

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**  
**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**



**PONTIFICIA**  
**UNIVERSIDAD**  
**CATÓLICA**  
**DEL PERÚ**

**ESTUDIO DEL DISEÑO Y METODOLOGÍA DE UN ÍNDICE  
REGIONAL Y SECTORIAL DEL NIVEL DE EMPRENDIMIENTO  
APLICADO A MYPES DE LIMA METROPOLITANA**

Tesis para optar el Título de **Ingeniero Industrial**, que presenta el bachiller:

**Gianmarco André Zarzoza Omontes**

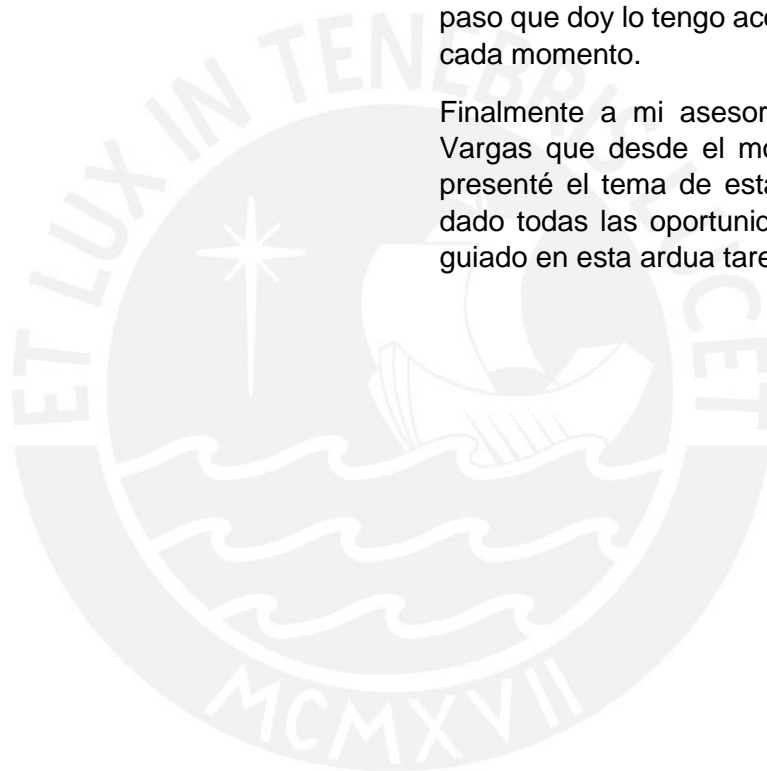
**ASESOR: Dr. Jorge Vargas Florez**

Lima, Agosto del 2017

## DEDICATORIA

La presente tesis está dedica en primer lugar a mis padres Janet y Marco, quienes desde siempre me han apoyado en cada uno de mis logros, objetivos, proyectos y fracasos; ellos jamás dudaron de mi y este trabajo es reflejo de la perseverancia, el amor y la excelente calidad de familia que me han brindado estos 23 años de vida, también se la dedico a mi hermano menor Marco Ethan, que es el motor de mi vida y cada paso que doy lo tengo acompañándome cada momento.

Finalmente a mi asesor, el Dr. Jorge Vargas que desde el momento que le presenté el tema de esta tesis, me ha dado todas las oportunidades y me ha guiado en esta ardua tarea.



## RESUMEN

El presente trabajo de tesis trata del diseño y metodología para la creación de un índice que mida el emprendimiento en micro y pequeñas empresas a nivel regional y sectorial mediante el uso del método de Análisis de Componentes Principales (de aquí en adelante denominado ACP); con el objetivo de entender la metodología y probar su confiabilidad se aplicó el método a la región de Lima Metropolitana y al sector económico del Comercio.

El objetivo principal es explicar y mostrar el diseño de una metodología para la medición de fenómenos y comportamientos sociales como el emprendimiento en una región y sector del país, de forma que se obtenga un valor numérico que simbolice el nivel del mismo y cómo este evoluciona a través del tiempo, para lograrlo el paso modular antes de la secuencia de pasos del ACP es definir lo que se busca medir, el contexto, las implicancias y las variables relacionadas a ello, para nuestro caso se trata del emprendimiento; con la mayoría de los elementos con una relación relativa con lo que se busca medir se procede a buscar, calcular y estimar indicadores que se relacionen con la evolución del emprendimiento dentro de un período establecido, con estos se podrá proceder a construir el índice de NERS (denominado así por sus siglas: Nivel de Emprendimiento Regional y Sectorial) a través del método ACP, en el capítulo 7, se explica con más detalle el método de cálculo del índice así como los actores involucrados a la hora de obtener cada componente principal.

