Decana

Guatemala, junio de 2023

AACE/gaoc



Guatemala, junio de 2023

LNG.EEP.OI.512.2023

En mi calidad de Director de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del asesor, verificar la aprobación del Coordinador de Maestría y la aprobación del Área de Lingüística al trabajo de graduación titulado:

**“EVALUACIÓN DE LA RENTABILIDAD DE LOS PROGRAMAS DE LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA UTILIZANDO INDICADORES DE RENDIMIENTO”**

presentado por **Ing. Eduardo Soto Castañeda** correspondiente al programa de **Maestría en artes en Gestión industrial**; apruebo y autorizo el mismo.

Atentamente,

“Id y Enseñad a Todos”

  
**Mtro. Ing. Edgar Darío Álvarez Cotí**  
Director  
Escuela de Estudios de Postgrado  
Facultad de Ingeniería





ESCUELA DE ESTUDIOS DE  
**POSTGRADO**  
FACULTAD DE INGENIERÍA

COORDINACIÓN MAESTRÍA EN  
GESTIÓN INDUSTRIAL

EEPFI-EST-441-2023

Guatemala, 17 de mayo 2023

Maestro  
Edgar Darío Alvarez Cotí  
Director  
Escuela de Estudios de Postgrado  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimado señor Director:

De manera atenta hago constar que he revisado el Informe Final y Artículo Científico del estudiante **Eduardo Soto Castañeda** con número de carné 200412659 de la Maestría en Gestión Industrial titulado: **"EVALUACION DE LA RENTABILIDAD DE LOS PROGRAMAS DE LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA UTILIZANDO INDICADORES"**.

Con base en la evaluación realizada hago constar la originalidad, calidad, coherencia según lo establecido en el *Normativo de Tesis y Trabajos de Graduación aprobados por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería Punto Sexto inciso 6.10 del Acta 04-2014 de sesión celebrada el 04 de febrero de 2014*. Cumpliendo tanto en su estructura como en su contenido, por lo cual el trabajo evaluado cuenta con mi aprobación.

Atentamente,

*"Id y Enseñad a Todos"*  
  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
ESCUELA DE POSTGRADO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DE GUATEMALA

Mtro. Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

Revisor

Escuela de Estudios de Postgrado  
Facultad de Ingeniería

Guatemala, 9 de mayo 2023

**Mtro. Ing. Edgar Darío Álvarez Cotí**  
**Director**  
**Escuela de Estudios de Postgrado**  
**Facultad de Ingeniería USAC**

Estimado Mtro. Álvarez:

En mi calidad como asesor del **Ingeniero Eduardo Soto Castañeda** quien se identifica con carné **200412659** procedo a dar el aval correspondiente para la aprobación del Trabajo de Graduación titulado: **“EVALUACIÓN DE LA RENTABILIDAD DE LOS PROGRAMAS DE LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA UTILIZANDO INDICADORES DE RENDIMIENTO”** quien se encuentra en el programa de **Maestría en Gestión Industrial** de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Atentamente,

Mtro. Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez  
Asesor



## ACTO QUE DEDICO A:

**Dios** Por permitirme alcanzar las metas propuestas.

**Mi madre** Consuelo Castañeda por su apoyo incondicional.

**Mis hermanos** Danilo y Diego, por estar incondicionalmente presentes.

## AGRADECIMIENTOS A:

<b>Universidad de San Carlos de Guatemala</b>	Por la educación recibida.
<b>Facultad de Ingeniería</b>	Por seguir brindándome oportunidades de desarrollo.
<b>Mis docentes</b>	Por aportar sus valiosos conocimientos.
<b>Mis compañeros</b>	Por el apoyo recibido durante el transcurso de la maestría.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	V
GLOSARIO.....	VII
RESUMEN .....	IX
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	XI
OBJETIVOS .....	XV
RESUMEN DEL MARCO METODOLÓGICO .....	XVII
INTRODUCCIÓN.....	XXI
 1. MARCO REFERENCIAL.....	1
1.1. Estudios previos.....	1
 2. MARCO TEÓRICO .....	3
2.1. Facultad de Ingeniería.....	3
2.2. Escuela de Estudios de Postgrado Facultad de Ingeniería .....	4
2.3. Marco Jurídico de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería .....	4
2.4. Estudios de postgrado.....	4
2.5. Sistemas de estudios de postgrado .....	5
2.6. Base legal de la creación del sistema de estudios de postgrado .....	5
2.7. Financiamiento de las escuelas de estudios de postgrado.....	5
2.8. Administración de fondos.....	6
2.9. Rentabilidad .....	7
2.9.1. Rentabilidad empresarial .....	7
2.9.2. Rentabilidad en instituciones de educación superior.....	7

2.10.	Productividad .....	9
2.10.1.	Tipos de productividad.....	10
2.10.2.	Medición de la productividad .....	10
2.10.3.	Productividad y eficiencia .....	11
2.11.	Indicadores .....	11
2.12.	Indicadores de rendimiento .....	12
2.13.	Indicadores de productividad.....	12
2.14.	Indicadores de gestión .....	13
2.15.	Indicadores de rendimiento financiero .....	13
2.15.1.	Indicadores de liquidez.....	14
2.15.2.	Indicadores de rentabilidad .....	14
2.16.	Indicadores de endeudamiento.....	15
2.16.1.	Razón corriente .....	15
2.16.2.	Prueba ácida.....	15
2.16.3.	Valor económico agregado (EVA).....	15
2.17.	Análisis de sensibilidad .....	16
2.18.	Construcción de indicadores de gestión .....	16
2.18.1.	Naturaleza de indicadores de Gestión .....	17
2.19.	Aplicabilidad de indicadores de gestión .....	17
3.	DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN .....	21
4.	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS .....	23
4.1.	Identificación de factores que inciden en baja rentabilidad .....	23
4.2.	Índice promedio de graduación por programa.....	35
4.3.	Cifras iniciales para medición del desempeño .....	39
4.4.	Cálculo de la tasa interna de retorno (TIR).....	42
4.5.	Ánálisis de factores.....	45
4.6.	Ánálisis FODA.....	45

4.7. Análisis de estrategias para mejorar la rentabilidad.....	46
5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	49
CONCLUSIONES.....	53
RECOMENDACIONES.....	55
REFERENCIAS .....	57
ANEXOS .....	61



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

<b>Figura 1.</b>	Doctorado en cambio climático y sostenibilidad .....	23
<b>Figura 2.</b>	Maestría en Ingeniería Vial.....	24
<b>Figura 3.</b>	Maestría en Estructuras.....	25
<b>Figura 4.</b>	Maestría en Ingeniería Geotécnica .....	26
<b>Figura 5.</b>	Maestría en Energía y Ambiente.....	27
<b>Figura 6.</b>	Maestría en Ingeniería para el Desarrollo Municipal .....	28
<b>Figura 7.</b>	Maestría en Gestión Industrial .....	29
<b>Figura 8.</b>	Maestría en Ingeniería de Mantenimiento .....	30
<b>Figura 9.</b>	Maestría en Geomática .....	31
<b>Figura 10.</b>	Maestría en Tecnologías de la Información y la Comunicación.....	32
<b>Figura 11.</b>	Maestría en Ciencia y Tecnología de los Alimentos .....	33
<b>Figura 12.</b>	Maestría en Estadística .....	34
<b>Figura 13.</b>	Porcentaje de estudiantes graduados por área de maestría .....	38

### TABLAS

<b>Tabla 1.</b>	Cantidad de graduados por programa.....	35
<b>Tabla 2.</b>	Índice de graduación .....	36
<b>Tabla 3.</b>	Porcentaje de cantidad de estudiantes graduados de maestría...	37
<b>Tabla 4.</b>	Cifras iniciales para medición de indicadores financieros 2017 ...	39
<b>Tabla 5.</b>	Cifras iniciales para medición de indicadores financieros 2018 ...	40
<b>Tabla 6.</b>	Ingreso por programa año 2017, 2018.....	41
<b>Tabla 7.</b>	Egreso por programa año 2017, 2018.....	41

<b>Tabla 8.</b>	Utilidad por programa año 2017, 2018 .....	42
<b>Tabla 9.</b>	Flujo de caja .....	43
<b>Tabla 10.</b>	Tasa interna de retorno .....	44
<b>Tabla 11.</b>	Ánalisis FODA.....	43
<b>Tabla 12.</b>	Índices de rendimiento.....	46
<b>Tabla 13.</b>	Índices de productividad.....	47
<b>Tabla 14.</b>	Índices .....	51

## GLOSARIO

<b>Indicador</b>	Dato o información que sirve para conocer o valorar las características y la intensidad de un hecho o para determinar su evolución futura.
<b>Indicador de gestión</b>	Es la expresión cuantitativa del comportamiento y desempeño de un proceso, cuya magnitud, al ser comparada con algún nivel de referencia, puede estar señalando una desviación sobre la cual se toman acciones correctivas o preventivas según el caso
<b>Productividad</b>	Relación entre la cantidad de productos obtenida por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción
<b>Rentabilidad</b>	Relación existente entre los beneficios que proporciona una determinada operación o cosa y la inversión o el esfuerzo que se ha hecho; cuando se trata del rendimiento financiero; se suele expresar en porcentajes.
<b>Rendimiento</b>	Fruto o utilidad de una cosa en relación con lo que cuesta, con lo que gasta, con lo que en ello se ha invertido, entre otros, o fruto del trabajo o el esfuerzo de una persona.

<b>Tasa interna de retorno</b>	Criterio para medir la rentabilidad de un proyecto. Es la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión. Es decir, es el porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá una inversión para las cantidades que no se han retirado del proyecto
<b>Utilidad financiera</b>	El concepto de utilidad hace referencia a la medida de satisfacción por la cual los usuarios valoran la elección de ciertos servicios o bienes en términos financieros. En el ámbito de las finanzas también se asocia el término utilidad a la ganancia que se consigue a partir de una inversión o venta.

## RESUMEN

El objetivo del estudio se enfocó en medir y evaluar el rendimiento financiero y la productividad de los programas de la Escuela de Estudios de Postgrado por medio de una propuesta de utilización de indicadores de rendimiento.

La información analizada incluyó la cantidad de estudiantes que han ingresado a cada programa y la cantidad de estudiantes graduados de cada programa del año 2003 al 2018, con estos datos se elaboraron tablas de datos estadístico para conocer la relación entre ingresados y egresados, esto determina la productividad de cada programa. El estudio muestra que la curva de crecimiento poblacional de determinados programas es descendente, inclusive programas que aportan más egresos que ingresos teniendo poca utilidad y genera pérdidas en varios programas. Para medir la rentabilidad se elaboró un flujo de caja de los programas tomando datos financieros considerando los ingresos y egresos financieros de los años 2017 y 2018 y se procedió a calcular la rentabilidad de los programas por medio de fórmula de rentabilidad.

Se realizó un análisis FODA para establecer los factores externos e internos que afectan a la productividad y rentabilidad de los programas, de este análisis se obtuvieron las variables a considerar para la construcción de los indicadores.

Se elaboraron y propusieron indicadores de rendimiento y productividad que muestran un valor puntual de la situación de cada programa, dentro de los

indicadores elaborados se encuentra el índice histórico de graduación por programa y el índice de productividad. Los datos de rentabilidad obtenidos indican que los programas de la escuela no son rentables en el período analizado a excepción del programa de maestría en Gestión Industrial, el cual tuvo una rentabilidad del 24 % para el año 2018. Por medio del indicador de productividad se estableció que el área más productiva es el área de Gestión y Servicios con 37 % el cual incluye los programas de maestría en Gestión Industrial y el de maestría en Ingeniería de Mantenimiento. El índice de graduación de los programas de maestría no sobrepasa el 13 %, mientras que el doctorado tiene un índice de graduación del 12 %.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

- Contexto general

La Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería tiene como finalidad la formación de profesionales de la ingeniería y áreas afines a nivel de postgrado. En el año 2018 la Escuela de Estudios de Postgrado tuvo en funcionamiento 1 programa de doctorado, 11 programas de maestría y 4 programas de especialización. Los programas de la Escuela de Estudios de Postgrado tienen como características ser autofinanciables, por lo que se hace necesario tener un control de los ingresos y egresos, así como de la utilidad financiera de cada programa. Se hace necesario contar con una herramienta capaz de medir la rentabilidad y otros factores de interés como la productividad para mantener los programas activos y rentables. Se conoce que la Escuela de Estudios de postgrado no cuenta con indicadores de rendimiento financiero que midan la rentabilidad con la que se encuentra trabajando cada uno de los programas de la escuela.

- Descripción del problema

La gestión financiera en el marco de las instituciones de educación superior dentro de la normativa de cada institución debería ser tomada con mayor importancia, ya que una adecuada gestión de recursos permitirá invertir más en tecnología y espacios físicos, esto con el fin de ser competitivos y ofrecer valor al mercado.

La Escuela de Estudios de Postgrado tiene sus orígenes en el año 2003, en ese entonces únicamente se ofrecían 2 programas y la cantidad de estudiantes que ingresaron a los programas no fue mayor a 30 estudiantes; en la actualidad la escuela ofrece 29 programas entre doctorado, maestrías y especializaciones con una cantidad de 1,500 estudiantes, debido al crecimiento poblacional se hace de vital importancia conocer qué programas son rentables y cuáles no, ya que cada año se evidencia que ciertos programas decrecen en ingreso por lo que es necesario una adecuada gestión para rentabilizar los programas.

- Formulación del problema

El estudio planteado se desarrolló conforme a la búsqueda de respuesta a las preguntas siguientes:

- Pregunta central

¿Cómo la utilización de indicadores de rendimiento puede mejorar la rentabilidad de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería?

- Preguntas específicas

- ¿Qué factores inciden en la baja rentabilidad de los programas de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería?
- ¿Qué estrategias financieras se pueden utilizar para mejorar la rentabilidad de los programas de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería?

- ¿Qué beneficios tiene la utilización de indicadores de rendimiento para mejorar la rentabilidad de los programas de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería?
- Delimitación del problema

El trabajo de investigación se realizará en la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería, recopilando los datos de ingreso y egreso de los estudiantes de los diferentes programas en el período comprendido del 2003 al 2018, tomando como caso de estudio los programas en los años 2017 y 2018 para la elaboración de indicadores de rendimiento. El período de recopilación y evaluación será del mes de abril a septiembre de 2019.

- Viabilidad de la investigación

La Escuela de Estudios de Postgrado, de la Facultad de Ingeniería, avala el estudio, proporcionando los datos necesarios para la realización de este. El financiamiento del estudio será aportado por el investigador.

- Consecuencias de la implementación de la investigación

Al realizarse el estudio se podrán implementar una evaluación integral de los programas individualmente y determinar cuáles son rentables para la institución, y con ello poder tomar decisiones basadas en información real y precisa para el crecimiento de la institución.

De no realizarse el estudio no se podrá evaluar la situación actual, lo que no permitirá a la institución crecer ni tomar decisiones concretas acerca de dónde debe orientarse los recursos.



## OBJETIVOS

- General

Evaluar la rentabilidad de los Programas de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería por medio de indicadores de rendimiento económicos y financieros y con base en ello poder planificar una mejor distribución de recursos.

