

# Gestión del ingeniero industrial en el desarrollo de la micro y pequeña empresa en Costa Rica

Jose Ignacio Espinoza Flores

JespinozaF396@ulacit.ed.cr

## Resumen

La presente investigación muestra que la ingeniería industrial es una disciplina diseñada, en un principio, para el mejoramiento de los procesos de manufactura o procesos del auge industrial. Con el pasar de los años, la carrera ha evolucionado en una herramienta capaz de aportar en aspectos como la solución de problemas, reducción de costos y administración de empresas, entre otros. Consecuencia de esto, cada día son más los ingenieros que se aventuran en el mundo del emprendedurismo y optan por trabajar en su propia empresa.

La investigación parte del objetivo general de conocer cuál es la gestión del ingeniero industrial en las pymes de Costa Rica. Se verifica que no fue posible encontrar un estudio realizado anteriormente que analizara las variables planteadas. Por ende, se realiza un diseño de investigación tipo transaccional exploratorio y la muestra fue de al menos 100 estudiantes de una base de datos de correos de estudiantes de la ULACIT.

El análisis de resultados revela el porcentaje de estudiantes o egresados de la carrera que labora actualmente en la gestión de una pyme, cerca del 20% de la población neta. Se determina que es del 50% el porcentaje de estudiantes que desean emprender en este campo de las pymes.

Se evidencian también los principales aportes de la ingeniería industrial dentro de la gestión diaria de las pymes, donde los temas de ejecución de proyectos y desarrollo de la pyme tienen el mayor porcentaje.

Como temas específicos, el análisis, estudios y estandarización de procesos encabezan la lista como los principales aportes para las pymes y se

considera que tienen una mayor dificultad la burocracia legal, trámites, servicio al cliente y toma de decisiones.

La investigación muestra que la mayoría piensa que las pymes son un motor para la economía del país pero que este cuenta con varios retos, entre los que sobresalen solicitudes, falta de capacitaciones y riesgos financieros.

Por otra parte, con respecto a lo aprendido en la universidad, los principales temas son desarrollo de proyectos, administración de recursos y el desarrollo de productos. El 64,3% cree que lo que se enseña es adecuado y útil, sin embargo, la universidad debe hacer un esfuerzo por reforzar temas como capacitaciones, acercamiento a la realidad costarricense, cursos de tomas de decisiones y actualizaciones profesionales.

Con base en las conclusiones, se recomiendan tres aspectos generales. En primer lugar, la carrera contempla aspectos generales de la gestión de las pymes, pero es necesario un esfuerzo por aprender otros temas que no se imparten, como finanzas o mercadeo, entre otros. Seguidamente, es necesario un cambio por parte de las entidades públicas que permita modificar la forma de iniciar una pyme, establecer una vía mucho más factible y ágil para el papeleo y para los trámites legales. Finalmente, el ser emprendedor es una decisión que con bases correctas como lo puede ser la ingeniería industrial, permite que cualquier tipo de pyme se enrumbe al éxito.

***Palabras clave: (Ingeniería Industrial, Pyme, administración, desarrollo, gestión de empresas, Costa Rica).***

### **Abstract**

The present investigation relates that industrial engineering is a discipline designed initially for the improvement of manufacturing processes or processes of the industrial boom. With the passing of the years the race has evolved into a tool capable of providing on issues such as solving problems, reduction of costs, increased revenue, project evaluation, business management,

among others. With all of this in mind each day there are more engineers who adventure into the world of entrepreneurship and opt to work in their own companies.

Taking this into consideration, this shows up the general objective of knowing what the management of the industrial engineers on the Costa Rican pymes.

This shows that the study is considered as an exploratory type, since it was not possible to find a previous study that analyzed the variables raised. It presents a research design which is an exploratory transactional and sample was of at least 100 students from a database of students of the ULACIT.

The analysis of results showed the percentage of students or graduates of the career who are now working in a pyme management, which is about 20% of the net population. It was determined that the percentage of students who wish to undertake in the field of pymes 50%.

They were also evidenced the main contributions of the industrial engineering part of the daily management of pymes, being the subject of the implementation of projects and the development of pymes that have the highest percentage. On the other hand certain topics such as finance, legal processes and handling of customers are outside the career contributions for engineers.

As specific issues analysis, studies and standardization of processes top the list as the main contributions for pymes, and among the challenges legal bureaucracy, paperwork, the customer service and decision making are the ones who are considered to have a greater difficulty and weight.

Respondents stated that industrial engineering can facilitate the management of pymes. They considered that processes analysis, operations management and the quality of the operations are the main contributions of engineers, in addition to the solution of problems, issues of production and improvements in general.

The research showed that most think that pymes are an engine for the economy of the country, but the nation has several challenges that include procedures and applications, lack of training, legal bureaucracy and financial risks.

On the other hand, about what they learned at the University, main topics are project development, resource management, and product development. A 64,3% believes that what is taught is suitable and useful, however the University must make an effort to reinforce topics such as training, approach to the Costa Rican reality, takes decisions and professional updates courses.

Based on the findings, three general aspects are recommended. First, the major prepare in general aspects of the management of pymes but need an effort to teach other subjects that are not taught. Then it is necessary a change by the public entities that allow you to modify the way to start a pyme, establish a more viable and agile for the paperwork via and eliminate bureaucracy, as well as legal procedures. Finally, being an entrepreneur is a decision allowing with the correct bases, such as industrial engineering, can it be that any type of pymes develop on their way to success.

***Keywords: (industrial engineering, pyme, administration, development and management companies, Costa Rica)***

## **Introducción**

En un principio la ingeniería industrial nació como una disciplina diseñada para el mejoramiento de procesos industriales, su principal afán era la creación de estándares tanto para la revolución agrícola como para la revolución industrial.