De mismo modo se aplicaron las ecuaciones obtenidas para el contexto acotado inicialmente dentro de Lima Metropolitana y el sector Comercio usando los indicadores relevantes dentro del modelo, una vez aplicado dicho método se procede a contrastar dicho índice con los indicadores calculados inicialmente con la finalidad de validar la relación que existe entre los indicadores y el nivel de emprendimiento.

El NERS es un valor obtenido mediante una herramienta que engloba cada característica cuantificable de los sectores de micro y pequeñas empresas de Lima Metropolitana, por lo que se puede calcular un nivel de emprendimiento de un sector económico en específico o una región dentro del período 2006 al 2015, los resultados obtenidos para el sector Comercio tienen una tendencia creciente para los últimos años, con un favor de 0.75, este índice supera a todo nivel de emprendimiento desde el 2009, por lo que se puede entender que el Emprendimiento en MyPEs del sector Comercio está ganando presencia a través de los últimos 5 años.



PONTIFICIA  
UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DEL PERÚ

### TEMA DE TESIS

PARA OPTAR : Título de Ingeniero Industrial  
ALUMNO : **GIANMARCO ANDRE ZARZOZA OMONTES**  
CÓDIGO : 2011.1100.12  
PROPUESTO POR : Dr. Jorge Vargas Florez  
ASESOR : Dr. Jorge Vargas Florez  
TEMA : ESTUDIO DEL DISEÑO Y METODOLOGÍA DE UN ÍNDICE REGIONAL Y SECTORIAL DEL NIVEL DE EMPRENDIMIENTO APLICADO A MYPES DE LIMA METROPOLITANA.  
N° TEMA : 1404  
FECHA : San Miguel, 24 de julio de 2017



### JUSTIFICACIÓN:

En el Perú la mayoría del empleo y participación en el mercado laboral se encuentra en las empresas de reducido tamaño, estas se definen como empresas cuya cantidad de trabajadores es inferior a 50 y con ventas menores a las 1700 UIT (Unidad Impositiva Tributaria) anuales, las cuales son equivalentes a 6.72 Millones de nuevos soles; tales como las Micro-empresas y las Pequeñas empresas, éstas a su vez asumen el título genérico de MyPEs, a pesar de sus reducidas dimensiones representan gran parte de los ingresos del país, así como un alto nivel de empleabilidad y por supuesto una importante presencia en el mercado, razón por la cual nos enfocaremos en el sector más representativo de este grupo de empresas<sup>1</sup>.

En el último estudio PRODUCE<sup>2</sup> se menciona que una de las principales características es la distribución de las MyPEs respecto al total de empresas formales actualmente activas en el país, las microempresas ocupan un 94.9% y las pequeñas empresas un 4.5%, en total ambas representan un 99.4%, el resto se distribuyen entre las empresas medianas y grandes, debido a su representatividad en el Perú, concentraremos y dirigiremos el estudio a este grupo.

El emprendimiento es un término que ha sido utilizado para calificar a gran parte de la PEA<sup>3</sup> que se dedica a trabajar como micro o pequeños empresarios a partir del esfuerzo y la necesidad, con la finalidad de obtener ingresos y crecer en el mercado.

<sup>1</sup> El sector más representativo de las Micro y Pequeñas Empresas es el Comercio.

<sup>2</sup> Ministerio de la Producción, Reporte Anual de Producción Nacional 2015.

<sup>3</sup> Población Económicamente Activa.

Av. Universitaria N° 1801, San Miguel

T: (511) 626 2000

[www.pucp.edu.pe](http://www.pucp.edu.pe)





Por otro lado, también existen aquellos que con ideas innovadoras y abriendo nuevos horizontes de mercado en el país impulsan a la creación de nuevos e innovadores productos, negocios y, en consecuencia, empresas, lo cual puede contribuir al desarrollo humano y económico del país.