- Específicos

1. Identificar los factores que inciden en baja rentabilidad de los programas de la Escuela de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería.
2. Analizar las estrategias a utilizar para mejorar la rentabilidad de los programas de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería.
3. Determinar los beneficios de la utilización de indicadores de rendimiento para elevar la rentabilidad proporcionando criterios cuantitativos para la toma de decisiones.



## RESUMEN DEL MARCO METODOLÓGICO

- **Enfoque**

La investigación tiene un enfoque mixto porque evaluará cualitativa y cuantitativamente los aspectos a considerar, desde el punto de vista cualitativo se realizará revisión documental acerca de la utilización de indicadores de rendimiento, con base en el marco teórico propuesto y se realizará un análisis estadístico descriptivo. Cuantitativamente se evaluarán los indicadores más idóneos para realizar la medición de la rentabilidad.

- **Diseño**

El diseño de la investigación es no experimental debido a que no se hará uso de ensayos de laboratorio para obtener información. Los datos se obtendrán por medio de observación directa y registro de las variables por considerar.

- **Tipo de estudio**

El tipo de estudio es de tipo descriptivo transversal, se evaluará los datos obtenidos a través de un análisis descriptivo de las variables sensibles para el estudio.

- **Unidad de análisis**

La unidad de análisis son los programas de la Escuela de Estudios de Postgrado.

- Fases

El trabajo se desarrolló de la siguiente forma para alcanzar los objetivos del diseño de investigación.

- Fase 1: Investigación documental

Se recopilaron los datos históricos de los programas académicos para conocer la tendencia de la productividad en relación de inscritos vs graduados de cada uno de ellos, y el aporte que cada programa tiene globalmente a la Escuela. Con los datos de interés se realizó un análisis estadístico sobre el rendimiento de los diferentes programas activos, por medio del cálculo de la rentabilidad se identificó la rentabilidad actual de los programas.

- Fase 2: Índices de rendimiento

Se plantean las estrategias para lograr incrementar la rentabilidad de los programas de la Escuela de Estudios de Postgrado a través de la creación de índices de rendimiento seleccionando los factores que inciden en la rentabilidad.

- Fase 3: Evaluación de índices de rendimiento

A través de la operacionalización de los indicadores de rendimiento propuestos se presentan los resultados obtenidos los cuales se muestran descriptivamente a través de un registro de los indicadores idóneos.

- Población

La población utilizada en el presente estudio es global, por lo que el estudio es de tipo exhaustivo.



## INTRODUCCIÓN

La evaluación de la rentabilidad en las empresas e instituciones sirve como medida de la capacidad de administración de los recursos que se tienen para desarrollar el plan operativo, la importancia de evaluar la rentabilidad en las instituciones de educación superior radica en aportar mayores recursos a programas educacionales que muestran crecimiento e identificar aquellos que muestran estancamiento o disminución en su aporte.

La investigación tiene como propósito fundamental, evaluar la rentabilidad de los Programas de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería por medio de indicadores de rendimiento económicos y financieros para determinar el rendimiento de los programas y con base en ello poder planificar una mejor distribución de recursos.

El problema para resolver consiste en que la escuela no cuenta con indicadores que permitan obtener información precisa de la situación actual, lo que no permite evaluar la rentabilidad de los distintos programas haciéndola poco rentable para algunos programas.

La importancia de evaluar la rentabilidad de los programas es tener una medición real de la rentabilidad de los programas y con ello dotar a la institución de una herramienta útil para la toma de decisiones con base en datos que se puedan proyectar y analizar para toma de decisiones a nivel de alta dirección, y que este documento sirva como soporte a instituciones de este tipo.

La investigación tiene un diseño no experimental de tipo descriptivo transversal teniendo un alcance descriptivo.

El esquema de solución del trabajo se desarrolla por fases siendo la primera la recopilación y tabulación de los datos por medio de estadística descriptiva. Luego de la fase de recopilación y tabulación se procede a analizar los datos obtenidos por medio de estadística inferencial y herramientas económicas que servirán para medir la rentabilidad de los programas. En la fase de propuesta se plantearán indicadores de rentabilidad que serán de utilidad para evaluar la rentabilidad de la Escuela.

El trabajo desarrollado fue factible debido a que se tuvo la información y disponibilidad de recursos para obtener la información necesaria. La Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería aprueba la realización de la investigación, consiente de la importancia de este.

La investigación se desarrolló en capítulos, en el primer capítulo se encuentra el marco teórico, en este capítulo se recopiló la información documental que sirvió como referencia para la elaboración del trabajo, en ella se encuentran referencias de metodologías utilizadas para medir la rentabilidad y tipos de indicadores de rendimiento y su aplicación

En el capítulo dos se presentan los resultados en donde se identificaron los factores que afectan la rentabilidad de los programas y los datos obtenidos de la evaluación de cada programa. Se evaluaron los programas para medir la rentabilidad financiera y se proponen los indicadores de rendimiento que sirvieron para evaluar la rentabilidad

En el capítulo tres se realizó la discusión de los resultados obtenidos, realizando un análisis interno y externo. Se describen oportunidades de mejora y recomendaciones para incrementar la productividad.



## 1. MARCO REFERENCIAL

### 1.1. Estudios previos

Según Chinchilla León y Maribell (2011), acerca de la rentabilidad menciona que:

A partir del análisis financiero se puede llegar a la identificación de las áreas con fortaleza o debilidad, aspecto fundamental para la retroalimentación y mejora de los niveles de rentabilidad de la empresa. Asimismo, el estudio de los indicadores financieros constituye una base sólida para tomar decisiones asociadas a proyectos de inversión y de su forma de financiamiento. (p.14)

Debido a la importancia que se ha establecido por distintos autores se plantea el análisis de los indicadores financieros para evaluar la rentabilidad y con ello ayudar a tomar decisiones y analizar la situación actual.

Montoya (2009) acerca de la productividad indica:

La productividad es la creación sostenida e incrementada del valor, es decir el valor agregado. La productividad ha significado siempre un signo de progreso y mejora de las acciones económicas y sociales del hombre. Indica la manera de realizar los procesos y la relación entre los productos

o resultados obtenidos y los recursos utilizados en dichos procesos.  
(p.146)

El diseño de un sistema del que se pueda obtener información pertinente, el cual permita aplicar modelos de costos adecuados a las características de los servicios que ofrecen instituciones educativas, “es de carácter necesaria para tomar decisiones a nivel operativo y estratégico” (Boschin & Metz, 2009, p. 563).

En el párrafo anterior los autores le dan la importancia que tiene la medición de los costos para disponer con información pertinente, siendo el objetivo que busca analizar este trabajo.

El análisis que se le da a los costos en educación superior como la unidad de análisis planteada en esta investigación según Boschin & Metz (2009), “constituye un elemento relevante en el proceso de administración de los recursos, al permitir establecer un parámetro básico para la eficiencia y para el establecimiento de las metas u objetivos que pretende alcanzar el sistema” (p.575).

Los estudios previamente descritos dan un soporte al estudio de los factores que inciden en la rentabilidad de las instituciones de educación superior, en el caso del presente estudio el análisis de los indicadores de rentabilidad de la escuela.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Facultad de Ingeniería

Fundada en 1880, la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala es parte de 10 facultades que integran la misma, la Facultad de Ingeniería se encuentra organizada en:

- Escuelas Facultativas
- Centros Regionales
- Departamentos
- Unidades Académico – Administrativas

Otras unidades que integran la Facultad de Ingeniería son:

- Centro de Investigaciones de Ingeniería
- Centro de Cálculo e Investigación Educativa
- Biblioteca
- EPS (Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado)
- SAE SAP (Unidad de Servicio de Apoyo al Estudiante y de Apoyo al Profesor)

(Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2020).

## **2.2. Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería**

“La escuela de Estudios de Postgrado se define como la entidad encargada de organizar y administrar los estudios de postgrado en la Facultad de Ingeniería, estableciendo vínculos tanto con las escuelas de pregrado como con otras unidades de postgrado de la USAC” (Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería, s. f. art.5).

## **2.3. Marco Jurídico de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería**

El programa de Postgrado de la Facultad de Ingeniería se instituyó en la década de los años 60 de conformidad con los estatutos de la Universidad y de acuerdo con el Acta No. 819 del año 1970, en la cual Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería aprobó el “Proyecto Principal del Programa de Docencia Reestructuración del Plan de Estudios (PLANDEREST)” (Escuela de Estudios de Postgrado , 2016, p. 8).

A partir del año 2003, la Facultad de Ingeniería cambio su denominación a Escuela de Estudios de Postgrado como consta en el “Punto Quinto, Inciso 5.9 del Acta 16-2003 de sesión celebrada por Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería el 29 de mayo de 2003” (Escuela de Estudios de Postgrado, 2016, p.8).

## **2.4. Estudios de postgrado**

Los estudios de postgrado son aquellos que se programan y realizan en las unidades académicas de la Universidad, para ofrecer a los graduados la oportunidad de actualizar sus conocimientos, diversificar sus campos de

actividad profesional, especializarse en áreas particulares de la ciencia, la técnica y las humanidades, así como contribuir a la formación de docentes e investigadores de nivel superior. (Sistema de Estudios de Postgrado, s. f. art. 2).

## **2.5. Sistemas de estudios de postgrado**

Los estudios de postgrado tienen la finalidad de actualizar los conocimientos y extender los campos de actividad profesional, así como especializarse en áreas técnicas, científicas y humanísticas para con ello contribuir a la mejor formación de investigadores y docentes a un nivel superior.

“Es la instancia académica rectora de los estudios de postgrado, destinada a promover la creación de estos y fomentar la interrelación dinámica entre las Unidades Académicas y los sectores relacionados con la educación superior y el desarrollo” (Sistema de Estudios de Postgrado, s. f. art. 32).

## **2.6. Base legal de la creación del sistema de estudios de postgrado**

“El Sistema de Estudios de Postgrado de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se fundamenta en las disposiciones contenidas en los artículos 59 y 63 de los capítulos II y III respectivamente, del título VI de sus Estatutos” (Sistema de Estudios de Postgrado, s.f. art. 1).

## **2.7. Financiamiento de las escuelas de estudios de postgrado**

“Los estudios de postgrado pueden ser de financiamiento complementario, parcialmente auto financiable o totalmente autofinanciable de acuerdo con la

disponibilidad presupuestaria de la Unidad Académica” (Sistema de Estudios de Postgrado, s.f. art. 87).

Dentro de este concepto las fuentes de financiamiento son las siguientes:

- Matrícula y cuota de participación estudiantil
- Asignación presupuestaria ordinaria de la Unidad Académica que no haya alcanzado la autosostenibilidad.
- Aportes y donaciones de instituciones y organismos internacionales.
- Ingresos generados por cuotas extraordinarias en concepto de pago de conferencias, seminarios, cursos de actualización y especialización y cualquier otro tipo de recurso financiero extraordinario. (Reglamento del Sistema de Estudios de Postgrado, s. f. art. 87)

De lo anterior se conoce que en un alto porcentaje de los gastos son cubiertos por las cuotas estudiantiles y que los fondos privativos en la mayoría de los casos solo son suficientes para cubrir los costos de docencia. Cabe resaltar que cada escuela tendrá a bien administrar de la manera más conveniente su flujo de ingresos y egresos.

## **2.8. Administración de fondos**

Los fondos de las escuelas o departamentos de estudios de posgrado son de carácter privativo y serán administrados por la unidad académica de

que se trate a gestión del director de la escuela de estudios de posgrado, de conformidad con las normas y procedimientos vigentes en la Universidad de San Carlos de Guatemala. (Sistema de Estudios de Postgrado, s. f. art. 90)

## **2.9. Rentabilidad**

La Real Academia Española (2014), define la rentabilidad como: “la condición rentable y la capacidad de generar un beneficio. Es una forma a través de la cual se puede expresar la efectividad organizacional”.

Realizando un análisis financiero se puede determinar los niveles de rentabilidad de una organización ya que permiten evaluar la eficiencia en la utilización de los activos.

### **2.9.1. Rentabilidad empresarial**

Es un indicador que mide el éxito alcanzado, toma en cuenta la utilidad generada por cada unidad del negocio.

$$\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Ventas}}$$

### **2.9.2. Rentabilidad en instituciones de educación superior**

Según Chinchilla León y Maribell (2011), acerca de la rentabilidad menciona que:

A partir del análisis financiero se puede llegar a la identificación de las áreas con fortaleza o debilidad, aspecto fundamental para la retroalimentación y mejora de los niveles de rentabilidad de la empresa. Asimismo, el estudio de los indicadores financieros constituye una base sólida para tomar decisiones asociadas a proyectos de inversión y de su forma de financiamiento. (p.14)

Chinchilla León y Maribell (2011), presenta un criterio para poder definir “los indicadores necesarios para implementar en el estudio, se plantea el análisis de los indicadores financieros para evaluar la rentabilidad y con ello ayudar a tomar decisiones y analizar la situación” (p.14).

“El diseño de un sistema del que se pueda obtener información pertinente, el cual permita aplicar modelos de costos adecuados a las características de los servicios que ofrecen instituciones educativas, es de carácter necesaria para tomar decisiones a nivel operativo y estratégico” (Boschin & Metz, 2009, p. 563).

Al poder implementar un sistema con el cual se pueda obtener información acerca de puntos críticos que afectan la rentabilidad se podrá evaluar y tomar medidas para incrementar la rentabilidad y así eliminar procesos innecesarios que la afecten.

El análisis que se le da en costos en educación superior según Boschin & Metz (2009) “constituye un elemento relevante en el proceso de administración de los recursos, al permitir establecer un parámetro básico para la eficiencia y para el establecimiento de las metas u objetivos que pretende alcanzar el sistema” (p.575).

## 2.10. Productividad

La productividad está definida como la relación entre la producción y los recursos que son utilizados para obtenerla, dígase la relación entre producto e insumo. La productividad puede ser medible para una producción como para un servicio.

Según Prokopenko (1989), “la productividad puede definirse como la relación entre los resultados y el tiempo que lleva conseguirlos” (p.3). Mientras menor es el tiempo que se necesite para realizar una actividad el sistema será más productivo.

“La productividad sirve como instrumento comparativo para la administración la cual es usada por gerentes, directores, ingenieros industriales, economistas y políticos, compara la producción en diferentes niveles del sistema económico con los recursos consumidos” (Prokopenko, 1989, p. 3).

Otra definición que servirá para los fines de este informe es la que propone Carro y González Gómez (2012):

La productividad implica la mejora del proceso productivo. La mejora significa una comparación favorable entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de bienes y servicios producidos. Por ende, la productividad es un índice que relaciona lo producido por un sistema (productos) y los recursos utilizados por generar (insumos). (p.16)

### **2.10.1. Tipos de productividad**

La productividad puede medirse de varias maneras según el enfoque que se quiera obtener ya sea que se requiera analizar una productividad parcial o la productividad total del sistema. A continuación, se muestra la relación de estos tipos de productividad.

$$\text{Productividad Parcial} = \frac{\text{salida total}}{\text{una entrada}}$$

Relaciona lo producido con el recurso utilizado

$$\text{Productividad Total} = \frac{\text{salida total}}{\text{entrada total}}$$

Relaciona todos los recursos y las entradas totales

### **2.10.2. Medición de la productividad**

Navas (2009), indican que, “toda organización debería implementar medidas para lograr ser más competitiva y eficiente desde la perspectiva económica y financiera” (p. 20), esto con la finalidad de hacer mejor uso de los recursos para así obtener mayor productividad y obtener mejores resultados con menor inversión para ello es necesario realizar un análisis profundo de la situación económica y financiera de la actividad que se realiza.

