



INGENIERAS EMPRESARIAS. LAS RECIBIMOS O LAS FORMAMOS

Vera Judith Santiago Martínez

**Universidad Libre
Barranquilla, Colombia**

Resumen

En este documento se comparten los resultados de un estudio de caracterización de emprendedoras universitarias desarrollada en Barranquilla con estudiantes de ingeniería. El estudio está basado en el modelo teórico del proceso empresarial del Monitor Mundial de Emprendimiento (GEM). En la investigación se identificaron las “ingenieras empresarias” y siguiendo la metodología del GEM se midió la aceptación sociocultural del emprendimiento y la actividad empresarial potencial, intencional, naciente, nueva o establecida.

Los hallazgos permitieron identificar que las futuras ingenieras tienen una alta y positiva percepción del emprendimiento y se autoevalúan en mayor medida como emprendedoras potenciales e intencionales. El género femenino lidera el desarrollo de emprendimientos nacientes y nuevos y no los establecidos. Por tanto, la universidad si está formando a la ingeniera empresaria aun cuando los negocios emprendidos no están relacionados al área de la ingeniería. Otras universidades deberían desarrollar investigaciones similares. Las instituciones podrían determinar si las ingenieras empresarias llegan como tal o se forman y saber cómo agregar valor para impulsar la participación de la mujer en ingeniería.

Palabras clave: emprendimiento; ingeniería; mujeres

Abstract

This document presents the results of a characterization study of university entrepreneurs developed in Barranquilla-Colombia with engineering students. The study is based on the theoretical model of the Global Entrepreneurship Monitor (GEM). The first objective was to identify the female-

entrepreneur-engineers. Under GEM's methodology the sociocultural acceptance of entrepreneurship and the entrepreneurial activity (potential, intentional, nascent, new, or established) were measure.

The findings show that women engineers students have a highest and positive perception of entrepreneurship but they self-assessment as a potential or intentional entrepreneur. However, the female gender leads the nascent and new ventures stages but not the established stage. The university is training the entrepreneurs, but businesses are not related to engineering field. Other universities must run research like this. The institutions will be able to determine if they are receiving female entrepreneur students or training them. That knowledge is useful to define how add value to increase the participation of women in engineering.

Keywords: *entrepreneurship; engineering; women*

1. Introducción

Existen muchos paradigmas acerca de la educación empresarial y la formación universitaria (Varela, 2003) y específicamente la que debe recibir un ingeniero. La literatura señala el papel esencial que desempeña la universidad en los procesos de transformación de la sociedad, debido a que es una institución social y escenario público y natural para el avance del conocimiento que modifica y transforma las dinámicas socioeconómicas (Ovallos, Maldonado y De la Hoz, 2015). Valencia (2012) afirma que a partir del inicio de la era digital las universidades y academias de ingeniería, juntamente con asociaciones de ingeniería, han asumido la tarea de replantear los procesos de formación de ingenieros.

El principal propósito de las Facultades de Ingeniería es promover la formación de un mayor número de ingenieros capaces de contribuir eficazmente al desarrollo del país. La sociedad actual demanda una enseñanza de la ingeniería que permita formar un profesional que responda a las exigencias del desarrollo contemporáneo. Estos elementos requieren de una organización del proceso docente- educativo y de modelos curriculares que se caractericen por ser interactivos y colaborativos, centrados en el estudiante y que permitan lograr un aprendizaje para toda la vida (Capote, Rizo y Bravo, 2016).

Al mismo tiempo, el emprendimiento está impactando directamente en el avance socioeconómico actual, lo que lleva a la Universidad a replantearse su papel respecto de sus funciones clásicas - generación de conocimiento vía investigación y difusión de esta vía docencia-, para convertirse en la gran dinamizadora de la actividad empresarial, fomentando y desarrollando iniciativas que generan empleo de calidad y sostenible (Cerezo, Otero, Pinto y Rodríguez, 2018). Las universidades están encaminadas a transmitir desde ya, a las futuras generaciones, los conocimientos, los valores y las destrezas necesarias para que promuevan el desarrollo económico del país; de tal forma que el emprendimiento y la educación sean una alianza urgente e ineludible (Materano, Ruiz, Torres y Varela, 2009). No obstante, la influencia de la ingeniería en los procesos de emprendimiento ha sido frecuentemente ignorada en los programas que fomentan el espíritu empresarial, olvidando que desde un enfoque ingenieril se desarrolla un proceso de innovación



significativamente mejorado y más sólido mediante la adopción de una mentalidad que incluye procesos estocásticos, lo cual mejora las probabilidades de éxito y conduce a un proceso de desarrollo de productos más estructurados (Valencia Arias, 2011).