La presente tesis busca analizar, estudiar y medir el comportamiento de las variables que alteran directamente a los dos ejes o tipos de emprendimiento dentro de los sectores más representativos de la economía del Perú, esto nos permitirá graficar, esquematizar y hasta proyectar el posible comportamiento de las empresas nacientes o emprendedoras de la nación.

Hugo Kantis<sup>4</sup>, fundador del Programa de Desarrollo Emprendedor Latinoamérica mencionó: "Perú viene creciendo en forma sostenida gracias a un conjunto de actividades favorecidas por los elevados precios internacionales y una macroeconomía saludable. La expansión productiva de la canasta de bienes exportados se ha traducido en un crecimiento de la economía y del ingreso. La sociedad reconoce el papel de los emprendedores, una opción de vida que sigue buena parte de la población y que han sido considerados un motor de la economía."

Finalmente, se espera diseñar una metodología que permita calcular un índice que posea la información consolidada de las variables a definir en un solo valor numérico, esta medición se comparará con los resultados históricos de otros índices que miden el nivel de emprendimiento y las variables macroeconómicas más representativas de la nación.

#### **OBJETIVO GENERAL:**

Explicar y mostrar el diseño de una metodología para la medición de fenómenos y comportamientos sociales como el emprendimiento en una región y sector del país, de forma que se obtenga un valor numérico que simbolice el nivel del mismo.

Mejorar el sistema de emprendimiento regional y sectorial en lima metropolitana, y con ello sentar las bases de la mejora nacional de la mentalidad y cultura emprendedora en el Perú, mediante una estrategia que pueda aumentar el nivel del índice de emprendimiento obtenido.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Elaborar una comparación del índice obtenido con los otros índices de emprendimiento, así como las principales variables macroeconómicas y de desarrollo en el país.
- Elaborar un ranking de los principales factores que afectan a la consecución de los factores a evaluar en el Análisis de componentes principales y el análisis factorial.

#### **PUNTOS A TRATAR:**

<sup>4</sup> Edición 2016 del Índice de Condiciones Sistémicas para el Emprendimiento Dinámico. Una herramienta para la acción en América Latina: KANTIS, Hugo, FEDERICO Juan e IBARRA GARCÍA Sabrina.



**a. Definiciones y generalidades previas.**

Se definirán conceptos previos acerca de la variable a cuantificar, factores que afectan a esta, metodología para crear un índice y los casos de índices de emprendimiento a nivel global, del mismo modo se detallarán el contexto de nuestro país y específicamente el sector y región de estudio.

**b. Hipótesis.**

Se plantea una afirmación general en cuanto a la investigación respecto al impacto de crear un índice que pueda medir el nivel de emprendimiento y sus implicancias dentro del contexto y los alcances de la tesis.

**c. Creación del índice de emprendimiento.**

Según la metodología planteada en el punto a) se construirá a partir de las variables definidas y el alcance de la investigación el número índice planteado, con lo cual dimensionará el emprendimiento, el método a usar es el Análisis de Componentes Principales<sup>5</sup>.

**d. Aplicación del índice sectorial en lima metropolitana.**

A pesar que el análisis de componentes principales es una herramienta estadística potente para la reducción de datos y el volumen de la información no es impedimento para obtener los resultados necesarios, el presente estudio realizará el análisis de un sector de empresas dentro de la población de Lima metropolitana, esto es debido a las limitaciones en fuentes de información y al período tomado, además se requiere analizar al sector más representativo de la capital del Perú, el Comercio<sup>6</sup>.

**e. Conclusiones y recomendaciones.**

*Máximo: 100 páginas*

ASESOR

<sup>5</sup> También conocido como Método de Factores Comunes, la metodología forma parte del Marco Teórico.

<sup>6</sup> La elección del sector y el contexto definido dentro del campo de acción de nuestro índice, fue definido en el punto a).