Como se evidencia en el presente trabajo, con el paso del tiempo la ingeniería industrial fue evolucionando al punto de convertirse en una carrera capaz de solucionar problemas, reducir costos y permitir un mayor número de ventas y de ingresos a través de herramientas y principios de filosofías, para mejorar la situación de las empresas.

Todos estos atributos convirtieron a los muchos egresados de la carrera en personas capaces de liderar, gestionar y mejorar el funcionamiento de cualquier proceso, tanto de manufactura como de servicios.

Son estas las habilidades que un buen administrador debe tener para que su empresa o negocio surja y mantenga un buen nivel dentro del mercado. No solo consiste en alargar el ciclo de vida de un producto o servicio, sino que se trata de que, con las herramientas, principios y una buena estrategia, el líder de una organización sea capaz de gerenciar correctamente y consolidar una empresa exitosa.

Entendiendo el tema del ciclo de vida de los negocios, todas las empresas en un principio fueron pequeñas o incluso micro, es de aquí de donde nacen el protagonismo de la Pequeña y Mediana Empresa, o mejor conocida por sus siglas pyme, y el papel del ingeniero industrial dentro de la gestión de estas.

Mediante una metodología de encuestas, el presente trabajo muestra cuál es el papel que los ingenieros desarrollan en este concurrido sector empresarial y a la vez permite evaluar si las personas que administran las empresas catalogadas como pyme cuentan con conocimientos en el tema de la ingeniería industrial.

Esta investigación revela la importancia que tiene el ingeniero industrial en la sociedad costarricense y permite conocer cómo son capaces de gestionar una pyme; refleja también el número de egresados y estudiantes de la carrera que tengan dentro de sus planes a futuro la implementación o la gestión de una pyme.

Finalmente, dentro del estudio de esta investigación se muestran cuáles son los principales retos que los ingenieros industriales enfrentan al entrar al mundo de las pymes en Costa Rica y se emiten recomendaciones para que cada día sean más los interesados en el desarrollo de su propia empresa.

## **Revisión de Literatura**

La ingeniería industrial no es una ciencia pura, como lo son la química o la biología, sin embargo “la ingeniería industrial es aquella área del conocimiento humano que forma profesionales capaces de planificar, diseñar, implantar, operar, mantener y controlar eficientemente organizaciones integradas por personas, materiales, equipos e información con la finalidad de asegurar el mejor desempeño de sistemas relacionados con la producción y administración de bienes y servicios” (ACOFI, 2005).

Si se ve de este modo, la ingeniería industrial es una carrera que le permite al ser humano desarrollarse en el mundo los negocios y de las

industrias. Resulta, entonces, ser una carrera que funciona muy bien para dar una respuesta a las necesidades que requieren las empresas, como optimización, aumento de las ventas o incremento en la productividad. “En la actualidad la ingeniería industrial transforma un conjunto de principios, normas y conocimientos teóricos y prácticos para proyectar, diseñar, evaluar, planear, organizar, operar equipos y ofrecer bienes y servicios para satisfacer un determinado fin” (Valnecia, 2001).

Por definición, la ingeniería industrial deviene en la rama de las ingenierías encargada del análisis, comprensión, diseño, y control de sistemas y procesos. “La ingeniería establece estrategias de optimización con el objetivo de lograr el máximo rendimiento de los procesos de creación de bienes o de prestación de servicios” (Institute of industrial engineers, 2012).

Tomando esto en cuenta, se puede observar cómo la ingeniería industrial brinda las herramientas que necesitan las empresas o industrias para consolidarse en el mercado. Esta carrera mezcla todo lo que implica ser un buen administrador y un buen ejecutor de procesos; convierte en técnicas prácticas para el desarrollo de empresas los principios que han figurado en los libros básicos de administración.

Todas las empresas tienen un ciclo de vida, en un principio crecieron teniendo uno o dos empleados, otras crecían con varios socios que aportaban capital y en algunos casos eran emprendedores que tenían la posibilidad de montar su propio negocio. Una empresa que se encuentra en su primera etapa de crecimiento es llamada micro o pequeña, o se le conoce por las siglas pyme.

Es posible que la definición de pyme varíe de un país a otro, siendo un factor determinante la cantidad de empleados, el número de ventas o la

cantidad de ingresos registrados dentro de un periodo fiscal. En Costa Rica, según el MEIC en un congreso realizado en el 2013: “El artículo no.3 de la Ley no. 8262, indica que la pyme debe ser una unidad productiva de carácter permanente y que cotice al menos a dos de las cargas fiscales, sociales y laborales que existen en el país. Además manifiesta que el Reglamento a la Ley 8262 (Decreto Ejecutivo no. 37721), establece los criterios cuantitativos para definir a las pymes con base a sus ventas, activos y empleo” (MEIC, 2015).

En Costa Rica, por ejemplo, existe gran publicidad con el tema de las pyme, son numerosos los beneficios le puede brindar al empresario el pertenecer a este sector. Por ejemplo, luego de llenar una serie de requisitos que lo acrediten como pyme, en general los bancos le facilitan al afiliado contar con capacitaciones en temas de pago de impuestos, manejo de personal, aumento de productividad y asesores financieros, entre otros.

Según la página oficial del Banco Nacional de Costa Rica, las pymes del país están catalogadas de acuerdo con la cantidad de empleados en planilla y con un indicador de ventas brutas anuales. Como muestra la Tabla 1, existen varios segmentos en los que se pueden categorizar las pymes.