Los planes de estudio y el currículo general de las carreras de ingeniería están estructurados de tal manera que, a menudo, el estudiante no empieza a familiarizarse con lo que realmente es ingeniería sino hasta después del quinto o sexto semestre, y aun mucho más adelante, cuando comienza a cursar las asignaturas de tipo profesional; por tal motivo, no aprecia el alcance de los cursos que recibe y, debido a ello, no los aprovecha cabalmente. Sin embargo, la mayoría de los programas si incluyen en etapas tempranas formación en emprendimiento y algunos otros retoman dicha formación ya dentro del ciclo profesional del futuro ingeniero. Ante estas prácticas es importante que las universidades evalúen el valor agregado que le otorgan al estudiante que emprende a razón de estos esfuerzos o que determine si ya recibe a un estudiante emprendedor. En ambos casos el conocimiento da poder para encaminar la importante tarea que tiene la universidad de formar ingenieros emprendedores cuyas ideas basadas en el conocimiento se conviertan en empresas e innovaciones que mejoren la calidad de vida y el desarrollo socioeconómico de las comunidades y de las regiones (García, García y Agudelo, 2019). Si se toma el caso específico de la ingeniería industrial, como disciplina dentro del campo de la ingeniería, además del hecho que es la que más se relaciona con aspectos de la gestión empresarial, la formación integral del estudiante en su disciplina junto con una en emprendimiento le permitirá enfrentar las problemáticas administrativas, comerciales y financieras de las empresas en las que trabaje y las que emprenda.

2. Fundamentación Teórica

La caracterización del emprendedor conlleva a la adopción de teoría como marco de referencia para la investigación. En este sentido, el presente trabajo se fundamenta en el Monitor Mundial de Emprendimiento o estudio GEM, denominado así por las siglas en inglés (Global Entrepreneurship Monitor). Dicho estudio es el más reconocido a nivel mundial sobre la actividad empresarial de los países. El estudio GEM tiene definido un modelo del proceso empresarial que involucra seis etapas secuenciales y medibles.

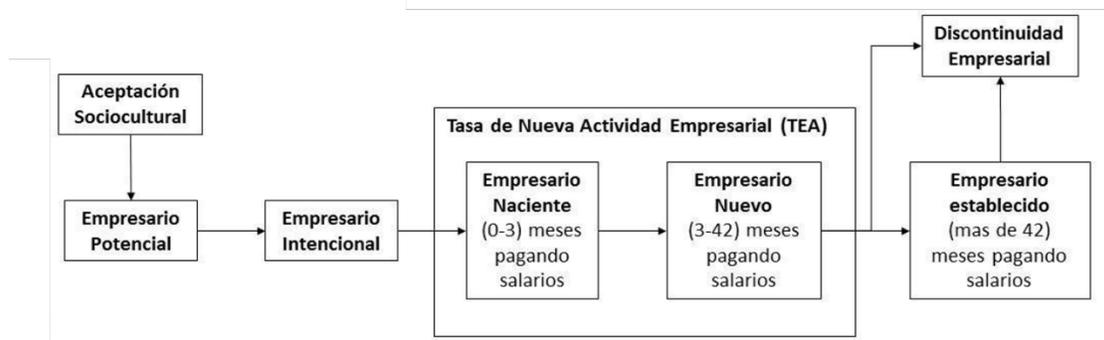


Figura 1. Modelo Teórico del Proceso Empresarial utilizado por el estudio GEM. Fuente: GEM Colombia.

Como lo indican Varela, Moreno y Bedoya (2015) el proceso inicia con la aceptación sociocultural positiva sobre el emprendimiento. Esta etapa y las demás se miden mediante la Encuesta a la



Población Adulta (APS por sus siglas en inglés) del estudio GEM. La aceptación sociocultural se determina partir del porcentaje de la población que contesta positivamente a las siguientes preguntas: 1) ¿Considera usted que en su país acometer una nueva iniciativa empresarial es una buena selección de carrera? 2) ¿Considera usted que en su país la sociedad otorga a los empresarios un nivel alto de status social? 3) ¿Considera usted que, en su país, los medios otorgan relevancia positiva a los empresarios y a las iniciativas empresariales exitosas?