## INDICE GENERAL

	Pág.
INDICE DE FIGURAS.....	vi
INDICE DE TABLAS.....	viii
INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVOS.....	2
ALCANCE.....	3
I. MARCO TEÓRICO.....	4
1.1. Generalidades.....	4
1.2. Definición del Emprendimiento.....	4
1.2.1. Tipos de Emprendimiento.....	6
1.2.2. El entorno Emprendedor.....	8
1.2.3. Factores que afectan el nivel de emprendimiento.....	9
1.3. Definición de índice.....	12
1.3.1. Partes de un índice.....	14
1.3.2. Metodología para crear un Índice.....	18
1.4. Análisis Multivariable para la reducción de datos.....	21
1.4.1. Métodos de reducción de datos.....	21
1.4.2. Análisis de Componentes Principales (ACP).....	24
1.5. Casos de Índices de Emprendimiento.....	33
1.5.1. GEM.....	34
1.5.2. ICSEd.....	38
1.5.3. GEDI.....	42
II. SITUACIÓN ACTUAL DEL PERÚ.....	47
2.1.1. Situación del emprendimiento en el Perú.....	50
2.1.2. Comparativo de Resultados.....	60
2.1.3. MyPEs del Sector Comercio en Lima Metropolitana.....	61
III. HIPÓTESIS.....	63
IV. CREACIÓN DE ÍNDICE DE EMPRENDIMIENTO.....	64
4.1. Consideraciones generales.....	64
4.2. Selección de Variables.....	64
4.2.1. Definición de Variables.....	65
4.3. Construcción de Indicadores.....	70
4.4. Construcción del Índice NERS.....	74
4.4.1. Matriz Normal de Indicadores.....	74
4.4.2. Matriz de Correlación de Indicadores.....	75
4.4.3. Matriz de Valores y Vectores Propios.....	77

4.4.4.	Matriz de Cargas Factoriales .....	79
4.4.5.	Matriz de Puntuaciones Factoriales .....	84
4.5.	Indicadores relevantes.....	85
V.	APLICACIÓN DEL ÍNDICE SECTORIAL EN LIMA METROPOLITANA.....	87
5.1.	Resultados para el sector Comercio de Lima Metropolitana .....	87
5.2.	Evolución del Nivel de Emprendimiento en el sector Comercio .....	88
5.3.	Comparación y discusión de resultados.....	90
5.3.1.	Contraste del índice NERS con los indicadores.....	91
5.3.2.	Contraste de las componentes del NERS con los indicadores.....	97
5.3.3.	Comentarios de la Aplicación .....	100
VI.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	101
6.1.	Conclusiones.....	101
6.2.	Recomendaciones.....	102
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	103



## INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Evolución del emprendimiento y sus protagonistas.....	8
Figura 2: Constitución de la empresa por tipo de emprendimiento.....	9
Figura 3: Factores que estimulan el emprendimiento.....	12
Figura 4: Diagrama de elementos de un índice.....	13
Figura 5: Diagrama de pasos para la obtención de un índice.....	19
Figura 6: Cálculo del coeficiente de correlación de Pearson.....	26
Figura 7: Gráfico lineal pesos de las componentes principales.....	30
Figura 8: Diagrama de cómo se determina el nivel de emprendimiento.....	35
Figura 9: Modelo Conceptual GEM.....	36
Figura 10: Modelo Conceptual Detallado GEM.....	37
Figura 11: Modelo detallado del ICSEd, dimensiones de las variables.....	40
Figura 12: Variación % del PBI.....	47
Figura 13: Variación % por sector económico.....	48
Figura 14: Variación porcentual negativa por sectores.....	49
Figura 15: Resultados de la puntuación Perú - Encuesta APS.....	51
Figura 16: Puntuación relativa del Perú respecto a Latinoamérica.....	52
Figura 17: Puntuación relativa del Perú respecto al mundo.....	52
Figura 18 Resultados del Perú según ICSEd.....	54
Figura 19: Resultados de los 14 pilares del desarrollo emprendedor del Perú.....	57
Figura 20: Puntuación de los 14 pilares del desarrollo emprendedor del Perú.....	58
Figura 21: Variación mensual del sector Comercio para el 2016-2017.....	62
Figura 22: Matriz de eValues y eVector (versión reducida).....	77
Figura 23: Componentes principales más representativas del modelo.....	78
Figura 24: Composición de la Ecuación NERS.....	84
Figura 25 Valor NERS - Período 2006 – 2015.....	88
Figura 26 Valor de la 1ra Componente Principal Período 2006 – 2015.....	89
Figura 27 Valor de la 2da Componente Principal Período 2006 – 2015.....	89
Figura 28 Valor de la 3ra Componente Principal Período 2006 – 2015.....	90
Figura 29: Comparación NERS vs $i_1$ .....	92
Figura 30: Comparación NERS vs $i_5$ .....	93
Figura 31: Comparación NERS vs $i_{10}$ .....	93
Figura 32: Comparación NERS vs $i_{12}$ .....	94
Figura 33: Comparación NERS vs $i_{13}$ .....	95
Figura 34: Comparación NERS vs $i_{14}$ .....	95
Figura 35: Comparación NERS vs $i_{15}$ .....	96