SEGMENTO	CANTIDAD DE EMPLEADOS	VENTAS BRUTAS ANUALES
JUNTA RURAL	No aplica	Menor o igual a US \$ 155 000
ORGANIZACIONES CON 80% DE ASOCIADOS CON PERFIL DE PEQUEÑO PRODUCTOR AGROPECUARIO	No aplica	No aplica
MICRO EMPRESA	Hasta 5	Menor o igual a US \$ 175 000
PEQUEÑA EMPRESA	Hasta 30	Menor o igual a US \$ 600 000
MEDIANA EMPRESA	Hasta 100	Menor o igual a US \$ 1 500 000

Tabla 1. Categorización de las pymes en Costa Rica.  
Fuente: BN de Costa Rica. (2015)

Recientemente algunas entidades estatales como el Ministerio de Economía Industria y Comercio (MEIC) han realizado estudios para conocer la situación de la pymesen Costa Rica.

“Se dice que el número de pequeñas y medianas empresas existentes en Costa Rica disminuyó un 3% entre el 2013 y el 2014. El total de compañías existentes en el 2014 fue de 31.657, mientras que en el 2013 fue de 32.542” (MEIC, 2015).

“De las pymes actuales el 72,6% son consideradas micro, es decir que tienen 15 empleados o menos y que tienen las mediciones más bajas en lo que respecta a ventas y activos. El 12,8% de las compañías son pequeñas y el 14,6% son consideradas como medianas” (MEIC, 2015).

“La mayor parte de las sociedades se sigue concentrando en la Región Central del país con un 75% del total. La región del Pacífico Central tiene a la segunda población más grande, con un 7%” (MEIC, 2015).

“La distribución por sector económico es acaparada por el campo de los servicios con un 43% de las compañías, un 41% se dedica al comercio y un 11% son industrias, el restante 5% dice que es del campo de la tecnología de la información” (Morales, 2015).

### **Pregunta de Investigación**

¿Cuál es la gestión del ingeniero industrial en el desarrollo de la micro y pequeña empresa en Costa Rica?

## **Objetivo General**

Identificar el papel del ingeniero industrial de la comunidad de estudiantes de la Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología (ULACIT), en el desarrollo de la micro y pequeña empresa en Costa Rica.

## **Objetivos Específicos**

1. Identificar cuál es el aporte de la ingeniería industrial dentro de la gestión de las pymes.
2. Conocer cuál es el porcentaje de estudiantes o egresados de ingeniería industrial de la ULACIT que laboran actualmente en la gestión de una pyme.
3. Determinar la población de estudiantes de la carrera de ingeniería industrial de la Universidad Latinoamérica de Ciencia y Tecnología que tienen dentro de sus planes la implementación o creación de una pyme.
4. Identificar cuáles son los principales retos que tienen los ingenieros industriales a la hora de gestionar una pyme.

## **Metodología de Investigación**

Selección de la metodología. Este estudio se considera de tipo cuantitativo con un alcance de la investigación correspondiente a tipo exploratorio. Esto se debe a que no fue posible encontrar un estudio publicado anteriormente que analizara las variables que se plantean en los objetivos.

Al no existir un estudio previo en cuanto al papel del ingeniero industrial dentro de la gestión de las pymes, se determina un alcance exploratorio,

principalmente porque se quiere explicar un tema que es poco estudiado pero de gran interés.

Sin embargo, la investigación está planteada para tener un alcance descriptivo ya que busca conocer el número de ingenieros dentro de las pymes de Costa Rica, pretende describir qué tipo de ocupaciones desarrollan, qué porcentaje de desconocimiento existe respecto al tema, determinar un número de estudiantes de la carrera que buscan desarrollarse en este sector y analizar cuáles son los retos para los ingenieros en el ámbito de las pymes.

Diseño de investigación. Se determina que el diseño de la investigación es de tipo no experimental, esto se debe a que las variables no serán modificadas o alteradas para conseguir un fin; básicamente se estudian de forma tradicional. Dentro de sus tipos, corresponde a una de tipo transaccional exploratorio, esto se debe a que se busca conocer, en un determinado momento, el número de ingenieros dentro de la gestión de las pymes y su importante papel en ellas.

Selección de la muestra. La muestra seleccionada consta de aquellos estudiantes o egresados de la Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología dentro de la carrera de ingeniería industrial que tengan acceso al correo electrónico de la universidad. Dentro de esta muestra se aplican dos encuestas, la primera a aquellos ingenieros o estudiantes que tienen o administran una pyme y una segunda encuesta dirigida a todos los estudiantes y egresados de la comunidad. El tamaño de muestra es de alrededor de 60 estudiantes como mínimo.

Recolección de datos. El envío de la encuesta se hace por medio de correo electrónico, utilizando la herramienta Formularios de Google. La

recolección de datos se da por medio de dicha herramienta, la cual se encarga de crear una base de datos con las respuestas emitidas.

## **Análisis de Resultados**

### **Encuesta número uno: Dirigida a estudiantes que administren una pyme**

En primer lugar se entrevista a la comunidad de estudiantes de ingeniería industrial de la ULACIT, para conocer si son propietarios o administran una pyme.

La primera entrevista para conocer cuántos estudiantes de la carrera poseen una pyme mostró que un 80% de la población no tiene relación con una, mientras que el 20% son dueños o las administran.

Se identificaron 25 personas como población neta. A esta muestra se le aplicó una encuesta que identifica su gestión como ingenieros dentro de las pymes.

La figura 1 muestra en qué porcentaje del sector empresarial labora la población encuestada. Se muestra que un alto porcentaje de las pymes se desarrolla en temas de servicios con un 71,4%.



Figura 1. Sectores de la industria a los que se dedican las pymes encuestadas.

Fuente: Elaboración propia

Entonces, de este 20% de encuestados, un 42,9% de la población tiene entre 31 y 40 años; el 57,1% entre los 18 y los 30 años. El 100% de la población es dueña de su propia empresa o gestiona una pyme que es de índole familiar.

El 100% considera que los estudios en ingeniería industrial le han facilitado la gestión de su pyme. La figura 3 muestra una recopilación de los principales aportes que los estudios en la carrera les han dado.