De la misma manera la segunda etapa denominada empresario potencial es la medición de la población adulta que contesta que sí a las preguntas 1) ¿tiene usted el conocimiento, la habilidad y la experiencia necesaria para iniciar una nueva empresa? 2) ¿percibe usted la existencia en su entorno de oportunidades empresariales en los próximos 6 meses? Y de forma negativa a la pregunta 3) ¿el temor al fracaso lo frenaría a usted de acometer iniciativas empresariales?

La tercera etapa de empresario intencional corresponde a la medición obtenida de la encuesta de quienes afirman proyectarse creando una empresa solos o con socios en los próximos tres años. El empresario naciente es aquel que se identifica involucrado en una empresa nueva con operaciones de 0 a 3 meses mientras que el empresario nuevo es el dueño de una empresa con una operación de más de 3 meses y hasta 42. Para el GEM, el empresario establecido es aquel emprendedor cuyo negocio ha funcionado por más de 3.5 años (42 meses). La sumatoria de los porcentajes de empresarios nuevos y nacientes constituyen el indicador principal del estudio GEM que se denomina la Tasa de Nueva Actividad (TEA). El modelo también incluye los empresarios que no continúan su actividad empresarial que tenía en funcionamiento y le llama a esto la discontinuidad empresarial.

El GEM incorpora variables sociodemográficas como edad, género y nivel educativo para la caracterización del empresario además de analizar la motivación que impulsa al empresario cuando decide iniciar una actividad empresarial. En la caracterización de las empresas utiliza aspectos como tecnología, generación de empleo, orientación internacional e innovación (Varela, Moreno y Bedoya, 2015).

3. Metodología

El presente estudio fue realizado adaptando la metodología del estudio GEM y específicamente, de la encuesta APS, a un contexto de una Universidad. Se diseñó y utilizó como herramienta de recopilación de datos una encuesta que incluyó las mismas preguntas que se utilizan en la APS. El cuestionario aplicado tiene un total de 30 preguntas, fue creado en la herramienta de formularios en línea de Google y está disponible en el siguiente enlace <https://forms.gle/QbJXH3EyYD1wdafm7>. Las primeras dos preguntas son de identificación, las siguientes 5 son de tipo sociodemográfico (edad, género, estrato social, Programa de estudio y semestre). Las preguntas 8, 9 y 10 corresponden a las preguntas para la valoración socio cultural de la actividad empresarial. Las preguntas 11, 12 y 13 son las que se utilizan para identificar a los empresarios potenciales. La pregunta 14 se utiliza como un filtro para identificar a los estudiantes emprendedores y no emprendedores. A partir de esta pregunta se redirigen los emprendedores para identificar el tiempo de operación de sus negocios y poderles clasificar como



empresarios intencionales, nacientes, nuevos o establecidos (preguntas 15 o 18 según sea el caso). También se pregunta en cada caso si la empresa o negocio tiene que ver con la carrera que estudia y cuál fue la motivación para emprender y desarrollar dicha empresa o negocio (preguntas 16, 17, 19 y 20). Una batería de preguntas relacionadas a la pandemia del COVID-19 se incluyó y abarcan las preguntas 21 a la 30.

En el estudio GEM se analiza o estudia la población de un país para medir su actividad empresarial. En este caso es una población estudiantil la fuente de información primaria de la investigación y fue delimitada a los estudiantes pertenecientes a los Programas de Ingeniería. Se encuestó un grupo de 98 estudiantes de la Facultad de Ingeniería de una Universidad en la ciudad de Barranquilla los cuales participaron de forma voluntaria en el estudio. El muestreo fue a conveniencia y se realizó en el semestre 2020-2. Para dicho periodo el número de estudiantes de pregrado en ingeniería de la institución fue de 2340. La muestra corresponde a un nivel de confianza del 95% con un margen de error del 9,65%. La Institución donde se realizó el estudio ofrece 4 programas de ingeniería y es el Programa de Ingeniería Industrial el que tiene mayor población estudiantil abarcando el 90% de los estudiantes de Ingeniería. Adicionalmente la proporción de estudiantes de género masculino y femenino es similar en este Programa y se estiman cercanos al 50%.

En la tabla 1 se presentan las características de la muestra total encuestada en función del programa de estudios y el género.