La evaluación de indicadores como técnica administrativa es esencial para la gestión debido a que produce la información necesaria para identificar

y entender la situación actual y el desempeño individual y colectivo dentro de un contexto de planeación estratégica. La información obtenida dará la posibilidad de tomar decisiones que contribuyan a la mejoría de la estructura administrativa. (Fontalvo, 2011, p.32)

#### **2.10.3. Productividad y eficiencia**

“Los términos eficiencia, rendimiento y aprovechamiento son los que medirán el grado de utilización de los insumos (mano de obra, capital, materia prima) estos términos son lo que se define como la productividad parcial real de cada uno de los recursos y la estándar” (Carro y González Gómez, 2012, p. 16).

### **2.11. Indicadores**

Los indicadores tienen un carácter instrumental, para ellos es útil plantearse la pregunta ¿indicadores para qué?, “los indicadores son valiosos en la medida que estos ayudan a desarrollar alguna, varias o la totalidad de las etapas clave del ciclo de gestión, esto aplicado a un servicio público o política” (Mendoza Mayordomo, 1993, p. 46).

“Un indicador está concebido para medir una característica de interés; una correcta compresión y desarrollo de la medición es fundamental para superar la gerencia por situaciones o crisis” (Rodríguez y Gomez Bravo, 1991, p. 17-25).

## **2.12. Indicadores de rendimiento**

La meta de cualquier empresa es buscar elevar el valor de la empresa a través de maximizar las utilidades para los accionistas, equilibrar el pasivo y el patrimonio a fin minimizar los niveles de riesgo y tener una liquidez adecuada para afrontar los compromisos del corto plazo. (Vergiú & Bendezú, 2010, p. 42)

Los indicadores de rendimiento son herramientas para obtener razones claras de la situación de una empresa o institución.

## **2.13. Indicadores de productividad**

De la Hoz, et al. (2014) indican:

Los indicadores de productividad representan un elemento clave para la creación de riquezas dentro de una empresa por permitir la realización de inversiones en mejores recursos productivos como nuevas tecnologías; esta situación se traduce en una ventaja competitiva e incremento de los sueldos, lo que acrecentará el volumen de la demanda agregada, que resulta de la dinamización de la economía. (p. 40)

## **2.14. Indicadores de gestión**

Son instrumentos de monitoreo y observación de un sistema, construidos a partir de la evaluación y relación de variables del sistema. La medición de estas variables y su posterior comparación con los valores metas establecidos permite determinar el logro del sistema y tendencia de evolución. (Bahamón, 2006, p. 78)

## **2.15. Indicadores de rendimiento financiero**

Las razones financieras de liquidez es una estrategia en la gestión empresarial para realizar la toma de decisiones.

Para lograr una toma de decisiones basado en las razones financieras es de vital importancia describir la administración financiera y las funciones que esta realiza, identificar los indicadores financieros y las técnicas en que se fundamenta, el análisis de los valores calculados de ratios de liquidez es una herramienta para la gerencia de toda empresa. (Herrera, et al., 2017, p. 5)

Según Licona Michel & Turner Barragán (2014), expresa acerca de la competitividad empresarial:

La competitividad es un elemento dinámico, ya que una rentabilidad más alta permite una acumulación más rápida y costos más bajos debido a

economías de escala que puede traducirse en una participación cada vez mayor en el mercado, que terminará por hacer desaparecer a las empresas menos competitivas e incapaces de generar rendimientos suficientes. (p. 158)

Según Gómez et al., (2012), “Los indicadores financieros son herramientas para la evaluación financiera de una empresa con los cuales se puede conocer el valor aproximado de la misma y como están sus perspectivas económicas. Los indicadores financieros se evalúan de dos maneras vertical y horizontal” (p.5).

#### **2.15.1. Indicadores de liquidez**

“Miden la capacidad que tiene una empresa para cancelar sus obligaciones de corto plazo, mediante la transformación de sus activos corrientes en efectivo” (Ortíz, 2002, p. 17).

#### **2.15.2. Indicadores de rentabilidad**

Se calculan para obtener una medición de la efectividad que posee la administración para controlar el nivel de costos y gastos que se realizan durante la operación, a partir de estos indicadores es posible obtener el retorno adquirido por las inversiones que se han realizado sobre esta. (Gómez et al., 2012, p. 8)

## 2.16. Indicadores de endeudamiento

Indica como la empresa financia sus activos con deudas a terceros. “Proporciona la razón entre la deuda con terceros y su patrimonio” (Block & A. Hirt, 2001, p. 41).

### 2.16.1. Razón corriente

Permite determinar el índice de liquidez de una empresa. “La razón corriente es la que da la capacidad que se tiene para cumplir con sus obligaciones financieras” (Gómez et al., 2012, p. 23).

$$\text{Razón corriente} = \frac{\text{Activo corriente}}{\text{Pasivo corriente}}$$

### 2.16.2. Prueba ácida

“Mide la liquidez de una empresa y la capacidad de pago. Es de vital importancia que se disponga de los recursos suficientes en el supuesto que los acreedores exijan los pasivos de un momento a otro” (Ortíz, 2002, p. 11).

$$\text{Prueba ácida} = \frac{\text{Activo corriente} - \text{Inventario}}{\text{Pasivo corriente}}$$

### 2.16.3. Valor económico agregado (EVA)

Mide si la utilidad por obtener será suficiente para cubrir el costo de capital empleado en la generación de utilidad. El resultado de esto le da al administrador una proyección para tomar decisiones y conocer si se generó valor en un periodo de tiempo determinado.

$$EVA = ROI \times Capital - Kc \times Capital$$

Donde:

ROI = retorno sobre la inversión del capital

Kc = costo de oportunidad

Capital = capital

“El EVA mide cuánta rentabilidad deberá recuperar el administrador por el capital invertido la cual debe compensar el riesgo asumido por determinado negocio. Si la diferencia es negativa supondrá que la organización está trabajando con pérdida” (Vergiú y Bendezú, 2007, p. 26).

## 2.17. Análisis de sensibilidad

Un análisis de sensibilidad indicará las variables que repercuten en el resultado económico de un proyecto y cuáles son las variables que tienen poca relevancia en el resultado final.

El conocimiento sobre la teoría macroeconómica de las variables que afectan un proyecto de inversión, además del estudio de la teoría estadística, darán claridad de los conceptos y el significado del manejo de la información para la interpretación y evaluación de los resultados que se obtengan. (Bazzani & Cruz Trejos, XIV, p. 309)

## 2.18. Construcción de indicadores de gestión

La construcción de indicadores de gestión está enfocada en la naturaleza.

### **2.18.1. Naturaleza de indicadores de gestión**

Los indicadores según Bahamón (2006), se clasifican de acuerdo con el mecanismo de control con el que se obtiene la información, clasificándolos en:

Indicadores de eficiencia, se refieren al control de los recursos o las entradas al sistema; de eficiencia evalúan la relación que existe entre los recursos que se tienen y el aprovechamiento de ellos. Indicadores de efectividad son el resultado de lograr la eficiencia y la eficacia. (p. 18)

Para proponer un esquema para el establecimiento de indicadores es necesario seguir un conjunto de pasos de gestión como indica Bahamón Lozana, (2006):

- “Contar con objetivos y estrategias
- Identificar factores críticos de éxito
- Establecer indicadores para cada factor crítico de éxito
- Determinar, para cada indicador el estado, el umbral y el rango de gestión
- Diseñar la medición” (p. 22).

### **2.19. Aplicabilidad de indicadores de gestión**

Acerca de la necesidad de implantar indicadores de gestión en las entidades no lucrativas González Quintana & Cañadas Molina (2008), expone: “en la actualidad se está produciendo una disminución de la financiación que las administraciones dedicas a las entidades no lucrativas privadas” (p. 228), por lo que, como señala García (2001), “si estas organizaciones quieren sobrevivir

tienen la necesidad de buscar nuevos recursos económicos y por tanto competir con el resto de las organizaciones" (p. 662).

Citando a otro autor "El objetivo general del Modelo de Indicadores de Gestión es estimular el mejoramiento del Sistema Universitario Estatal en su conjunto, a través del seguimiento a la gestión en los componentes inherentes a las universidades, en un enfoque de equidad y heterogeneidad" (Perez Pulido, et al., 2014, p. 6).

"Un sistema de control de gestión por indicadores preciso, confiable, implementable y adaptable según las características de las Instituciones de Educación Superior, se constituye como una herramienta fundamental para el seguimiento de las propuestas de desarrollo Universitario" (Montoya Sotelo, 2009, p. 149).

Desde la perspectiva de las funciones que puede tener el indicador se pueden señalar dos:

Una primera función descriptiva que consiste en aportar información sobre el estado real de una actuación pública o programa y por otro lado una función valorativa que consiste en añadir a la información anterior un "juicio de valor" basado en antecedentes objetivos sobre si el desempeño en dicho programa o actuación pública es o no el adecuado. (Armijo, 2011, p. 56)

Según Pacheco, (2002), los indicadores cuantitativos o numéricos tienen las siguientes ventajas:

- Permiten relacionar información proveniente de diferentes áreas organizacionales, lo que hace posible una visión integral de la Institución.
- Permiten elaborar un diagnóstico rápido y objetivo de la organización .
- Permiten visualizar los datos históricos de la organización y su interpretación. Facilitan la identificación de tendencias y la proyección organizacional.
- Hacen posible la comparación entre instituciones de diferentes tamaños.
- Existen diferentes tipos de indicadores numéricos. Aquellos que se denominan como “razón” incluyen la relación que se obtiene al dividir un dato entre su base.



### **3. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN**

Para iniciar la investigación se verificó qué información estaba disponible y de qué forma se registran los datos de interés en las áreas de Control Académico y Tesorería.

Se realizó la revisión documental que sirvió para el desarrollo de la investigación, en este punto se decidió cuál información era la más adecuada para el objetivo de la investigación. Una vez obtenido los datos de interés se procedió a tabularlos y establecer con ello los indicadores de rendimiento planteados.

Los programas que se imparten en la escuela se dividen en 3 secciones según su grado académico: doctorado, maestrías y especializaciones. El programa de doctorado tiene una duración de ocho semestres, maestrías una duración de seis trimestres y las especializaciones una duración de 4 bimestres.

Según la investigación realizada, los programas de especialización son anuales, y como política no se imparten si no existe un punto de equilibrio entre ingresos y egresos, además de que este tipo de programa tiene un porcentaje mayor de inscritos y egresados, por lo que estos programas no serán analizados ya que se pierde el sentido de la investigación.

Los indicadores se obtuvieron de las relaciones que se consideraron de mayor interés siendo estas la cantidad de graduados por programas, cantidad total de estudiantes, el ingreso y egreso por programa y el costo total de operación.

Se establecieron las cifras iniciales para la medición del desempeño financiero de la escuela y se calcularon los ingresos y egresos totales por programa y globales para determinar la utilidad y la tasa interna de retorno (TIR), el cálculo de la TIR se realizó por medio de fórmula de Excel.

Para evaluar el rendimiento de los programas de la EEP para el año 2018 se tomaron datos históricos cuantitativos y cualitativos los datos cualitativos se obtuvieron por medio de un análisis FODA de la escuela, los cuales incluye:

En una etapa final del desarrollo se analizaron las estrategias para mejorar la rentabilidad y se construyeron los índices de rendimiento de interés que servirán para la toma de decisiones de la escuela.

## 4. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

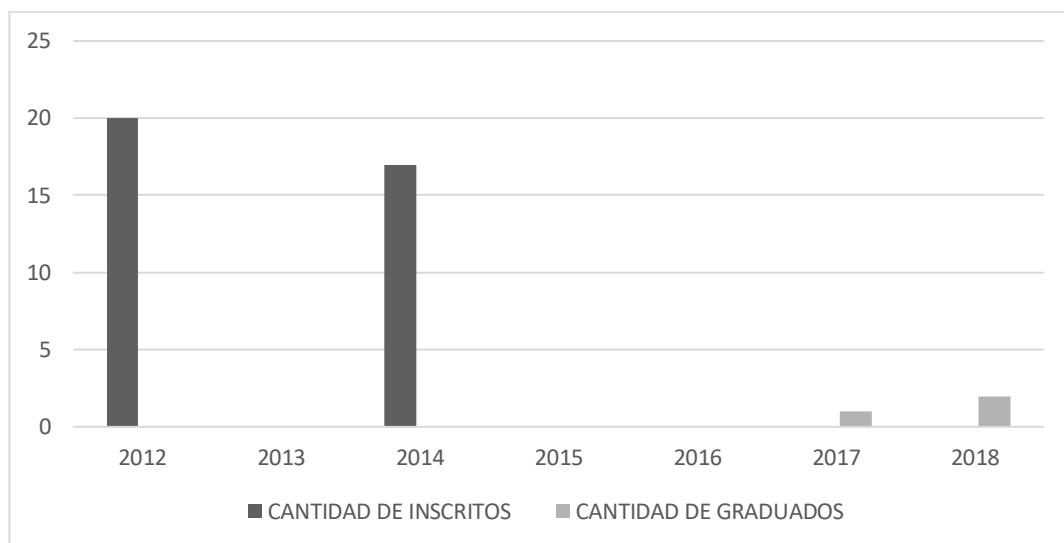
De acuerdo con los objetivos planteados se presentan los siguientes resultados:

### 4.1. Identificación de factores que inciden en baja rentabilidad

En las figuras que a continuación se presentan (de la 1 a la 11) se muestra la relación que existe entre la cantidad de estudiantes que ingresan y la cantidad de estudiantes que se gradúan al año por cada programa. Para el estudio se consideraron los programas de maestría que se encuentran activos y el programa de doctorado.