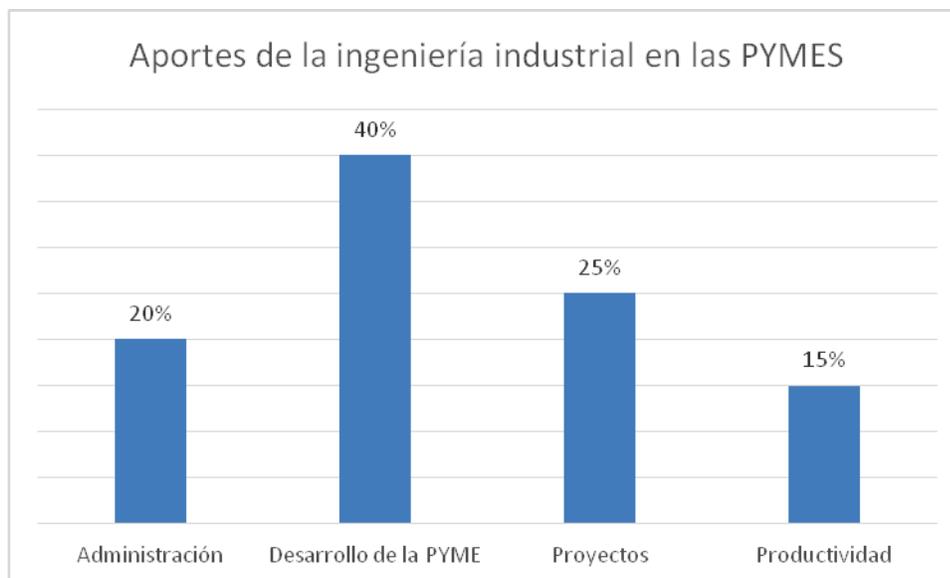


Figura 3. Principales aportes de la ingeniería industrial en las pyme.

Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, la misma población considera que los estudios en la carrera no les han dado la información suficiente en temas como finanzas, habilidades sociales, mercadeo o publicidad, entre otros. La figura 4 muestra los principales temas que no se encuentran dentro de los estudios en ingeniería y que resultan necesarios para la gestión de las pymes.

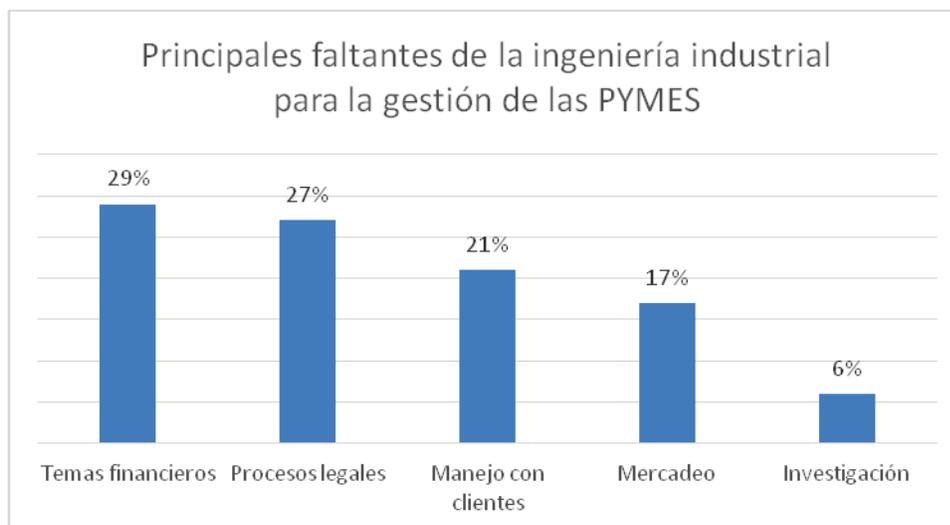


Figura 3. Principales temas que no aporta la ingeniería industrial.

Fuente: Elaboración propia

El 100% de los encuestados, dueños y administradores de pymes considera la ingeniería industrial de alta relevancia. Así como todos los encuestados también consideran que la ingeniería industrial puede traer beneficios a cualquier pyme.

Por otro lado, cuando se preguntó acerca de cuáles son los principales aportes de la carrera dentro de las pymes, la mayoría de las respuestas se centraron en los procesos, la estandarización y la gestión de operaciones. La figura 4 muestra un resumen de estos aportes.