Tabla 1. Características de la muestra: Género y Programa de estudios

Programa de Estudios	Femenino	Masculino	Total general
Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones	0 (0%)	5 (5%)	5 (5%)
Ingeniería Industrial	41 (42%)	48 (49%)	89 (91%)
Ingeniería Mecánica	0 (0%)	3 (3%)	3 (3%)
Ingeniería Mecatrónica	0 (0%)	1 (1%)	1 (1%)
Total general	41 (42%)	57(58%)	98 (100%)

Fuente: Elaboración propia

Para el análisis y los resultados que se presentan en este documento se focalizó en el grupo de género femenino que representa el 42% del total encuestado. Se aplicó la misma metodología de medición del estudio GEM para identificar dos grupos de estudiantes: las empresarias y las no empresarias. Adicionalmente se clasificaron según las etapas del proceso emprendedor de dicho estudio. Los resultados obtenidos se presentan en el próximo apartado.

4. Resultados

Para la caracterización del grupo de género femenino de la muestra del estudio de los emprendedores universitarios se utilizaron dos variables sociodemográficas que fueron la edad y el estrato. Como pudo observarse en la tabla 1 todas las encuestadas estudian Ingeniería Industrial por lo que para la identificación se utilizó el semestre que cursa de dicha carrera.



Al medirse las etapas del proceso empresarial que son definidas según el modelo del GEM en el estudio de caracterización de las empresarias ingenieras se obtuvo para cada fase el porcentaje que se muestra en el gráfico a continuación.

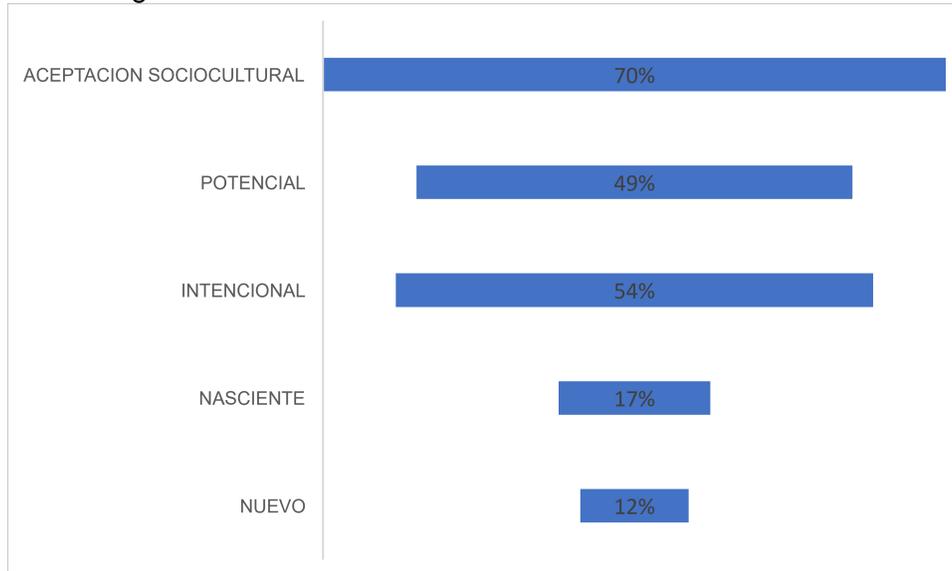


Figura 2. Resultados de la medición de las etapas del proceso empresarial. Fuente: Elaboración Propia

Los hallazgos en detalle fueron los siguientes:

- La aceptación socio cultural sobre la actividad empresarial estimada en esta población fue del 70%. Esta medición es un indicador agregado que resulta del promedio aritmético de los porcentajes de encuestados con percepciones positivas respecto a: la creación de empresa como una opción deseable de carrera profesional, el estatus o respeto social hacia los empresarios y la cobertura favorable de los medios de comunicación a las actividades empresariales. Desagregando estos elementos, el primero de ellos fue validado por el 80%, el segundo por el 78% y el tercero por el 51% de las encuestadas. Cabe resaltar que solamente el 39% de las encuestadas coincide en una percepción positiva en los tres aspectos.
- La medición de empresarias potenciales que arrojó el estudio fue del 49%. Este valor es resultante del promedio aritmético de la medición de los tres factores que componen este indicador agregado los cuales son: autopercepción de capacidades, habilidades y conocimientos para crear empresa (71%), percepción de buenas oportunidades empresariales en el entorno (46%) y capacidad de superar el temor al fracaso (29%). Solamente el 20% de las estudiantes de la muestra coinciden en tener una percepción positiva en los tres factores medidos.
- La proporción de empresarias intencionales medida en el estudio fue del 54%. Más del 70% de estas empresarias intencionales están cursando sexto semestre.
- El 17% de la muestra se identifica como no emprendedora dado que no están vinculadas a ninguna empresa o actividad empresarial nueva o reciente y tampoco indican tener intención de emprender en un horizonte de 3 años. Esta población se encuentra en su mayoría en 6to semestre (71%), 8vo semestre (14,5%) y 9no semestre (14,5%). Todo el grupo es menor de 25 años y pertenece a los estratos sociales 2, 3 y 4.