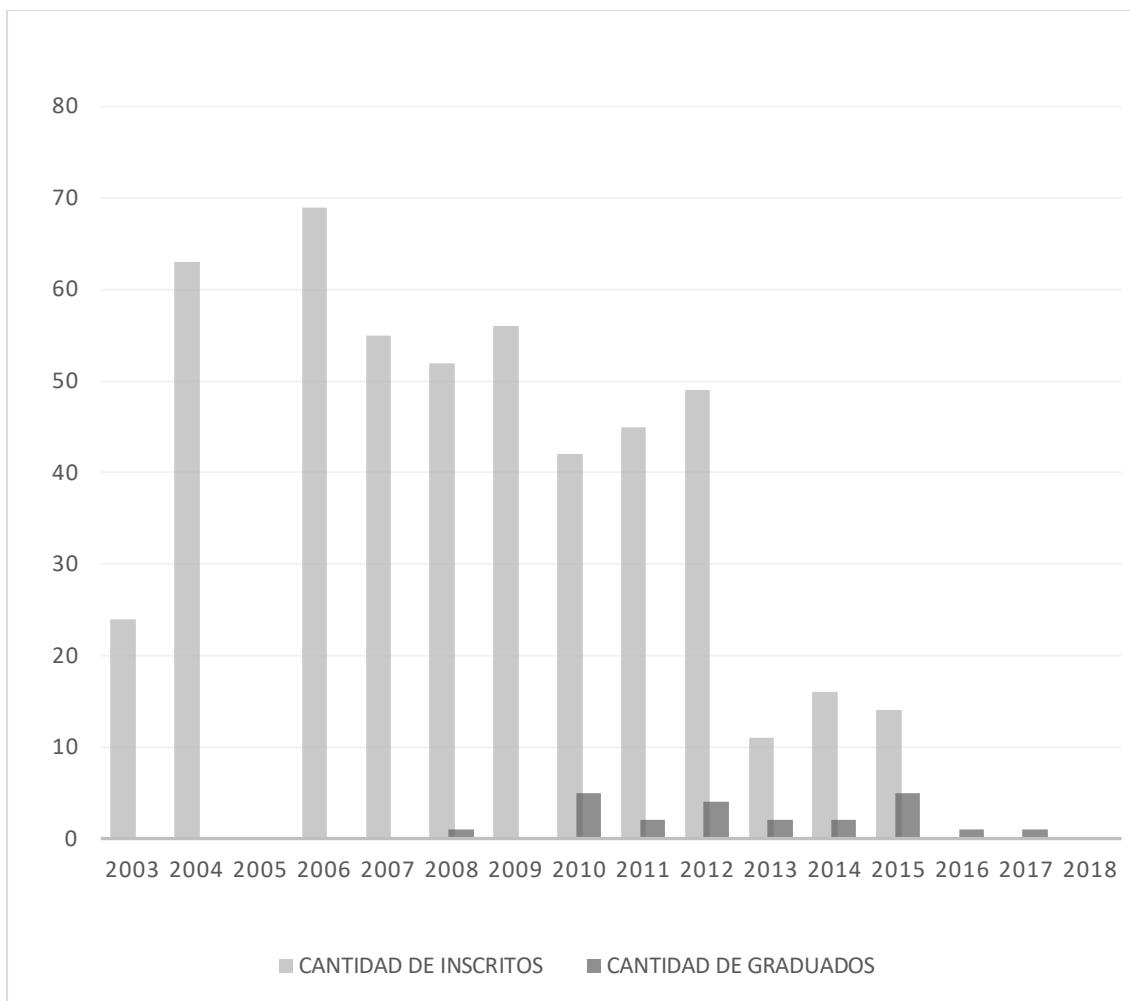
**Figura 1.**

*Doctorado en cambio climático y sostenibilidad*



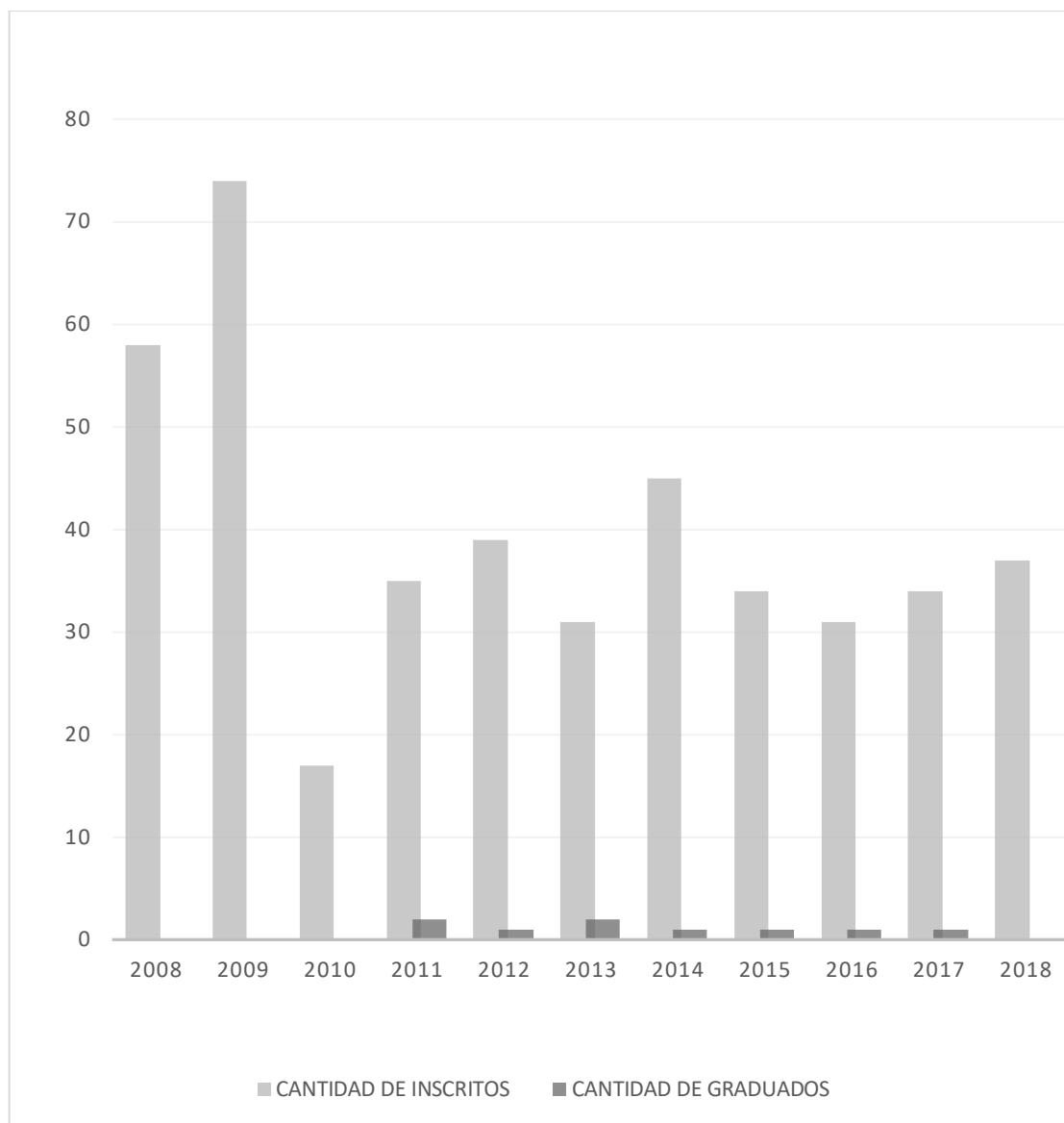
*Nota.* Datos obtenidos de Control Académico de la Escuela de Estudios de Postgrado (2019). Elaboración propia, realizado con Excel.

**Figura 2.**  
*Maestría en Ingeniería Vial*



*Nota.* Datos obtenidos de Control Académico de la Escuela de Estudios de Postgrado (2019).  
Elaboración propia, realizado con Excel.

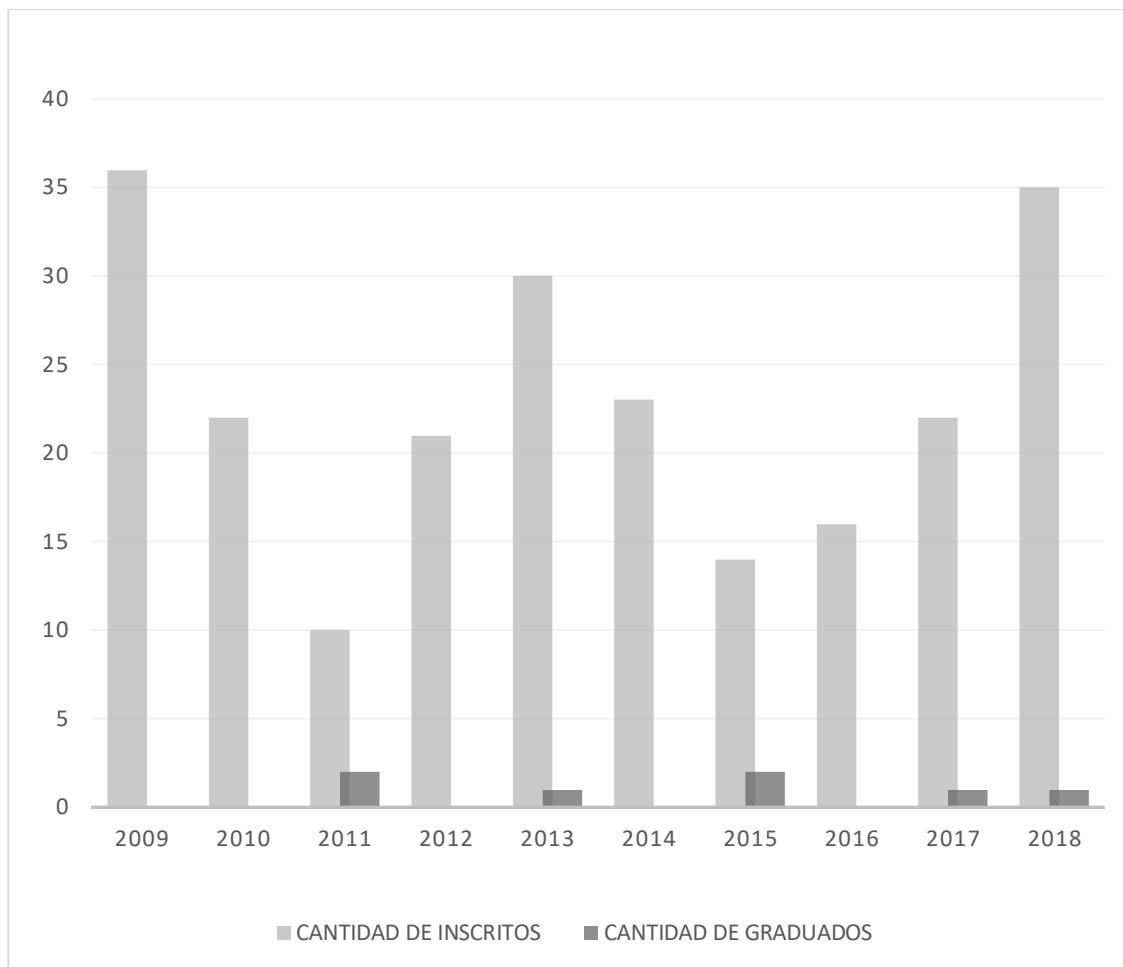
**Figura 3.**  
*Maestría en Estructuras*



*Nota.* Datos obtenidos de Control Académico de la Escuela de Estudios de Postgrado (2019).  
Elaboración propia, realizado con Excel.

**Figura 4.**

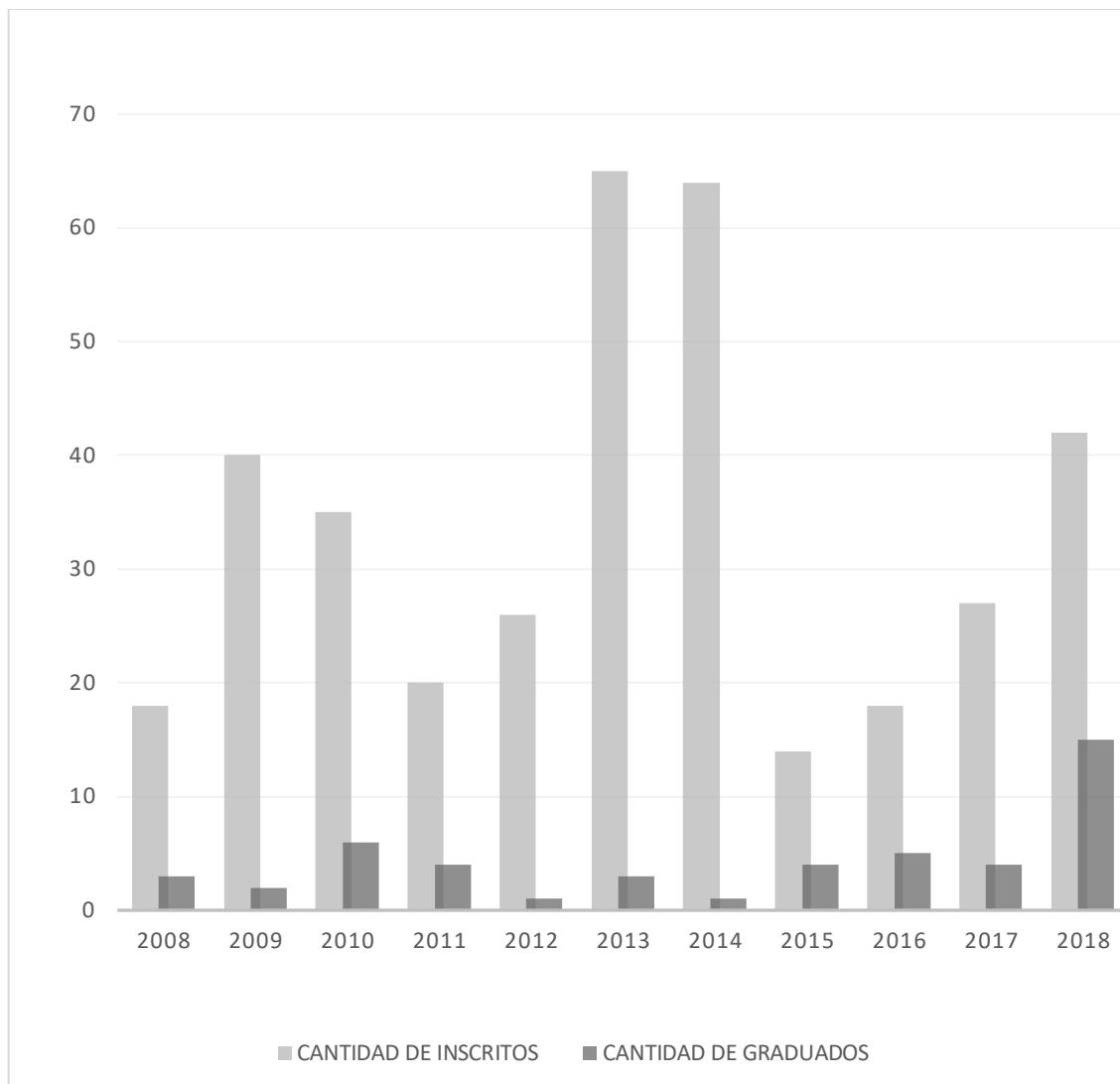
*Maestría en Ingeniería Geotécnica*



*Nota.* Datos obtenidos de Control Académico de la Escuela de Estudios de Postgrado (2019).  
Elaboración propia, realizado con Excel.