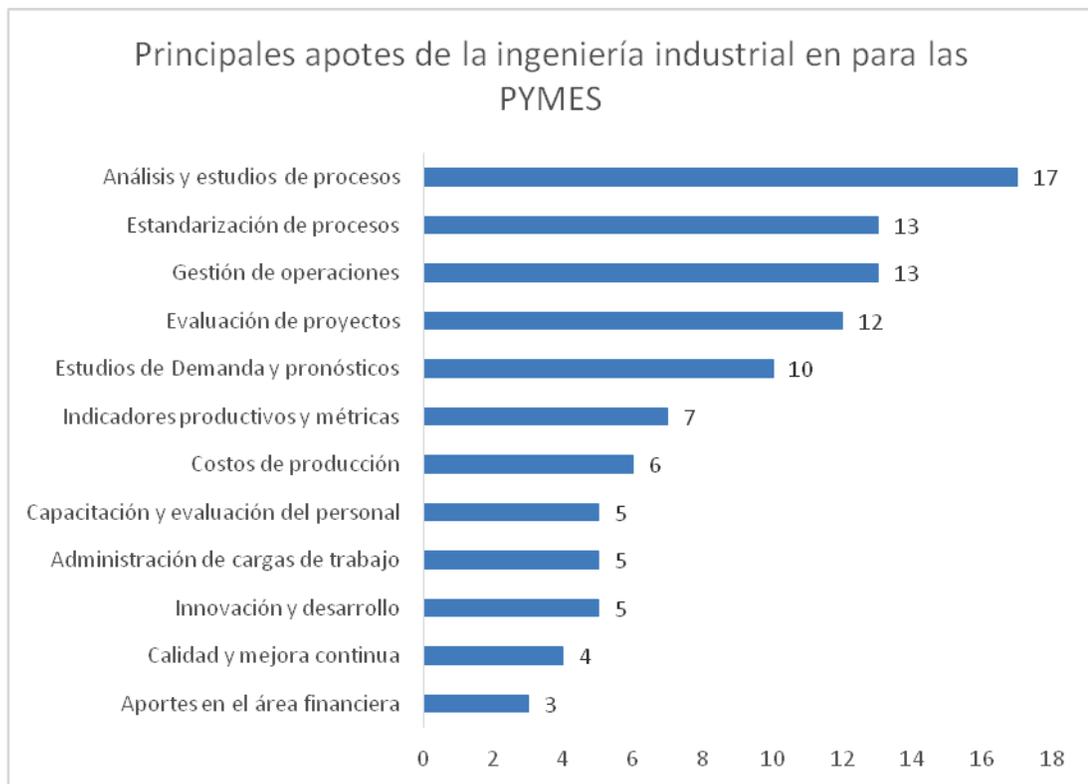


Figura 4. Principales aportes de la ingeniería industrial.

Fuente: Elaboración propia

Finalmente se pregunta acerca de los retos a la hora de gestionar una pyme en Costa Rica, ya sea desde su creación hasta su administración en el día a día. La figura 5 muestra cuáles son los principales retos que consideran que ocurren en el país para la gestión de las pymes.

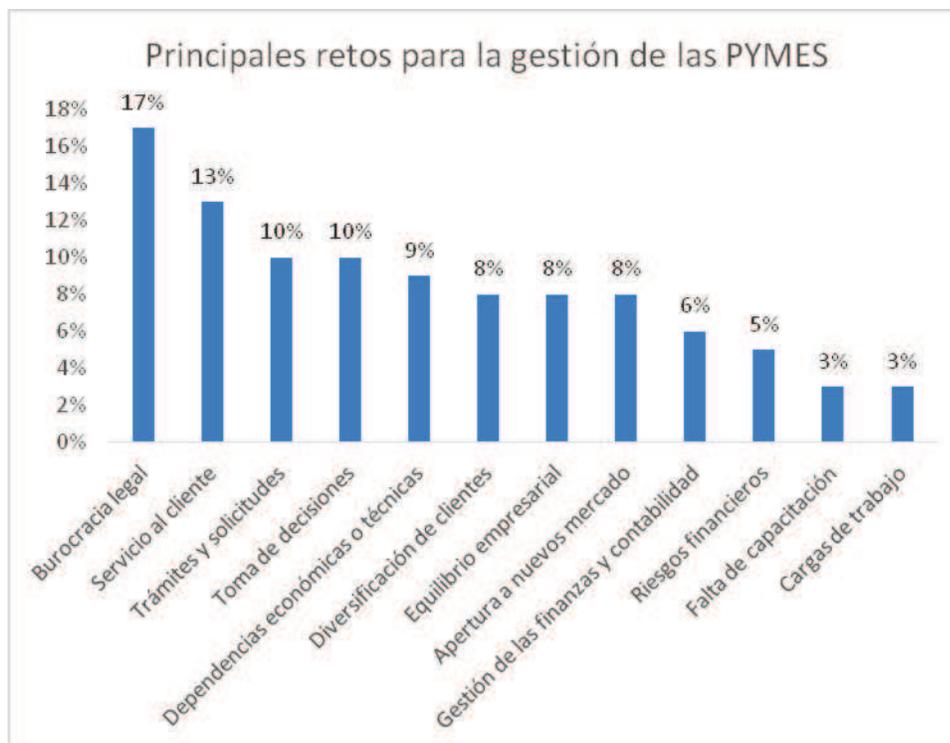


Figura 5. Principales retos para la gestión de las pymes.

Fuente: Elaboración propia

### **Encuesta número dos: Dirigida a estudiantes de ingeniería industrial de la ULACIT.**

La segunda encuesta plantea la relación entre la carrera de ingeniería industrial, así como el contenido dado por la universidad, y el desarrollo de las pymes. Esta encuesta cuenta con alrededor de 64 respuestas.

En resumen, un 17,9% son personas entre los 26 y 30 años, un 14,3% está entre los 31 y los 35 años y el restante 67,9% entre los 18 y los 25 años.

Tal como lo muestra la figura 6, del total de encuestados un 50% fueron estudiantes de licenciatura y el otro 50% estudiantes de bachillerato. La

mayoría labora actualmente. El mayor porcentaje se da en aquellos que trabajan en empresas transnacionales. Un número importante es la cantidad que labora en pymes, un total del 21,4%.



Figura 6. Categorías del tamaño de empresa.

Fuente: Elaboración propia

La pregunta número cuatro muestra un resultado particular. Se les pregunta a los estudiantes si tienen dentro de sus planes, a corto o mediano plazo, la creación de su propia empresa y la respuesta quedó dividida en un 50%.

Un alto porcentaje de los encuestados conoce algún estudiante o egresado de la carrera que labore o gestione una pyme. Cerca del 67,9% contestó que sí, el restante 32,1% contestó que no.

Igualmente se procede a identificar si consideran que los estudios en la ingeniería industrial les pueden facilitar la gestión o desarrollo de una pyme. El 89,3% considera que sí y un 10,7% considera que no.