- En el grupo no emprendedor se identificó un caso de una empresaria que cerró su emprendimiento debido a la pandemia. Esta empresaria se encontraba sin una actividad empresarial en curso al momento de la encuesta y manifestó que posiblemente retome su negocio una vez se supere esta situación actual.
- La actividad empresarial recae en el 29% de la muestra que si está asociada a una de las etapas de emprendimiento activo de acuerdo con el modelo del GEM. En este caso solo se encuentran empresarias nacientes (17%) y empresarias nuevas (12%). De acuerdo con los resultados obtenidos a partir de la muestra no hay empresarias establecidas.
- Analizando el grupo de empresarias nacientes, las cuales corresponden a aquellas con empresas en operación por máximo 3 meses podemos determinar que sus emprendimientos fueron desarrollados ya estando en la universidad. En este grupo de empresarias la mayoría (42%) pertenece al estrato 1 y el resto a los estratos 2 y 3 (29% cada uno). Todo el grupo de empresarias es menor de 25 años.
- En el caso de las empresarias nuevas, es decir, las dueñas de una empresa con una operación de más de 3 meses y hasta 42 podemos encontrar casos donde la estudiante emprendió incluso antes de iniciar la universidad. En este grupo hay empresarias cuyo estrato social es 3 o 4. En cuanto a la edad este grupo es el de menor rango etario ya que las empresarias tienen máximo 20 años.
- Todas las empresarias nacientes y nuevas de la muestra se encuentran en la mitad de su carrera cursando entre 5to y 8vo semestre de ingeniería industrial.
- En ambos casos tanto para las nacientes como para las nuevas empresarias los negocios emprendidos no están asociados o relacionados con la carrera que cursa. Se obtiene que el porcentaje es de un 71% en las empresarias nacientes y de un 80% en las nuevas.
- Analizando el grupo no emprendedor en el contexto actual de la pandemia por el COVID 19 se encontró que excepto una persona el resto señala que efectivamente esta situación cambió su percepción sobre el emprendimiento de forma positiva y resaltan aspectos como la resiliencia de los empresarios y la importancia de los medios digitales para mantener la dinámica de muchos negocios e inclusive adaptar otros que no tenían presencia en línea.
- Analizando este mismo aspecto en el grupo de emprendedores intencionales, el 70% señala que la pandemia por el COVID 19 reafirmó su percepción positiva sobre el emprendimiento y señalan razones como: la pandemia puso en evidencia oportunidades de negocio nuevas, las historias de éxito de personas que emprendieron en la pandemia, que el uso del internet y los canales digitales quedó demostrado, entre otros.
- Una comparación con el género masculino y la muestra total de los encuestados indica que: la aceptación sociocultural y la medición de empresarias potenciales es mayor en el grupo femenino; la proporción de no emprendedores en el grupo masculino y la muestra total es superior que en el femenino; La medición de empresarias intencionales y nacientes es mayor en el grupo femenino; el género masculino tiene mayor actividad empresarial nueva y está desarrollando los negocios clasificados como establecidos.



5. Conclusiones

El objetivo del estudio fue analizar la dinámica del emprendimiento en un grupo femenino de estudiantes de ingeniería industrial con miras a establecer si la universidad está recibiendo a las estudiantes siendo ya emprendedoras o las está formando. Para lograr dicho propósito en la investigación se adopta el modelo del estudio GEM y se sigue la misma metodología que en él se utiliza para la clasificación en las etapas del proceso empresarial.

Los hallazgos permitieron identificar que el colectivo femenino tiene una alta y positiva percepción del emprendimiento, superior al grupo masculino y a la muestra total. La aceptación sociocultural es un factor crucial para el fomento del emprendimiento y es un aliado a los procesos de educación empresarial. También se determinó que ellas se autoevalúan en mayor medida como emprendedoras potenciales o intencionales. Este último grupo de emprendedoras intencionales es definido según el GEM porque emprenderá en un horizonte de tiempo no mayor a 3 años y lo puede hacer de forma individual o en asociado con otras personas. La actividad empresarial en este caso es a futuro, es decir, en un mediano plazo y como se mencionó en los resultados la mayoría de las empresarias intencionales están cursando sexto semestre. Esta información permite determinar que muchas de ellas emprenderían durante el final de sus estudios e inclusive posterior a graduarse.