**Figura 5.**

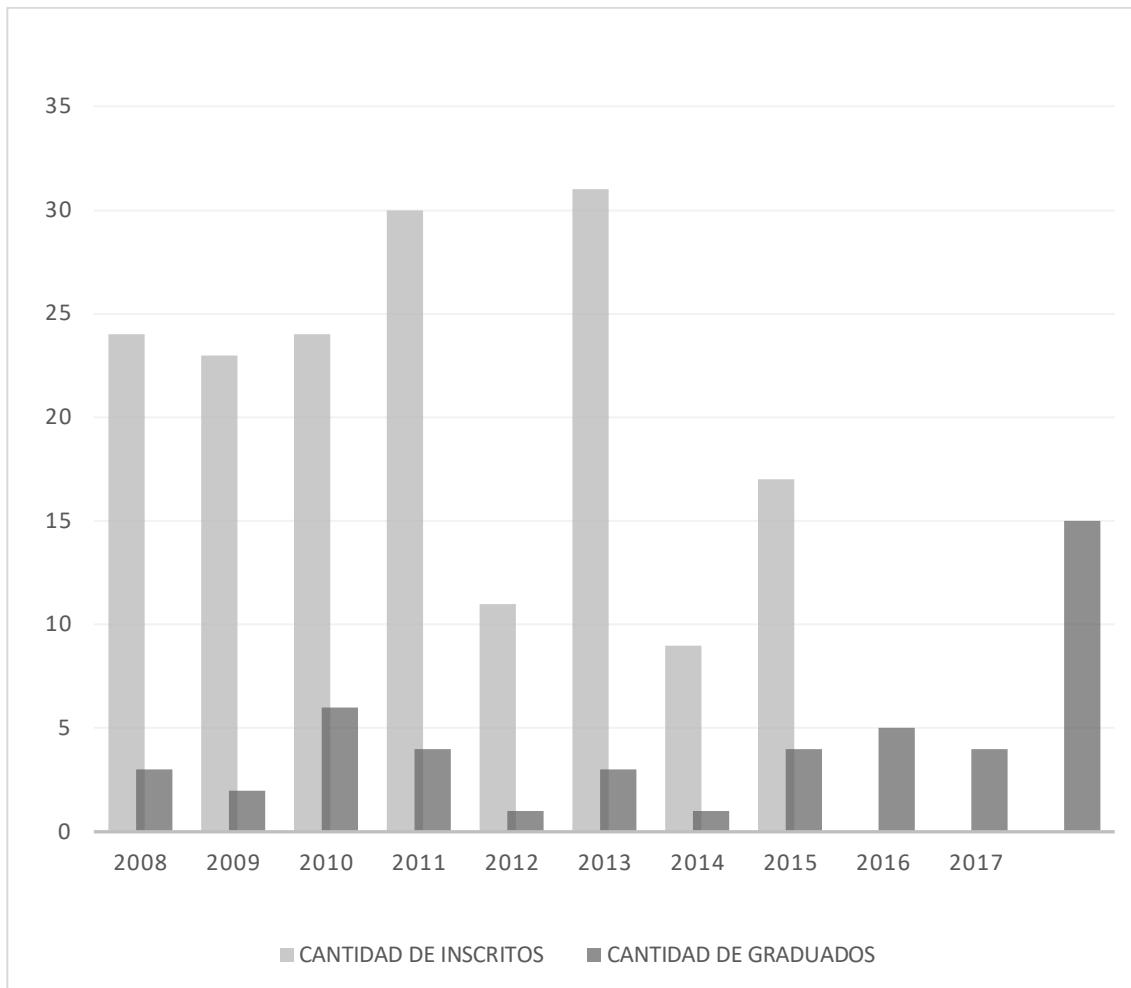
*Maestría en Energía y Ambiente*



*Nota.* Datos obtenidos de Control Académico de la Escuela de Estudios de Postgrado (2019).  
Elaboración propia, realizado con Excel.

**Figura 6.**

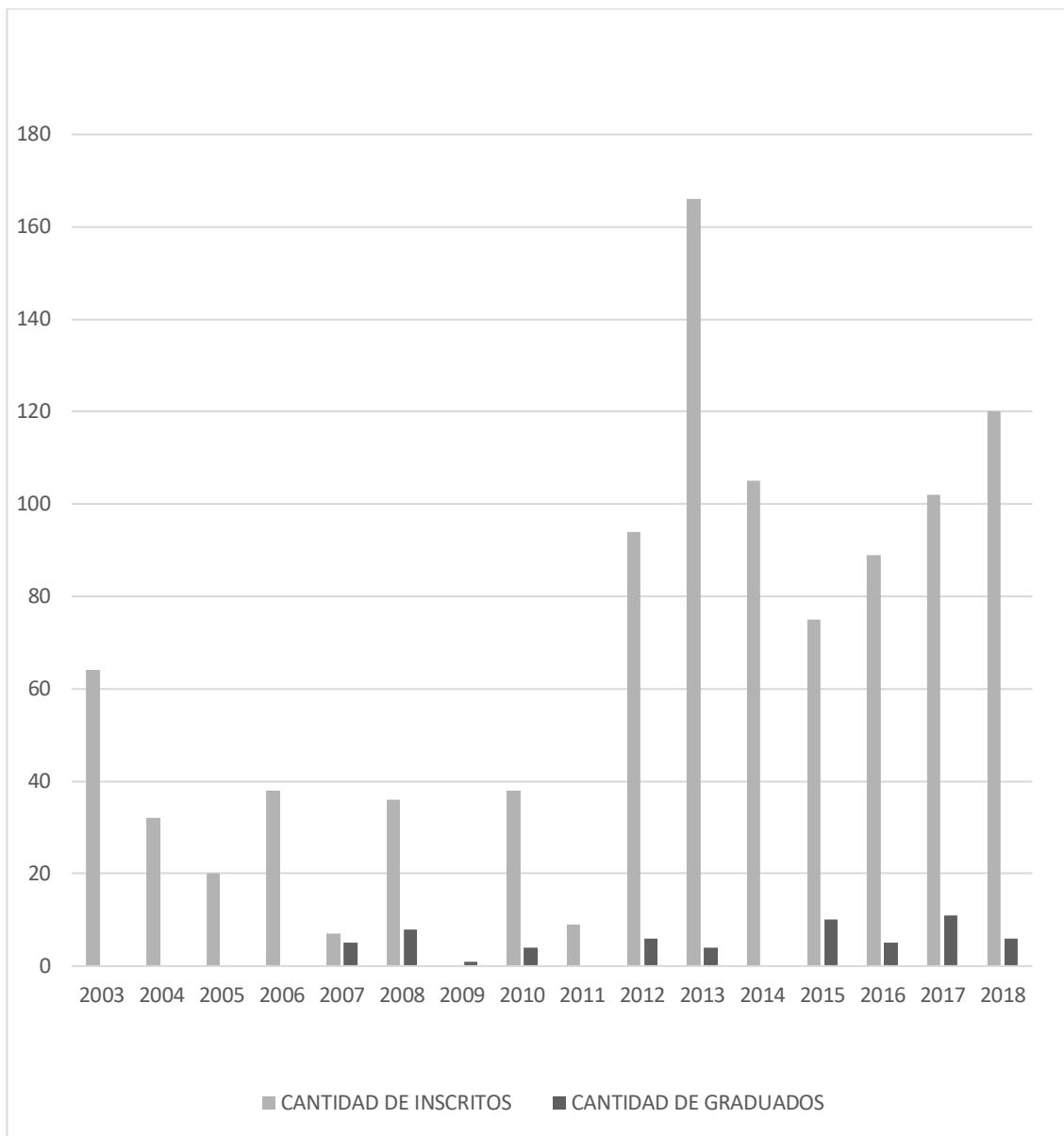
*Maestría en Ingeniería para el Desarrollo Municipal*



*Nota.* Datos obtenidos de Control Académico de la Escuela de Estudios de Postgrado (2019).  
Elaboración propia, realizado con Excel.

**Figura 7.**

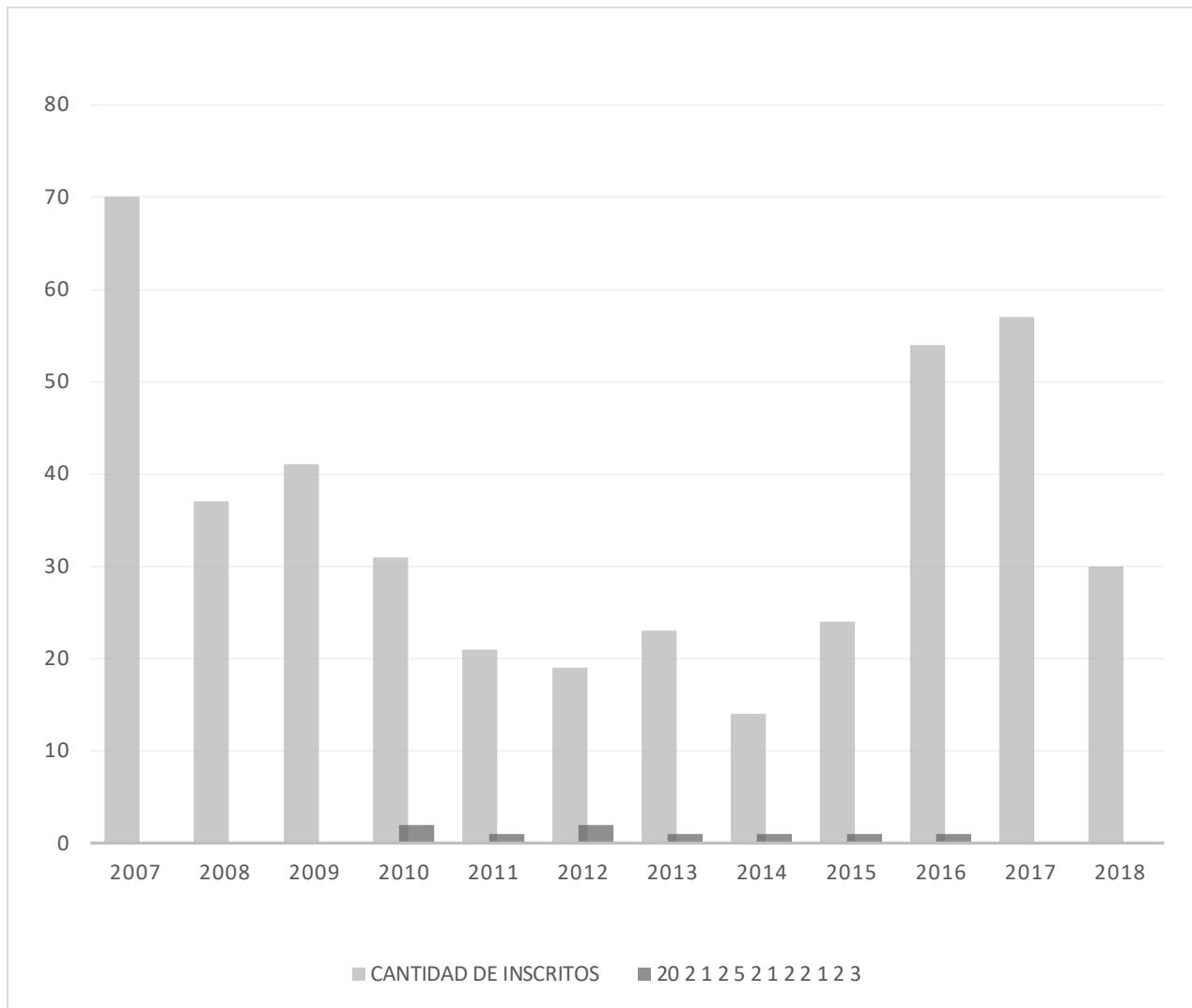
*Maestría en Gestión Industrial*



*Nota.* Datos obtenidos de Control Académico de la Escuela de Estudios de Postgrado (2019).  
Elaboración propia, realizado con Excel.

**Figura 8.**

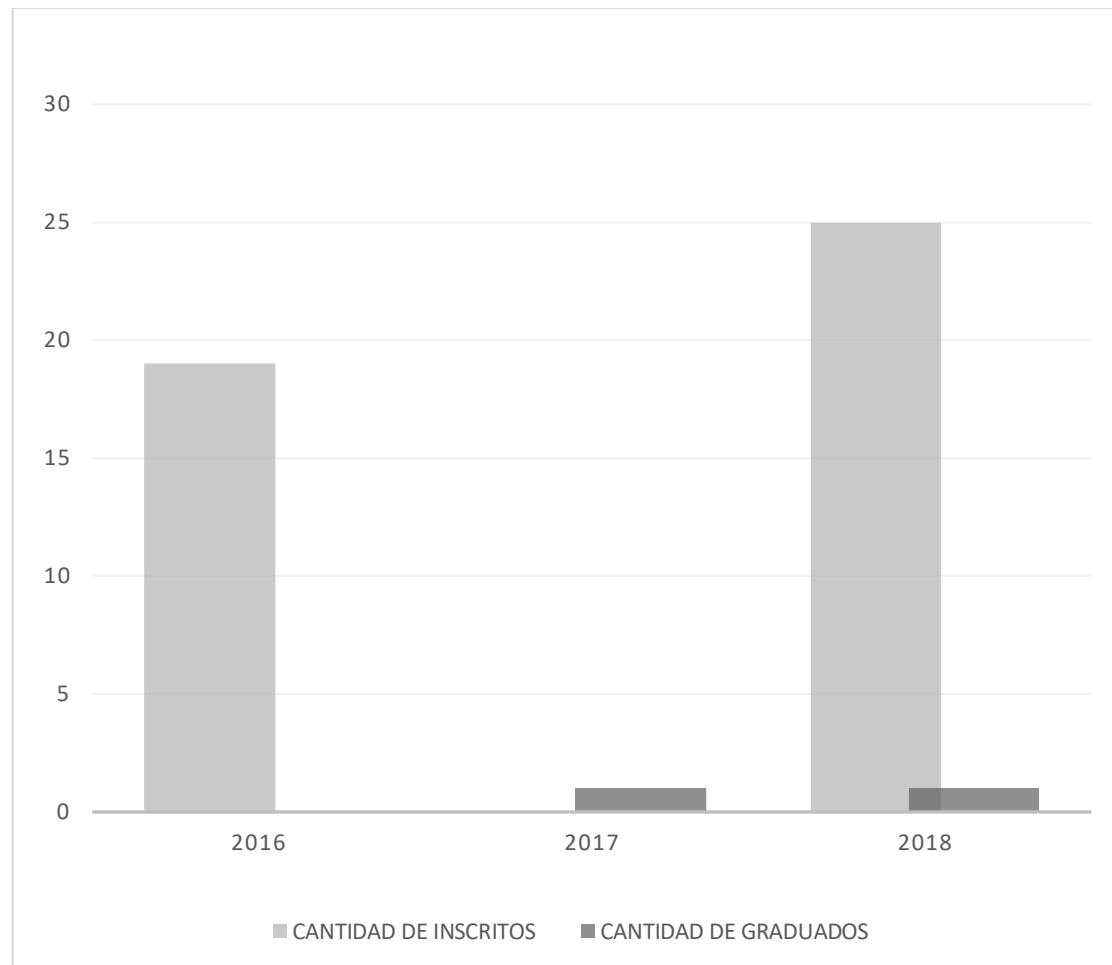
*Maestría en Ingeniería de Mantenimiento*



*Nota.* Datos obtenidos de Control Académico de la Escuela de Estudios de Postgrado (2019).

Elaboración propia, realizado con Excel.