Figura 36: Comparación NERS vs $i_{18}$ .....	96
Figura 37: Comparación NERS vs $i_{19}$ .....	97
Figura 38: Comparación $CP_1$ con el $i_{10}$ .....	98
Figura 39: Comparación $CP_2$ con el $i_7$ .....	99
Figura 40: Comparación $CP_3$ con el $i_{19}$ .....	99





## INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Modelo de matriz original de Indicadores .....	24
Tabla 2: Modelo de la Matriz Normal de Indicadores .....	26
Tabla 3: Modelo de la Matriz de Correlaciones .....	27
Tabla 4: Modelo de la Matriz de eValues y eVectors.....	28
Tabla 5: Modelo de Nivel de variabilidad de componentes con acumulados.....	29
Tabla 6: Modelo Matriz de cargas factoriales con comunalidades .....	30
Tabla 7: Matriz de Factores rotados por método Varimax.....	31
Tabla 8: Matriz de Puntuaciones Factoriales .....	32
Tabla 9: Porcentaje de nuevo esfuerzo total para una mejora de 10 pps en el GEI ....	59
Tabla 10: Informalidad laboral por Macro-Regiones.....	61
Tabla 11: Tabla de R <sup>2</sup> más altos del modelo.....	76
Tabla 12: Cargas factoriales por cada componente principal.....	78
Tabla 13: Nueva matriz de factores no rotados.....	80
Tabla 14: Cargas factoriales por componente principal.....	81
Tabla 15: Cargas factoriales con menor significancia relativa .....	81
Tabla 16: Cargas factoriales con menor significancia relativa (Varimax).....	82
Tabla 17: Matriz de factores rotados final .....	82
Tabla 18: Indicadores relevantes por componentes.....	85
Tabla 19: Matriz de Puntuaciones factoriales e Indicadores.....	87
Tabla 20 Valores reales y normalizados del NERS - Comercio.....	91
Tabla 21 Coeficientes de correlación NERS con indicadores más representativos.....	91
Tabla 22: Matriz de NERS e Indicadores Normalizados.....	92
Tabla 23: Valores de las componentes Principales Normalizados .....	97
Tabla 24: R <sub>2</sub> de las CCPP con sus Indicadores .....	98

## INTRODUCCIÓN

En el Perú la mayoría del empleo y participación en el mercado laboral se encuentra en las empresas de reducido tamaño, estas se definen como empresas cuya cantidad de trabajadores es inferior a 50 y con ventas menores a las 1700 UIT (Unidad Impositiva Tributaria) anuales, las cuales son equivalentes a 6.72 Millones de nuevos soles; tales como las Micro-empresas y las Pequeñas empresas, éstas a su vez asumen el título genérico de MyPEs, a pesar de sus reducidas dimensiones representan gran parte de los ingresos del país, así como un alto nivel de empleabilidad y por supuesto una importante presencia en el mercado, razón por la cual nos enfocaremos en el sector más representativo de este grupo de empresas. En el último estudio del Ministerio de Producción como parte de su reporte anual 2015 (PRODUCE, 2015) se menciona que una de las principales características es la distribución de las MyPEs respecto al total de empresas formales actualmente activas en el país, las microempresas ocupan un 94.9% y las pequeñas empresas un 4.5%, en total ambas representan un 99.4%, el resto se distribuyen entre las empresas medianas y grandes”, debido a su representatividad en el Perú, concentraremos y dirigiremos el estudio a este grupo.