Por otra parte, el grupo femenino es más activo en materia de emprendimiento si se le compara con los hombres y con la muestra total. La proporción de ingenieras emprendedoras con actividades de negocio activas es del 29%. Dichas actividades corresponden a negocios nacientes (definidos en el GEM como aquellos con una operación entre 0 y 3 meses) y negocios nuevos (con operación de más de 3 meses y hasta 42). Definidas estas ventanas de tiempo es correcto afirmar que la emprendedora se está formando y que decide desarrollar su negocio cuando ya está estudiando en la universidad. No se logra determinar con la herramienta utilizada en el estudio si la formación influye y de qué manera en la decisión de emprender. Al analizar las motivaciones sobresalen los motivos económicos, de independencia y de realización personal.

Al autoevaluar el emprendimiento e identificar si los negocios emprendidos están relacionados con la ingeniería, lo cual lo contesta directamente la emprendedora se obtuvo que la mayoría indicó que no es así. Es decir que sus negocios no están relacionados con carrera como ingeniera industrial, al menos de forma directa. Este punto merece un análisis más profundo puesto que esta disciplina de la ingeniería es la que posee mayores campos de acción y aplicación. En este sentido las emprendedoras entienden que pueden aplicar conocimientos que van adquiriendo en la carrera, pero plantean que el objeto comercial de su empresa no está alineado exclusivamente con su formación en ingeniera industrial ni responde a una necesidad de mercado en esta línea.

A partir de los hallazgos que se presentaron anteriormente en el apartado anterior es importante resaltar que las empresarias no tienen emprendimiento establecidos. Dichos tipos de negocios son definidos por el modelo de GEM como aquellos que han superado la ventana de los 3.5 años de operación. Uniendo esto a la identificación según el semestre que se está cursando se ratifica el hecho que la ingeniera emprendedora surge en el transcurso de sus estudios. Lo que aporta al hecho que la institución educativa debe ser consciente de que dicho proceso de decisión puede



estar siendo permeado por la formación académica y podría sin lugar a duda ser un elemento que pueda aprovechar para enriquecer sus prácticas de fomento de la participación de las mujeres en la ingeniería y los negocios.

6. Referencias

Artículos de revistas

- Capote León, G. E., Rizo Rabelo, N., & Bravo López, G. (2016). La formación de ingenieros en la actualidad. Una explicación necesaria. *Revista Universidad y Sociedad* [seriada en línea], 8 (1). pp. 21-28.
- García, A., García, M.D., y Agudelo, M.A. (2019). Formando ingenieros emprendedores. *Educación en Ingeniería*, 14(27), pp. 72-82.
- Materano W.; Ruiz, L.; Torres, C., y Varela, A. (2009). Una mirada a la formación empresarial para el desarrollo del espíritu emprendedor en las universidades. *Revista Visión Gerencial* (2). pp 279-290.
- Valencia, A., Carrillo, O. y Aedo, J. (2012). Las tendencias en la ingeniería. *Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia. Ingeniería y Sociedad*, 4, PP. 29-31.
- Varela V., R (2003). Hacia una universidad con espíritu empresarial. En *Revista científica de Ciencias Administrativas Fortaleza*. Vol. 9 (2) pp. 119-130.

Libros

- Varela, R. Moreno, J. A., y Bedoya, M. (2015). *GEM Colombia 2006-2013*. Universidad Icesi, Cali, Colombia. Velasco Estudio S.A.S. Pags 92. ISBN 978-958-8357-90-4

Memorias de congresos

- Cerezo, A.; Otero, M. Pinto, C. y Rodríguez, J.A. (2018). *Emprendimiento en Ingeniería a través de la Innovación*. Conference Paper - III Jornada de Innovación Docente Universitaria UCA.

Fuentes electrónicas

- GEM Colombia, Reporte GEM Colombia 2018-2019. Consultado el 22 de junio de 2021 en <https://www.gemconsortium.org/report/estudio-de-la-actividad-emprendedora-en-colombia-basado-en-gem-colombia-2018-2019>

Sobre la autora

- **Vera Judith Santiago Martínez:** Doctor en Desarrollo Empresarial y Gerencial. Docente Facultad de Ingeniería Universidad Libre Seccional Barranquilla. Email: veraj.santiagom@unilibre.edu.co



Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2021 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)