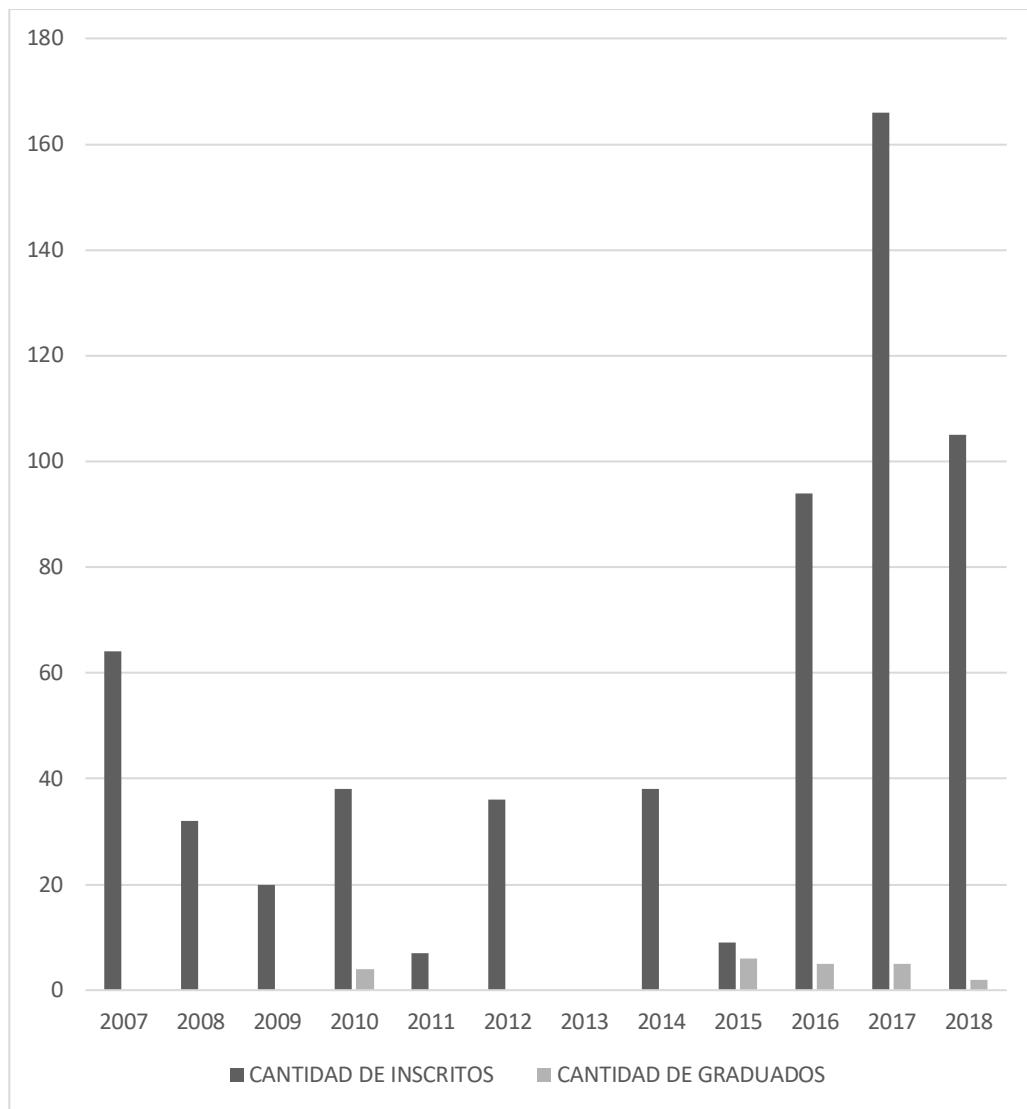
**Figura 9.**  
*Maestría en Geomática*



*Nota.* Datos obtenidos de Control Académico de la Escuela de Estudios de Postgrado (2019).  
Elaboración propia, realizado con Excel.

**Figura 10.**

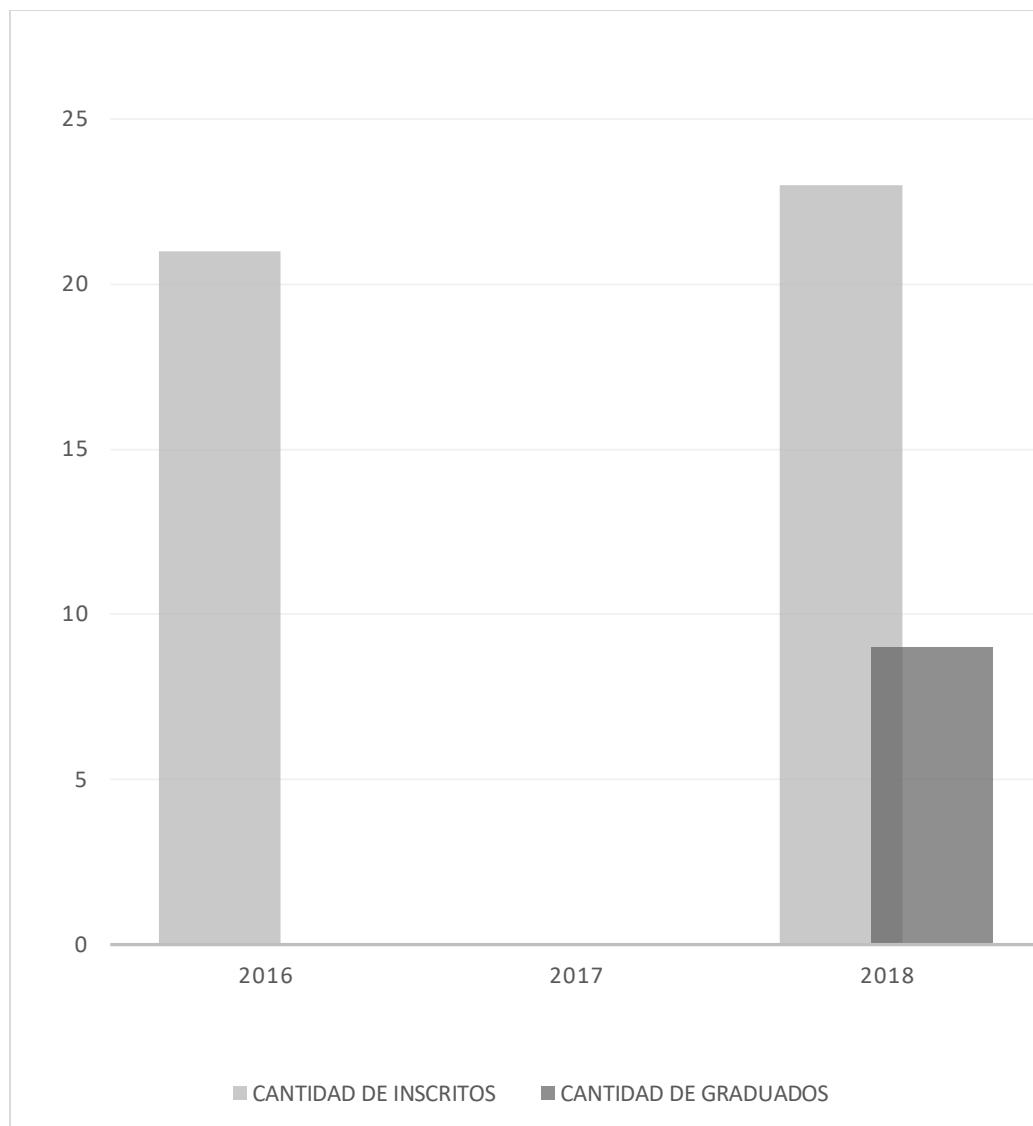
*Maestría en Tecnologías de la Información y la Comunicación*



*Nota.* Datos obtenidos de Control Académico de la Escuela de Estudios de Postgrado (2019).  
Elaboración propia, realizado con Excel.

**Figura 11.**

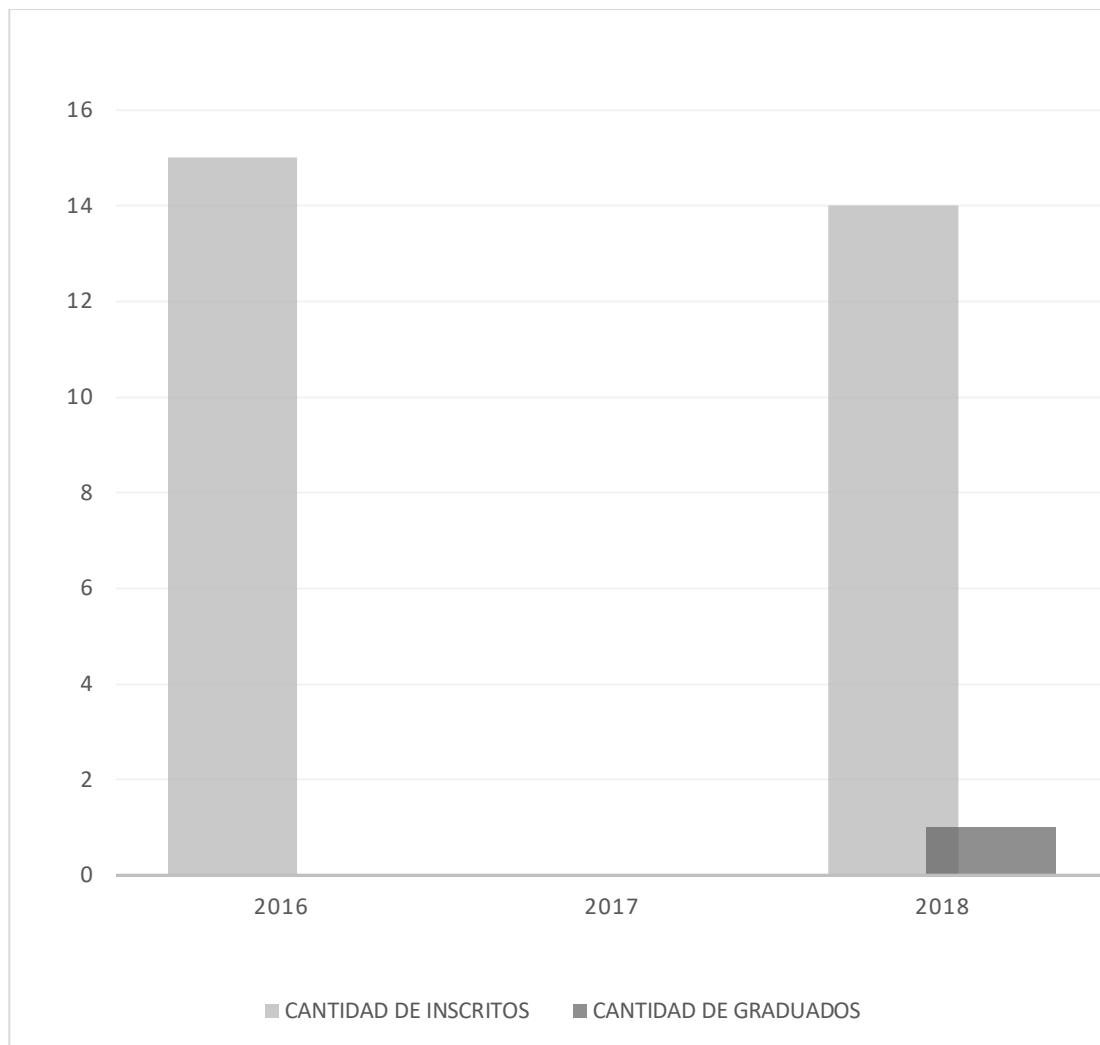
*Maestría en Ciencia y Tecnología de los Alimentos*



*Nota.* Datos obtenidos de Control Académico de la Escuela de Estudios de Postgrado (2019).  
Elaboración propia, realizado con Excel.

**Figura 12.**

*Maestría en Estadística*



*Nota.* Datos obtenidos de Control Académico de la Escuela de Estudios de Postgrado (2019).  
Elaboración propia, realizado con Excel.

## 4.2. Índice promedio de graduación por programa

En la Tabla 1 se detalla la cantidad de estudiantes graduados por programa desde la primera cohorte a la cohorte año 2018, la cual se utilizó para generar un índice de graduación por programa.

**Tabla 1.**

*Cantidad de graduados por programa*

PROGRAMA	CANTIDAD DE GRADUADOS
<b>DOCTORADO</b>	
Doctorado en Cambio Climático y Sostenibilidad	3
<b>MAESTRIAS</b>	
Ingeniería Vial	23
Estructuras	9
Ingeniería Geotécnica	7
Energía y Ambiente	48
Ingeniería para el Desarrollo Municipal	21
Gestión Industrial	60
Ingeniería de Mantenimiento	43
Geomática	2
Tecnologías de la Información y la Comunicación	22
Estadística	9
Ciencia y Tecnología de los Alimentos	1

*Nota.* Datos obtenidos de Control Académico de la Escuela de Estudios de Postgrado (2019).  
Elaboración propia, realizado con Excel.

**Tabla 2.***Índice de graduación*

ÁREA	ÍNDICE DE GRADUACIÓN %
<b>DOCTORADO</b>	
Doctorado en Cambio Climático y Sostenibilidad	12
<b>ÁREA DE INFRAESTRUCTURA</b>	
Ingeniería Vial	5
Estructuras	2
Ingeniería Geotécnica	3
<b>ÁREA DE DESARROLLO SOCIOAMBIENTAL</b>	
Energía y Ambiente	13
Ingeniería para el Desarrollo Municipal	12
<b>ÁREA DE GESTIÓN Y SERVICIOS</b>	
Gestión Industrial	6
Ingeniería de Mantenimiento	10
<b>ÁREA DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA</b>	
Geomática	5
Tecnologías de la Información y la Comunicación	4
<b>ÁREA DE CIENCIAS APLICADAS</b>	
Estadística	31
Ciencia y Tecnología de los Alimentos	2

*Nota.* Datos obtenidos de Control Académico de la Escuela de Estudios de Postgrado (2019).  
Elaboración propia, realizado con Excel.

En la Tabla 2 se presenta el índice de graduación actual de cada programa evaluado. El índice de graduación indica qué tan productivo es cada programa en relación con la cantidad de ingresados y egresados.

**Tabla 3.***Porcentaje de cantidad de estudiantes graduados de maestría*

PROGRAMA ÁREA	PORCENTAJE DE GRADUACIÓN MAESTRÍAS
<b>ÁREA DE INFRAESTRUCTURA</b>	
Ingeniería Vial	13
Estructuras	11
Ingeniería Geotécnica	6
<b>ÁREA DE DESARROLLO SOCIOAMBIENTAL</b>	
Energía y Ambiente	10
Ingeniería para el Desarrollo Municipal	4
<b>ÁREA DE GESTIÓN Y SERVICIOS</b>	
Gestión Industrial	26
Ingeniería de Mantenimiento	11
<b>ÁREA DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA</b>	
Geomática	1
Tecnologías de la Información y la Comunicación	16
<b>ÁREA DE CIENCIAS APLICADAS</b>	
Estadística	1
Ciencia y Tecnología de los Alimentos	1

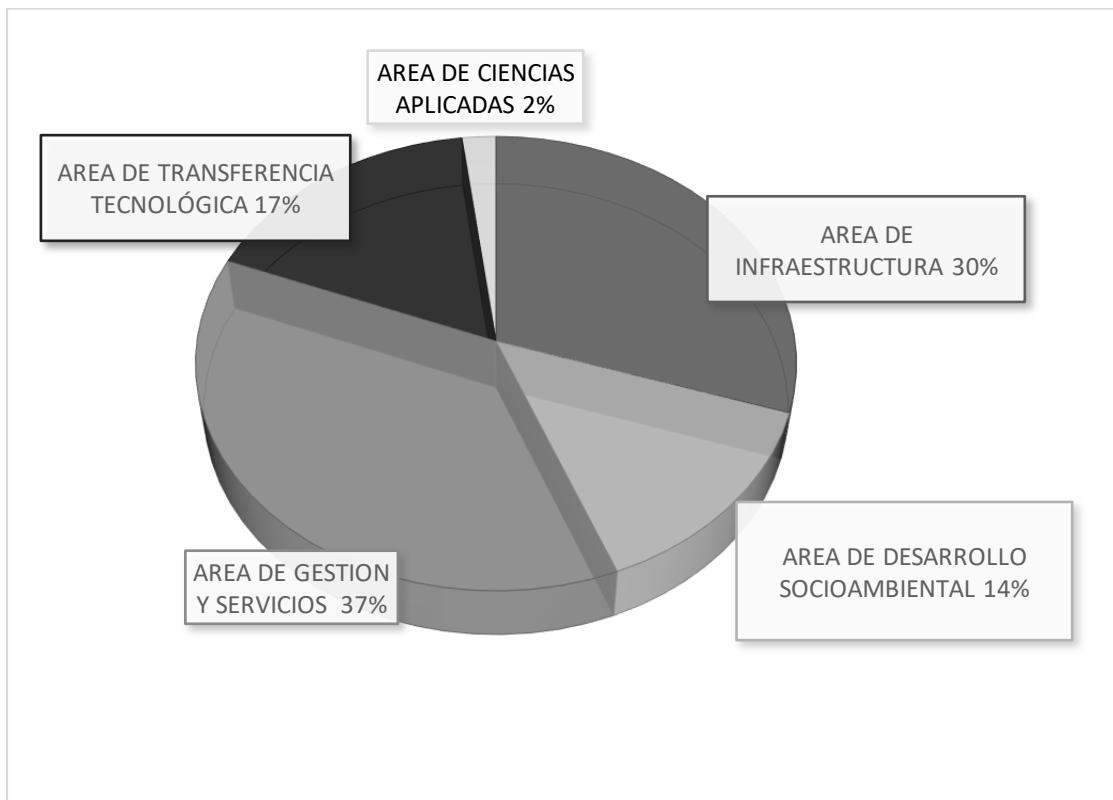
*Nota.* Porcentaje de graduación segmentado por áreas de cada programa. Elaboración propia, realizado con Excel.