El emprendimiento es un término que ha sido utilizado para calificar a gran parte de la población económicamente activa (PEA) que se dedica a trabajar como micro o pequeños empresarios a partir del esfuerzo y la necesidad, con la finalidad de obtener ingresos y crecer en el mercado; por otro lado, también existen aquellos que con ideas innovadoras y abriendo nuevos horizontes de mercado en el país impulsan a la creación de nuevos e innovadores productos, negocios y en consecuencia, empresas, lo cual puede contribuir al desarrollo humano y económico del país.

La presente tesis busca analizar, estudiar y medir el comportamiento de las variables que alteran directamente a los dos ejes o tipos de emprendimiento dentro de los sectores más representativos de la economía del Perú, esto nos permitirá graficar, esquematizar y hasta proyectar el posible comportamiento de las empresas nacientes o emprendedoras de la nación.

*“El Perú viene creciendo en forma sostenida gracias a un conjunto de actividades favorecidas por los elevados precios internacionales y una macroeconomía saludable. La expansión productiva de la canasta de bienes exportados se ha traducido en un crecimiento de la economía y del ingreso. La sociedad reconoce el papel de los emprendedores, una opción de vida que sigue buena parte de la población y que han sido considerados un motor de la economía.” (Kantis, 2015)*

Finalmente, se espera diseñar una metodología que permita calcular un índice que posea la información consolidada de las variables a definir en un solo valor numérico, esta medición se comparará con los resultados históricos de otros índices que miden el nivel de emprendimiento y las variables macroeconómicas más representativas de la nación.

## OBJETIVOS

### Objetivo Principal:

- Explicar y mostrar el diseño de una metodología para la medición de fenómenos y comportamientos sociales como el emprendimiento en una región y sector del país, de forma que se obtenga un valor numérico que simbolice el nivel del mismo.
- Mejorar el sistema de emprendimiento regional y sectorial en Lima Metropolitana, y con ello sentar las bases de la mejora nacional de la mentalidad y cultura emprendedora en el Perú, mediante una estrategia que pueda aumentar el nivel del índice de emprendimiento obtenido.

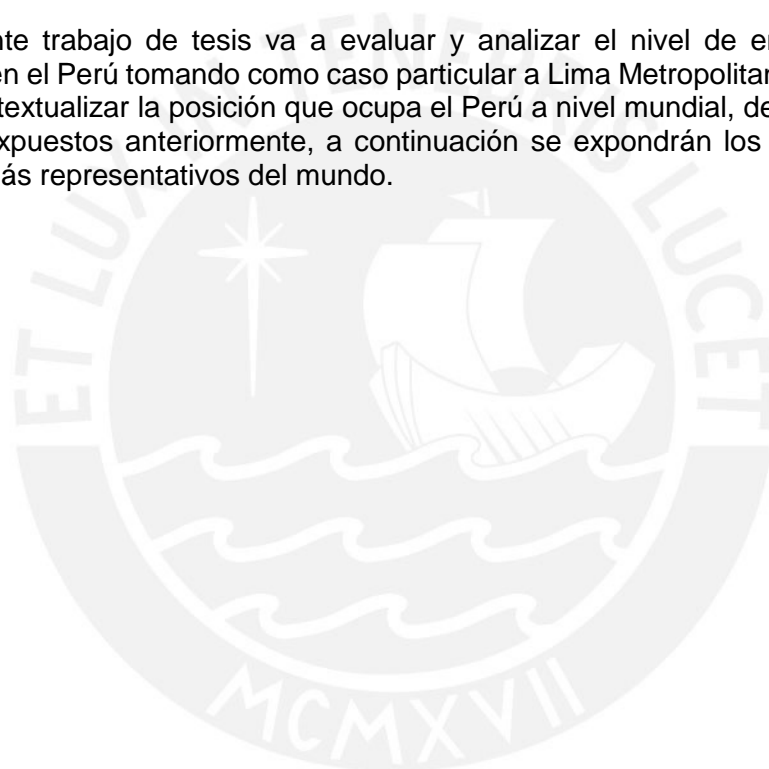
### Objetivos Específicos:

- Elaborar una comparación del índice obtenido con los otros índices de emprendimiento, así como las principales variables macroeconómicas y de desarrollo en el país.
- Elaborar un ranking de los principales factores que afectan a la consecución de los factores a evaluar en el Análisis de componentes principales y el análisis factorial.