Seguidamente, se indagó cuáles eran los principales aportes de los ingenieros industriales para el desarrollo de las pymes, dándoles una importancia de 1 a 5 en temas como estudios de procesos, mejora continua, operaciones, proyectos, análisis de demanda o aportes en el área financiera. La pregunta permitió seleccionar más de una respuesta. La figura 8 muestra el resultado, siendo temas de procesos el rubro más importante.

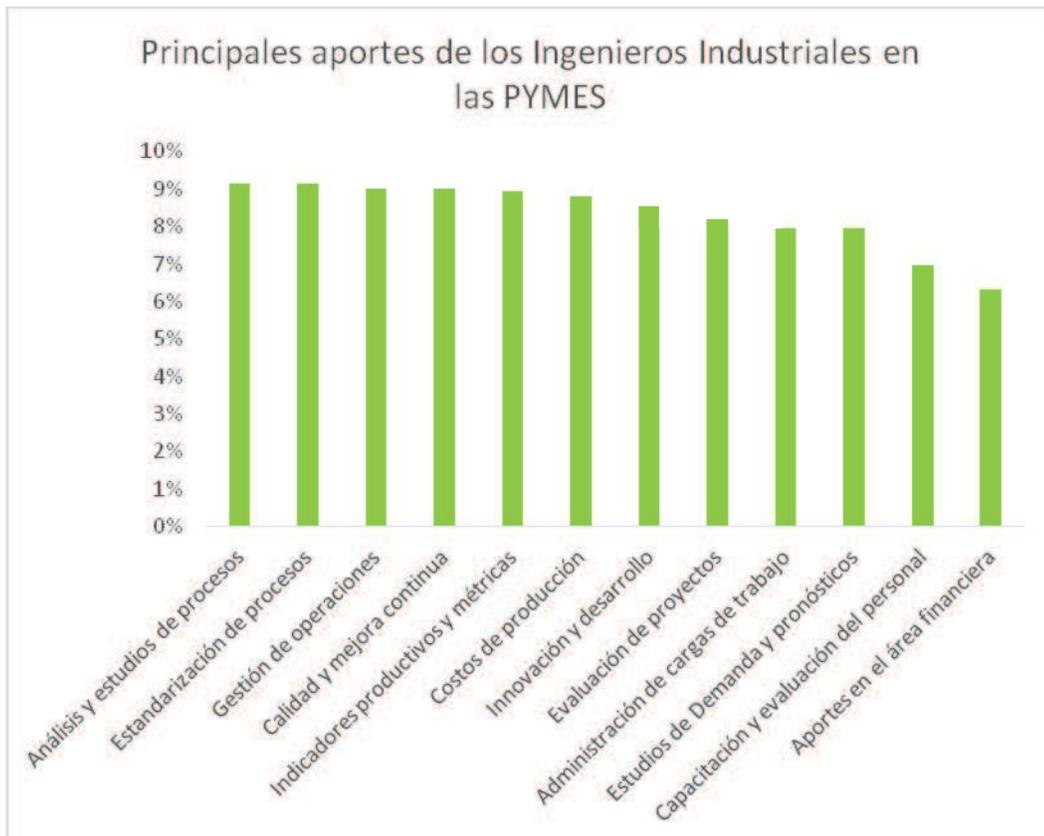


Figura 8. Principales aportes de los ingenieros industriales en las pymes.

Fuente: Elaboración propia

Como complemento a esta pregunta se facilitó un espacio abierto para describir algunos otros aportes que se considere que los ingenieros pueden aportar a las pymes. La figura 9 muestra un consolidado de la información

recolectada en esta pregunta. Un 15% de las respuestas fue en solución de problemas, seguido por temas de producción con un 10% y mejoras en temas de transporte con un 10%.

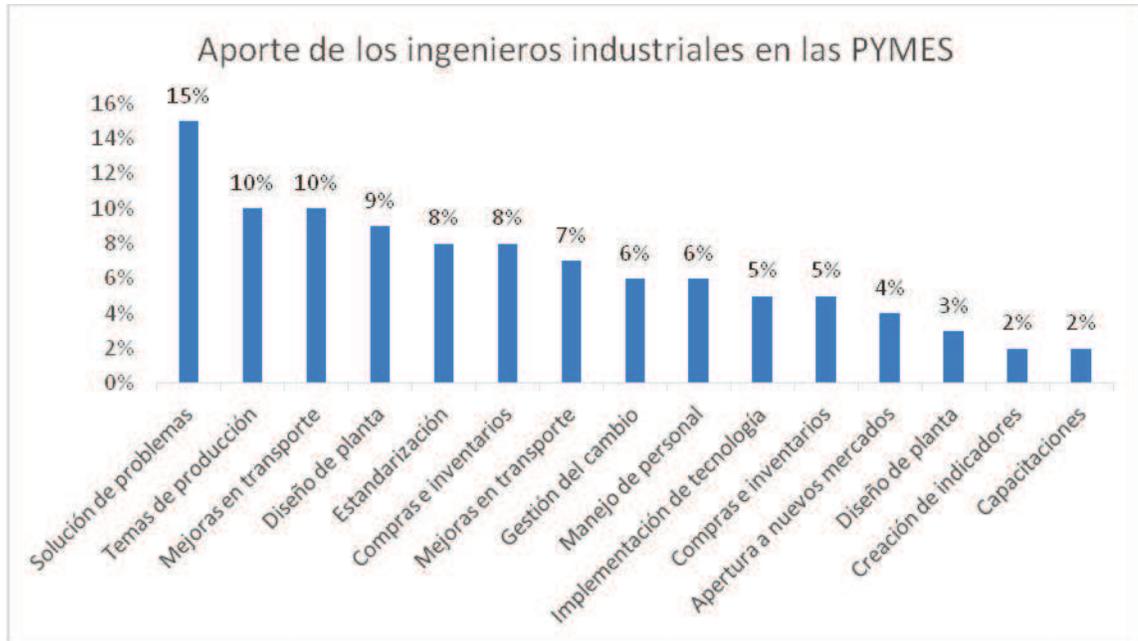


Figura 9. Otros aportes de los ingenieros industriales en las pymes.