La Tabla 3 muestra el porcentaje que tiene cada programa en relación con el total de estudiantes graduados de cada maestría. Las maestrías en Ciencia y Tecnología de Alimentos y Estadística Aplicada presentan un porcentaje de graduación bastante bajo, esto se debe a que solamente 2 cohortes se han impartido iniciando ambas en el 2016. Las maestrías del área de infraestructura (Ingeniería Geotécnica, Estructuras e Ingeniería Vial) representan el 30 % de estudiantes graduados. Las maestrías del área de Gestión y Servicios (Ingeniería de Mantenimiento y Gestión Industrial) representan el porcentaje mayor (37 %),

puntuando más alto la maestría en Gestión Industrial (26 %). Las maestrías del área de Desarrollo Socioambiental corresponden al 14 % del total de graduados.

**Figura 13.**

*Porcentaje de estudiantes graduados por área de maestría*



*Nota.* Diagrama de pie con el porcentaje de graduación por áreas. Elaboración propia, realizado con Excel.

La Figura 13 muestra el porcentaje de graduados por cada área en relación con el total de graduados. Con esta segmentación se visualiza el rendimiento que tiene cada área.

#### 4.3. Cifras iniciales para medición del desempeño

En la Tabla 6 y 7 se presentan las cifras generales que se tienen por maestría, para este estudio no se midió la rentabilidad del programa de doctorado ya que el mismo no cuenta con una cohorte activa para el año 2017 y 2018. Con los datos iniciales financieros se procedió a realizar los cálculos para identificar los factores que inciden en la rentabilidad de los programas, tomando como base el año 2017 y 2018.

**Tabla 4.**

*Cifras iniciales para medición de indicadores financieros 2017*

INFORMACIÓN GENERAL	AÑO 2017
Trimestre del programa	6
Cursos por trimestre	3
No. Estudiantes	767
<b>Costo Maestría al Estudiante</b>	
Matricula Anual	1031
Costo trimestre	Q2,700/Q3,300/Q4,500
Cierre de Pensum	831
Examen Privado	1500
Examen Público	600
Asesoría de Tesis	1500
Otros Exámenes	200
Certificaciones	20
Suficiencia	450
<b>Personal de la Escuela de Estudios de Postgrado</b>	
Personal Administrativo	9
Coordinador	7
Revisor	8
Coordinador Académico	1
Docente	172

*Nota.* Datos obtenidos de Tesorería de la Escuela de Estudios de Postgrado (2019). Elaboración propia, realizado con Excel.

**Tabla 5.***Cifras iniciales para medición de indicadores financieros 2018*

<b>INFORMACIÓN GENERAL</b>	<b>AÑO 2018</b>
Trimestre del programa	6
Cursos por trimestre	3
No. Estudiantes	737
<b>Costo Maestría al Estudiante</b>	
Matricula Anual	1031
Costo Trimestre	Q2,700/Q3,300/Q4,500
Cierre de Pensum	831
Examen Privado	1500
Examen Público	600
Asesoría de Tesis	1500
Otros Exámenes	200
Certificaciones	20
Suficiencia	450
<b>Personal de la Escuela de Estudios de Postgrado</b>	
Personal Administrativo	9
Coordinador	7
Revisor	8
Coordinador Académico	1
Docente	225

*Nota.* Datos obtenidos de Tesorería de la Escuela de Estudios de Postgrado (2019). Elaboración propia, realizado con Excel.

**Tabla 6.***Ingreso por programa año 2017, 2018*

PROGRAMA	2017	2018
GESTION INDUSTRIAL	Q1,369,737.00	Q1,780,273.00
INGENIERÍA VIAL	Q18,424.00	Q22,138.00
INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO	Q674,236.00	Q556,202.00
INGENIERÍA PARA EL DESARROLLO MUNICIPAL	Q46,253.00	Q19,714.00
ENERGÍA Y AMBIENTE	Q610,331.00	Q603,882.00
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN	Q176,905.00	Q249,290.00
ESTRUCTURAS	Q550,311.00	Q576,836.00
INGENIERÍA GEOTÉCNICA	Q262,385.00	Q483,282.00
GEOMÁTICA	Q45,595.00	Q254,166.00
ESTADÍSTICA	Q535,457.00	Q199,162.00
CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS	Q322,204.00	Q165,888.00

*Nota.* Datos obtenidos de Tesorería de la Escuela de Estudios de Postgrado (2019). Elaboración propia, realizado con Excel.

**Tabla 7.***Egreso por programa año 2017, 2018*

PROGRAMA	2017	2018
GESTION INDUSTRIAL	Q733,437.00	Q733,437.00
INGENIERÍA VIAL	Q440,958.00	Q248,958.00
INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO	Q56,958.00	Q56,958.00
INGENIERÍA PARA EL DESARROLLO MUNICIPAL	Q272,958.00	Q272,958.00
ENERGÍA Y AMBIENTE	Q272,958.00	Q272,958.00
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN	Q56,958.00	Q56,958.00
ESTRUCTURAS	Q236,958.00	Q260,958.00
INGENIERÍA GEOTÉCNICA	Q164,958.00	Q152,958.00
GEOMÁTICA	Q56,958.00	Q152,958.00
ESTADÍSTICA	Q31,068.00	Q139,068.00
CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS	Q284,958.00	Q128,958.00

*Nota.* Datos obtenidos de Tesorería de la Escuela de Estudios de Postgrado (2019). Elaboración propia, realizado con Excel.

**Tabla 8.***Utilidad por programa año 2017, 2018*

PROGRAMA	2017	2018
GESTION INDUSTRIAL	Q636,300.00	Q1,046,836.00
INGENIERÍA VIAL	Q422,534.00	-Q226,820.00
INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO	Q617,278.00	Q499,244.00
INGENIERÍA PARA EL DESARROLLO MUNICIPAL	Q226,705.00	-Q253,244.00
ENERGÍA Y AMBIENTE	Q337,373.00	Q330,924.00
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN	Q119,947.00	Q192,332.00
ESTRUCTURAS	Q313,353.00	Q315,878.00
INGENIERÍA GEOTÉCNICA	Q97,427.00	Q330,324.00
GEOMÁTICA	-Q11,363.00	Q101,208.00
ESTADÍSTICA	Q504,389.00	Q60,094.00
CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS	Q37,246.00	Q36,930.00

*Nota.* Utilidad obtenida de los diferentes programas en el año 2017 y 2018. Elaboración propia. Realizado con Excel.

La Tabla 8 muestra la utilidad que generó cada programa para los años 2017, 2018, los valores negativos pertenecen a los programas que representan pérdida, esto debido a que los programas no generaron ingresos por concepto de cursos en los años 2017, 2018.

#### 4.4. Cálculo de la tasa interna de retorno (TIR)

La tasa interna de retorno es un criterio para medir la rentabilidad de un proyecto, en el caso de este estudio se evaluó la TIR de cada programa, la inversión inicial fue calculada como el monto necesario para brindar el servicio, es decir el gasto administrativo. La construcción del flujo de caja para la

evaluación de la TIR se muestra en la Tabla 9. Replicando el método utilizado se presentan los resultados obtenidos para el resto de los programas en la Tabla 10.

**Tabla 9.**

*Flujo de caja*

Maestría en Gestión Industrial

AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2
-Q1,200,000.00	Q636,300.00	Q1,046,836.00

Tasa	10 %
VNA	Q1,443,608.26
VAN	Q243,608.26
TIR	24 %

*Nota.* Flujo de caja de la maestría en Gestión Industrial año 2017-2018. Elaboración propia, realizado con Excel.

Donde:

Tasa: la tasa de recuperación esperada de retorno

VNA: valor neto actualizado en el presente del programa

VAN: recuperación que tiene el proyecto para una tasa del 10 %

TIR: tasa interna de retorno el proyecto recupera

**Tabla 10.***Tasa interna de retorno*

PROGRAMA	Inversión inicial	2017	2018	VNA	VAN	TIR
Maestría en Gestión Industrial	-Q1,200,000.00	Q636,300.00	Q1,046,836.00	Q1,443,608.26	Q243,608.26	24%
Maestría en Ingeniería Vial	-Q1,200,000.00	-Q422,534.00	-Q226,820.00	Q0.00	-Q1,200,000.00	-
Maestría en ingeniería de Mantenimiento	-Q1,200,000.00	Q617,278.00	Q499,244.00	Q0.00	-Q1,200,000.00	-
Maestría en ingeniería para el Desarrollo Municipal	-Q1,200,000.00	-Q226,705.00	-Q253,244.00	Q1,167,940.44	-Q32,059.56	-
Maestría en Energía y Ambiente	-Q1,200,000.00	Q337,373.00	Q330,924.00	Q243,608.26	-Q956,391.74	-
Maestría en Tecnologías de la Información y la Comunicación	-Q1,200,000.00	Q119,947.00	Q192,332.00	Q0.24	-Q1,199,999.76	-
Maestría en Estructuras	-Q1,200,000.00	Q313,353.00	Q315,878.00	Q0.00	-Q1,200,000.00	-
Maestría en Ingeniería Geotécnica	-Q1,200,000.00	Q97,427.00	Q330,324.00	Q0.00	-Q1,200,000.00	-
Maestría en Geomática	-Q1,200,000.00	-Q11,363.00	Q101,208.00	Q0.00	-Q1,200,000.00	-
Maestría en Estadística	-Q1,200,000.00	Q504,389.00	Q60,094.00	Q0.00	-Q1,200,000.00	-
Maestría en Ciencia y Tecnología de los Alimentos	-Q1,200,000.00	Q37,246.00	Q36,930.00	Q0.00	-Q1,200,000.00	-

*Nota.* Indicadores de rendimiento financiero año 2017-2018 de cada programa Elaboración propia, realizado con Excel.

En la tabla se muestran los indicadores VNA , VAN y TIR , donde el factor VNA expresa la cantidad de retorno de los dos años de funcionamiento del programa, mientras que el valor VAN representa el valor actual neto de retorno de la inversión inicial, en tal sentido de la tabla 10 se visualiza que únicamente la maestría en Gestión Industrial tuvo un retorno de inversión al finalizar los dos años del programa y que su tasa de retorno es mayor a la propuesta del 10 %,

siendo para el año 2018 de 24 %. Los programas con valores negativos representaron una pérdida de la inversión inicial.

#### **4.5. Análisis de factores**

Luego de establecer el desempeño de los programas a nivel de rentabilidad y productividad, por medio de un análisis FODA se determinaron los factores cualitativos que inciden en la rentabilidad.

#### **4.6. Análisis FODA**

Se presenta el análisis FODA obtenido del análisis interno y externo de la escuela.

**Tabla 11.**

*Análisis FODA*

<b>FORTALEZAS</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Consolidación de los programas de maestría que se hacen atractivos para el usuario</li><li>• Amplio catálogo en los programas de maestría</li><li>• Programas del área de Gestión y Servicios con desempeño alto a nivel de productividad y rentabilidad.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Creciente mercado para los estudios de postgrado</li><li>• Expansión de programas a nivel departamental que se cataloguen como rentables</li></ul>
<b>DEBILIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Falta de seguimiento en el proceso de finalización del programa académico</li><li>• Programas centralizados</li><li>• Capacidad limitada y ausencia de laboratorios para investigación</li><li>• Apertura de programas con poca afluencia estudiantil</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Índice de deserción estudiantil</li><li>• Competencia de programas de maestría en Universidades privadas.</li><li>• Cierre de programas poco rentables y productivos.</li></ul>

*Nota.* Análisis interno y externo de los factores de incidencia en la rentabilidad. Elaboración propia, realizado con Excel.

#### 4.7. Análisis de estrategias para mejorar la rentabilidad

Para el presente estudio se planteó la utilización de índices de rendimiento para mejorar la rentabilidad y productividad de los programas de la escuela.

Se proporcionó una herramienta para medir los niveles de productividad y rentabilidad de los programas, es decisión de la institución establecer los niveles de productividad de acuerdo con lo que se quiera como institución, así como comparar la productividad de universidades privadas para medir el nivel en que se encuentra la institución.

En la Tabla 12 se plantearon los índices que se construyeron a partir de las necesidades y situación actual de cada programa.

**Tabla 12.**

*Índices de rendimiento*

ÍNDICE	OPERACIONALIZACIÓN	
Índice de Graduación	$I_{graduación} = \frac{\text{Cantidad total de graduados}}{\text{Cantidad total de estudiantes}}$	(1)
Índice de Productividad	$I_{productividad} = \frac{\text{Costo total de operación anual}}{\text{Cantidad de Graduados por programa anual}}$	(2)

*Nota.* Formulación de índices de rendimiento. Elaboración propia, realizado con Excel.

Tomando como referencia al programa de Maestría en Gestión Industrial se procedió a calcular los índices.

**Tabla 13.***Índices de productividad*

ÍNDICE	OPERACIONALIZACIÓN
<b>Índice de Graduación</b>	$I_{graduación} = \frac{60}{993} = 0.06$ (1)
<b>Índice de Productividad anual</b>	$I_{productividad} = \frac{Q.733437}{6} = 122,239 \frac{Q}{Estudiante}$ (2)

*Nota.* Operacionalización de índices con datos de la maestría en Gestión Industrial. Elaboración propia, realizado con Excel.

De la operacionalización de los índices se obtuvieron los indicadores de interés de cada programa para el caso de la maestría en Gestión Industrial se obtuvo un índice de graduación de 0.06 equivalente al 6 % de estudiantes que se han graduado históricamente del programa. Al operar el índice de productividad se obtuvo una relación de Q 122,239 de inversión por estudiante graduado, lo anterior indica que para el año 2018 el costo total invertido en el programa para graduar a un estudiante fue de Q 122,239, este dato se considera demasiado alto considerando que la inversión del estudiante se estima en una cantidad de Q 21,162 lo que, indica una relación de 6 a 1 para lograr un punto de equilibrio, la escuela debería haber graduado 6 veces más estudiantes para mejorar su productividad.



## 5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

- Análisis interno

La medición de la rentabilidad y productividad no es un tema nuevo para las empresas o instituciones de servicio. Sin embargo, no se encontró evidencia de la medición de la rentabilidad en instituciones de educación superior, al aplicar el estudio y con los resultados obtenidos se puede afirmar que la elaboración de indicadores de rendimiento son una herramienta prioritaria para la gestión de este tipo de instituciones si se quiere garantizar una mejora continua, ya que con mayores utilidades es posible la obtención de mejor equipo y estructura física. A continuación, se detalla el análisis interno y externo de los objetivos alcanzados por la investigación.

El primer objetivo que se planteó fue la identificación de los factores que inciden en la rentabilidad de los programas, esto se realizó mediante la tabulación de datos históricos extrapolándolos a la situación actual, al tabular los datos se evidenció la situación actual de cada programa y mediante un análisis financiero se realizó el cálculo de la rentabilidad de cada programa y su productividad.

Los datos de rentabilidad obtenidos indican que los programas de la escuela no son rentables en el período analizado a excepción del programa de maestría en Gestión Industrial el cual tuvo una rentabilidad del 24 % para el año 2018. Por medio del indicador de productividad se estableció que el área más productiva es el área de Gestión y Servicios con 37 %, el cual incluye los programas de maestría en Gestión Industrial y el de maestría en Ingeniería de

Mantenimiento. El índice de graduación de los programas de maestría no sobrepasa el 13 %, mientras que el doctorado un 12 %.

El análisis de estudio indicó que el área de Gestión de Servicios es la más rentable, la razón de esto es que existe más interés y campo de estudio en estas áreas. El porcentaje de estudiantes graduados de esta área es el más alto con un 37 %.

De los programas ofrecidos por la Escuela de Estudios de Postgrado el área más productiva es la de Desarrollo Socioambiental y Energético, la maestría en Ingeniería para el Desarrollo Municipal presenta un Índice de graduación del 12 % y la maestría en Energía y Ambiente un 13 %, mientras que la menos productiva es la maestría en Estructuras con un 2 %.

El programa de maestría en Estadística Aplicada sobresale con un 31 % de índice de graduación, esto se puede explicar debido a que es un programa nuevo, al cual se le dio un seguimiento especial de acompañamiento a los estudiantes, por lo que se sugiere se replique este proceso en los otros programas ya que se observó del estudio buenos resultados.

El programa de Doctorado tiene un índice de graduación del 12 %. Sin embargo, el programa tiene una mayor duración que los programas de maestría y a su vez solo se tiene un programa de doctorado por lo que no se pudo realizar la comparación en este estudio, mismo caso para los programas de especialización ya que los datos de estudio no son homogéneos, ya que estos programas por su diseño y duración no son comparables con los programas de maestría.

En el segundo objetivo se analizaron las estrategias a utilizar para mejorar la rentabilidad de los programas, para ello se propusieron la utilización de índices para medir una característica de interés como se detalla en la Tabla 13.

**Tabla 14.**

*Índices*

<b>Índice</b>	<b>Característica de interés</b>
<b>Índice de graduación</b>	Relación de estudiantes graduados de cada programa.
<b>Índice de productividad</b>	Relación entre la cantidad total de graduados por programa y el costo total de inversión.

*Nota.* Descripción del Índice de graduación e Índice de productividad. Elaboración propia, realizado con Excel.

En el tercer objetivo se plantearon los beneficios de la utilización de indicadores de rentabilidad y productividad. En el análisis que se realizó, se determinó que la escuela no cuenta con parámetros establecidos de niveles permisibles de productividad ni rentabilidad; una de las razones es debido a que el fin de la institución no es lucrativo, la finalidad es ofrecer educación a nivel de postgrado con los recursos disponibles.

Dentro de los beneficios de contar con herramientas que permitan evaluar la rentabilidad está el poder planificar la utilización de los recursos, ya sea la inversión en infraestructura física, infraestructura de sistemas o personal docente y administrativo. Elevar la productividad de los programas para mejorar índices, también debe de ser prioridad en instituciones de educación superior tanto para el crecimiento de la institución como para certificaciones de calidad.

- Análisis externo

Chinchilla León y Maribell (2011), afirman que a partir del análisis financiero se puede llegar a la identificación de las áreas con fortaleza o debilidad de una institución y con ello mejorar los niveles de rentabilidad. En el desarrollo de este estudio por medio de un análisis financiero se obtuvieron indicadores que muestran la situación actual de la Escuela de Estudios de Postgrado, el análisis financiero se aprecia en el cálculo de la utilidad generada por cada programa.

Sotelo acerca de la productividad indica, que la productividad es la creación sostenida e incrementada del valor , al graficar los valores históricos de cantidad de estudiantes vs estudiantes graduados se obtuvo el índice de graduación, en este caso se observa cuáles son las tendencias que tiene cada programa ya sea ascendente o descendente , en este punto queda demostrado que la productividad de la creación sostenida e incrementada del valor, ya que programas que tienen una curva descendente no se les ha aportado valor conforme el tiempo.

Boschin y Metz (2009), enmarcan que para realizar toma de decisiones a nivel operativo y estratégico es necesario el diseño de un sistema del cual se pueda extraer información pertinente, que permita aplicar modelos de costos adecuados a las características de los servicios que ofrecen instituciones educativas. Con la propuesta en este estudio de los índices de rendimiento estas decisiones podrán tomarse teniendo valores de referencia.

## CONCLUSIONES

1. Se realizó la evaluación de la rentabilidad de los programas de la Escuela de Estudios de Postgrado y se determinó que los programas considerados en este estudio no son rentables a excepción del programa de Maestría en Gestión Industrial el cual obtuvo un retorno de inversión del 24 % para el año 2018.
2. Se identificó que el factor principal de que existan programas no rentables es la poca utilidad que genera cada programa al finalizar su período, esto debido a varios puntos; la apertura de programas con cupos mínimos, no realizar una valorización del porcentaje de deserción en cada programa, así como el poco seguimiento a las estadísticas de graduación.
3. Por medio de la utilización de los índices de graduación y de productividad, se establece el porcentaje de graduandos por programa y la relación de costo beneficio por graduando para una toma de decisiones de la institución para establecer niveles permisibles de productividad y rentabilidad anual y realizar proyecciones.
4. Los beneficios al utilizar indicadores de rendimiento son: a) Establecer la situación actual de la rentabilidad y productividad de los programas, b) En relación con los objetivos de la escuela y conociendo los factores que inciden en la productividad realizar un plan de acción de mejoramiento de las características de interés. Así mismo, se establecieron criterios cuantitativos los cuales son: a) índice de graduación de cada programa, b) índice de productividad de cada programa.



## RECOMENDACIONES

1. Evaluar semestralmente los factores que inciden en la rentabilidad de la EEP para poder crear políticas que ayuden a establecer límites permisibles con relación a la apertura de programas con demanda insuficiente.
2. Medir la rentabilidad y productividad de los programas de la escuela por medio de la utilización de los índices de rendimiento: Índice de graduación e Índice de productividad. Con estos índices la administración podrá evaluar la cantidad de inversión necesaria para obtener un índice de productividad propuesto y a su vez mantener una rentabilidad deseada realizando proyecciones anuales.
3. Utilizar los indicadores como una herramienta de medición anual para identificar si los programas muestran una tendencia positiva o de ser negativa tomar acciones para evitarlo.
4. Realizar una evaluación de los criterios establecidos porque los mismos pueden variar de un año al otro.



## REFERENCIAS

- Armijo, M. (2011). *Planificación estratégica e indicadores de desempeño en el sector público*. CEPAL, 1-105.
- Bahamón Lozano, J. H. (2006). Desarrollo de indicadores de gestión utilizando un enfoque de sistemas. *Sistemas y Telemática* 1(1), 77-87. doi:<https://doi.org/10.18046/syt.v1i1.1080>
- Bazzani C., C. L., y Cruz Trejos, E. A. (2008). Análisis de riesgo en proyectos de inversión un caso de estudio. *Scientia Et Technica*, 1(38). <https://doi.org/10.22517/23447214.3771>
- Besley, S., & Brigham, E. (2009). *Fundamentos de Administración Financiera*. (Décimo cuarta ed.). Cengag Learning.
- Block, S. B., & A., Hirt G. (2001). *Fundamentos de gerencia financiera* (Novena ed.). McGraw-Hill.
- Boschin, M. J., & Metz, N. G. (2009). Gestión de Costos en Instituciones Educativas. *Revista del Instituto Internacional de Costos* 24(5), 563-587. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3363720.pdf>
- Carro, Roberto y González Gómez, Daniel A. (2012). *Productividad y competitividad*. <http://nulanmdp.edu.ar/id/eprint/1607>

Chinchilla León, A., & Maribell, V. F. (2011). La rentabilidad como fuente de crecimiento y sostenibilidad en el entorno empresarial. *Ciencias Económicas* 29(1), 14. <https://doi.org/10.15517/rce.v29i1.7056>

De la Hoz Granadillo, Efraín Javier; Fontalvo Herrera, Tomás José; Morelos Gómez, José. (2015) Evaluación del comportamiento de los indicadores de productividad y rentabilidad financiera del sector petróleo y gas en Colombia mediante el análisis discriminante. *Contaduría y Administración*, [S.I.], v. 59, n. 4, feb. 2015. ISSN 2448-8410. Disponible en: <http://www.cya.unam.mx/index.php/cya/article/view/90>.

Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería. (s. f.) *Normativo de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería*. <https://postgrado.ingenieria.usac.edu.gt/recursos/normativos/>

Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería. (2016). *Manual de organización de la Escuela de Estudios de Postgrado*. <https://ddo.usac.edu.gt/wp-content/uploads/2015/01/Manual-Orga-Postgrado-Ingenier%C3%ADA-Aprobado-2016.pdf>

Fontalvo , T. (2011). Evaluación del impacto de los sistemas de gestión de la calidad en la liquidez y rentabilidad de las empresas de la zona industrial de Mamoral. *Revista Católica del Norte* 1(34), 314-341.

García, P. S. (2001). El control de gestión en organizaciones no lucrativas. *Técnica contable*, 53(632), 655-661.

Gómez, J. M., Fontalvo Herrera, J., & Javier, D. L. (2012). Análisis de los indicadores financieros en las sociedades portuarias de Colombia. Unilibre Cali. *Entramado* 8(1), 14-26.

González Quintana, M. J., & Cañadas Molina, E. (2008). Los indicadores de gestión y el cuadro de mando en las entidades no lucrativas. *Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa* (63), 227-252.

Herrera, F. A., Betancourt, G. V., Vega, R. S., & Vivanco, G. E. (2017). Razones Financieras de Liquidez en la Gestión Empresarial para toma de decisiones. *Quipukamayoc* 24(46), 453-162. doi:<https://doi.org/10.15381/quipu.v24i46.13249>

Licona, A., & Turner, E. (2014). Competitividad sistemática y pilares de la competitividad de Corea dle Sur. *Revista Análisis Económico* 29(72), 155-175.

Mendoza Mayordomo, X. (1993). Management público e indicadores de gestión: una perspectiva organizativa. *Ekonomiaz* 26(2), 44-65.

Montoya Sotelo, D. (2009). *Control de Gestión por indicadores para instituciones de educación superior: la búsqueda constante de la calidad universitaria*.

Nava Rosillón, M. (2009). Análisis financiero: una herramienta clave para una gestión financiera eficiente. *Revista Venezolana de Gerencia*, 14(48), 606-628. Recuperado el 13 de marzo de 2020, de [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1315-99842009000400009&lng=es&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-99842009000400009&lng=es&tlng=es).

Ortíz Anaya, H. (2002). *Análisis financiero aplicado con análisis de valor agregado*. Universidad del Externado de Colombia.

Pacheco, J.C. (2002). *Indicadores integrales de gestión*. Colombia: McGraw-Hill

Perez Pulido, M. O., Orlandoni Merli, G., & Ramoni Perazzi, J. (2014). Evaluación de indicadores de gestión en las universidades públicas colombianas: una aplicación de modelos de ecuaciones estructurales. *Innovaciencia* 2(1), 4-16.

Propokenpo, J (1989). *La Gestión de la Productividad*. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo.

Sistema de Estudios de Postgrado de la Universidad de San Carlos de Guatemala. (s. f.) *Reglamento del Sistema de Estudios de Postgrado*. [https://www.postgrados-economicasusac.info/uploads/1/1/8/8/118804562/reglamento\\_sep\\_vigente\\_aprobado\\_enero\\_2012\[1\].pdf](https://www.postgrados-economicasusac.info/uploads/1/1/8/8/118804562/reglamento_sep_vigente_aprobado_enero_2012[1].pdf)

Rodríguez, F. J., & Gomez Bravo, L. (1991). *Indicadores de calidad y productividad en la empresa*. Corporación Andina de Fomento. <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/863>

Vergiú Canto, J., & Bendezú Mejía, C. (2010). Los indicadores financieros y el Valor Económico Agregado (EVA) en la creación de valor. *Industrial Data* 10(1), 42-47.

## ANEXOS

### **Anexo 1.**

#### *Indicadores financieros*

<b>Precio de mercado de las acciones</b>	La creación de valor tradicional para el accionista es analizar la evolución del precio del mercado de las acciones de la empresa. Este indicador es entendible y fácil de obtener pero la evolución no depende necesariamente de la empresa sino del movimiento del mercado que en muchos casos no está de acuerdo a la actuación empresarial.	
<b>Rentabilidad Empresarial</b>	Este indicador mide el éxito alcanzado por la empresa. Permite tener en cuenta la utilidad generada por cada unidad de negocio. Entre sus limitaciones se tiene los criterios contables aplicados entre empresa difieren y los impactos futuros que se pudieran dar al evaluar estados financieros finalizados	$\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Ventas}}$
<b>Utilidad por Acción</b>	Tiene una limitación adicional de que la utilidad por acción no puede ser calculada por unidad de negocio.	$\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Número de Acciones}}$
<b>Flujo de caja por Acción</b>	Se calcula a partir de una aproximación de la tesorería. Teniendo las mismas limitaciones de la utilidad por acción.	$\frac{\text{Utilidad Neta} + \text{Depreciaciones}}{\text{Número de Acciones}}$
<b>Rentabilidad del Activo (ROI)</b>	La rentabilidad del activo o ROI (del inglés <i>Return on Investment</i> ) es un indicador muy utilizado en la evaluación de empresas. La financiación pasa a segundo plano y no se considera el costo del dinero ni el nivel de riesgo con la que opera la empresa.	$\frac{\text{Utilidad antes de Int. e Imp.}}{\text{Activo}}$

*Nota.* Gestión y producción. Obtenido de J. Vergiú Canto & Ch. Bendezú Mejía (2007). *Los indicadores financieros y el Valor Económico Agregado (EVA) en la creación de valor.* (p.3.) Industrial Data.