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la importancia que tiene la carrera para las pymes el 53,6% de los encuestados considera que es muy importante; el 42,9% piensa que es extremadamente importante y un 3,6% opina que es de moderada importancia.

La gran mayoría piensa que las pymes son un motor importante para el desarrollo financiero nacional. Un 85% piensa que sí y un 15% que no.

Dentro de los principales retos para aquellos emprendedores que desean desarrollar una pyme, la figura 10 muestra cuáles son los principales retos que tiene este tipo de empresa a nivel nacional. Un 42% piensa que los trámites y las solicitudes son un gran reto para gestionar una pyme; así, un 36% considera que el principal reto es la falta de capacitación.

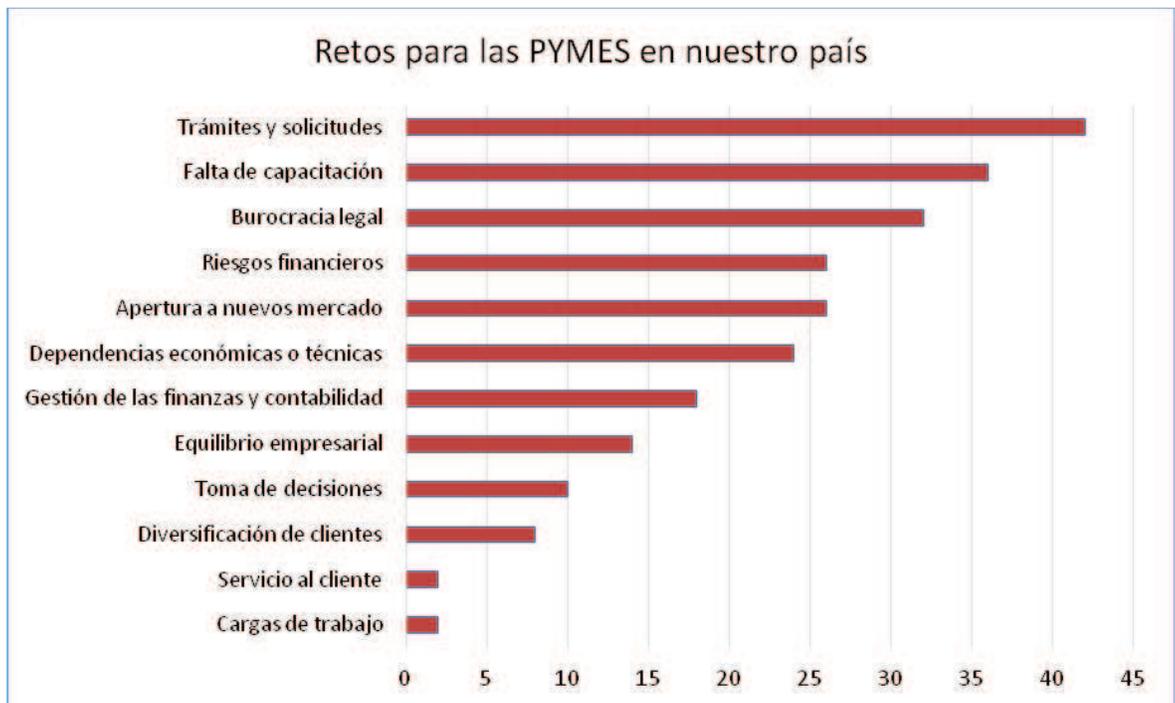


Figura 10. Principales retos a la hora de gestionar una pyme en Costa Rica.

Fuente: Elaboración propia

Una vez evidenciado cómo una gran mayoría considera que la falta de capacitación es un factor importante para la gestión de la pymes, se continúa con indagar en el conocimiento aprendido por medio de la universidad.

La figura 11 muestra los principales temas que los encuestados consideran haber aprendido en la universidad respecto al desarrollo de empresas. Entre estos están la administración de recursos con un 18%, creación del plan de negocios con un 12%, desarrollo de proyectos con un 21%, contabilidad con un 9% y desarrollo de productos con un 15%, entre otros.



Figura 11. Principales temas aprendidos a la hora de gestionar una pyme en la universidad.

Fuente: Elaboración propia

Sometido a evaluación el grado de conformidad con lo aprendido en la universidad, el 64,3% cree que lo que se enseña es adecuado y que puede ser útil para gestionar una pyme; por otro lado, el 35,7% considera que lo aprendido no es suficiente.

Este porcentaje de personas cree que los temas que se imparten son muy pocos y que en general la universidad está preparada para formar profesionales que se dediquen a laborar para una empresa, no para ser emprendedores.

La tabla 2 muestra un resumen de las principales ideas que los encuestados opinan que son temas que la universidad debería reforzar.

Principales temas que reforzar	
1.	Actualizaciones profesionales
2.	Cursos de simulación de creación de empresas
3.	Manejo o visión total de una empresa
4.	Relaciones laborales
5.	Apertura de mercados
6.	Experiencias que se asemejen a la realidad
7.	Materia enfocada a costos e impuestos
8.	Acercamiento a la realidad de Costa Rica
9.	Gestión del cambio y solución de problemas
10.	Cursos de investigación
11.	Capacitaciones de procedimientos legales
12.	Desarrollo empresarial
13.	Análisis de propuestas para créditos
14.	Cursos de toma de decisiones

Tabla 2. Principales temas por reforzar a la hora de gestionar una pyme en la universidad.

Fuente: Elaboración propia

Seguidamente, la figura 12 muestra en qué porcentaje se contestó a la pregunta de cuáles temas debería reforzar la universidad para preparar a los estudiantes al mundo de la gestión de las pymes.



Figura 12. Principales temas que la universidad debería reforzar para la gestión de las pymes.

Fuente: Elaboración propia

## **Conclusiones**

Con la presente investigación se pudo observar que el aporte de los ingenieros industriales en las pymes es de suma importancia. Los ingenieros industriales facilitan la gestión y el desarrollo de las pymes en temas como análisis de procesos, estandarización, gestión de operaciones, calidad y mejora continua.

Se logró determinar el número de estudiantes o egresados de ingeniería industrial que laboran actualmente en la gestión de una pyme. De 125 personas encuestadas, el 25% pertenece a este sector.

El estudio mostró que un 50% de los estudiantes actuales desea emprender en el mundo de las pymes y que temas aprendidos en la universidad como desarrollo de proyectos, administración de recursos y desarrollo de empresas les facilitarán la gestión de una pyme.

Se aplicó una primera encuesta que mostró el número de estudiantes que gestionan una pyme, se infiere cómo la ingeniería les ha facilitado la gestión de la misma. La mayoría de las pymes se enfoca en servicios y la mayoría de los ingenieros piensa que los estudios en la carrera les han facilitado la labor a la hora de administrar su negocio.

Así también, se evidenció que temas que se ven en la carrera como análisis de procesos, estandarización y gestión de operaciones son los que en un mayor porcentaje ayudan a las pymes. Sin embargo, temas como finanzas, temas legales, manejo de clientes o mercado, entre otros, se perciben como desafiantes debido a la falta de conocimiento y desarrollo en la carrera.

Finalmente, esta primera encuesta muestra los principales retos para los ingenieros industriales dentro de las pymes. Por gran mayoría, en todas las encuestas se mencionó el tema de la burocracia legal y cómo afecta el desarrollo de una pyme, ya que atrasa en muchos sentidos las intenciones de iniciar con el proceso operativo. Otros desafíos son cómo mantener un buen servicio al cliente y una alta calidad; la toma de decisiones y los problemas en los trámites y solicitudes, especialmente en temas financieros, completan la lista de los retos.

Una segunda encuesta reveló que los estudiantes que laboran actualmente se desarrollan tanto en pequeñas, como grandes empresas.

Un 89,3% piensa que la ingeniería industrial le puede facilitar la gestión de una pyme.

Complementario a esto, los encuestados consideraron que entre los aportes que pueden brindar los ingenieros están la solución de problemas, temas que faciliten la producción, mejoras en temas de transporte y logística, así como diseños de industrias.

Finalmente, con el objetivo de encontrar cuáles son los principales retos a la hora de gestionar una pyme en Costa Rica, los resultados de ambas encuestas mostraron que la burocracia, los largos trámites para financiamiento o la cantidad de obstáculos que se presentan en el camino son las trabas más frecuentes. La falta de capacitación, la competencia que incrementa los riesgos y la dificultad de apertura a nuevos mercados encabezan también la lista de retos.

Al final se concluye que existen ciertos riesgos que los empresarios deben asumir en Costa Rica; que la ingeniería industrial puede, y resulta, ser una herramienta para el desarrollo de las pymes. Los estudiantes en general ven el tema de crear su propia empresa como algo positivo, sin embargo no todos están dispuestos a aventurarse en este mundo; las trabas por parte de las entidades gubernamentales y la alta burocracia crean una atmósfera negativa para aquellos ingenieros que quieren emprender.

## **Recomendaciones**

La investigación muestra la importancia que tienen los ingenieros industriales para gestionar una pyme, pero muestra la escasez de profesionales en este sector. Es importante que se enfatice y se den a conocer todos los beneficios que se han investigado para la gestión de una pyme.

Los ingenieros industriales deben, por sí mismos, aventurarse en el desarrollo de este sector, no solo ver la industria como negocio sino ver más allá: la importancia que tienen las pymes para el país y cómo funcionan estos como pequeños motores que estimulan la economía.

Dentro de este desarrollo las universidades juegan un papel muy importante, ya que son la fuente primaria de información y de puente hacia el mundo laboral. Deben contemplar en sus planes de estudios contenido que capacite a los estudiantes para desarrollar su deseo de emprender.

Por otro lado, el país presenta una serie de obstáculos que se deben superar o reducir de alguna manera. El realizar una investigación en este campo y proponer ideas de cómo agilizar los trámites legales o los trámites de inscripción podría ser una mejora tangible a nivel nacional.

Conforme a los retos encontrados, una apertura a temas más generales o capacitaciones abiertas a todo público o charlas dirigidas a otras disciplinas pueden disminuir esa brecha de conocimiento.

Finalmente se recomienda continuar con una investigación exploratoria que revele los beneficios adquiridos en la gestión de una empresa a cargo de un ingeniero en comparación a otra carrera, como la administración como tal.

## Bibliografía

ACOFI. (2005). *Marco de fundamentación conceptual de pruebas ECAES*. Bogotá: DC.

Banco Nacional, B. (Octubre de 2015). *Banco Nacional*. Recuperado de <https://www.bncr.fi.cr/BNCR/Pymes/SegAtendidos.aspx>

Hernández, R., Fernández, C., & Batista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México, D.F: McGraw-Hill Interamericana.

Institute of industrial engineers. (2012). *IEE Definición oficial*. Inglaterra.

MEIC. (2015). *Estado de Situación de las pymes en Costa Rica*. San José.

Morales, S. (20 de Abril de 2015). Cantidad de pequeñas y medianas empresas en Costa Rica se redujo 3% en un año. *La Nación*, pág. 2.

Valnecia, G. (2001). *Ejercicio de la ingeniería en Colombia y en el mundo*. Asdrúbal: ACOFI.