## ALCANCE

- El presente estudio contará con el uso de las variables numéricas pertinentes y relacionadas al emprendimiento, así mismo abarcará los métodos matemáticos estadísticos pertinentes, con la finalidad de obtener un valor confiable y robusto.
- El índice compuesto se usará para el análisis del nivel de emprendimiento de micro y pequeñas empresas formales, dentro de la región de Lima Metropolitana para el sector Comercio, para el período comprendido entre 2006 y el 2015, para la muestra de la funcionalidad del índice y debido a la información cuantitativa limitada relacionada al emprendimiento se ha previsto limitar su aplicación.
- Se realizará una selección de variables que guarden relación según la bibliografía con el nivel de emprendimiento, de las cuales generaremos indicadores con los cuales se podrá trabajar.
- El presente trabajo de tesis va a evaluar y analizar el nivel de emprendimiento regional en el Perú tomando como caso particular a Lima Metropolitana, para ello se debe contextualizar la posición que ocupa el Perú a nivel mundial, de acuerdo a los índices expuestos anteriormente, a continuación se expondrán los valores de los índices más representativos del mundo.



## I. MARCO TEÓRICO

En este primer capítulo se definirán las generalidades, herramientas y metodologías que involucran la creación de un índice que mida el emprendimiento, del mismo modo las variables o indicadores que involucran la obtención de este valor, con todos los elementos definidos y estructurados se tendrá una visión concreta de lo que se busca explicar en la presente investigación.

### 1.1. Generalidades

Con el objetivo de explicar una estructura general de la investigación se explicará un orden constituido por las fases:

- Definir
- Seleccionar
- Construir
- Aplicar
- Comparar

**Definir:** En esta fase nos centraremos en conceptualizar lo que necesitemos saber para crear un índice a nivel sectorial y regional referido al nivel de emprendimiento, todos los conceptos definidos se encuentran dentro del Marco teórico (Capítulo I), tienen como principal objetivo explicar cada característica de lo que se busca medir, cada componente del método a usar y cada variable del modelo.

**Seleccionar:** Aquí se seleccionará el método más adecuado para el tratamiento de las variables escogidas, del mismo modo las variables adecuadas para la construcción de indicadores, y finalmente los indicadores relevantes para el modelo.

**Construir:** Esta fase se refiere a la elaboración de los indicadores así como la ecuación general que pueda describir de manera numérica el emprendimiento respecto a los indicadores relevantes seleccionados.

**Aplicar:** Esta fase se encarga de usar la ecuación general del emprendimiento en una muestra, sector y región (Caso estudio) de acuerdo al alcance, limitación y consideraciones del modelo.

**Comparar:** Una vez aplicado el modelo a un caso estudio se procede a concluir resultados y a comparar el valor numérico del índice con las demás variables consideradas en la fase **Seleccionar**, esto sumado a la reafirmación de la hipótesis elaborada en la investigación.

En el Anexo 1 se puede observar un diagrama *macro* de lo explicado constituido por las fases y resultados de la investigación actual.

### 1.2. Definición del Emprendimiento

La palabra emprendimiento proviene del francés “*entrepreneur*”, que significa pionero; se refiere a la capacidad de una persona de realizar un esfuerzo adicional para alcanzar una meta; es también utilizada para la persona que inicia una nueva empresa o proyecto.

Asimismo, este término se atribuyó a aquellas personas que fueron innovadoras o agregaban valor a un producto ya existente. Por lo tanto, la acepción que se tomó es la

que se refiere a la aptitud y actitud de la persona que le permite emprender nuevos retos y nuevos proyectos que les permite dar un paso más en su desarrollo personal y económico.

*“Una persona emprendedora es capaz de aprovechar las situaciones de insatisfacción, los momentos de rutina, de poco crecimiento personal y laboral para desencadenar situaciones de satisfacciones y nuevos logros. Una de las grandes características de este tipo de personas es que siempre están en constante búsqueda de cambios, de dar soluciones a los problemas y siempre se miden ante nuevos retos.”* (Jaramillo, 2008).

Tal y como se ha mencionado las personas emprendedoras son aquellas que aprovechan las oportunidades para trascender de su situación actual con la finalidad de generarse un nuevo status o una nueva posición frente a la sociedad, pero este es un proceso, *“cuando decidimos convertirnos en emprendedores, cuando decidimos convertir un sueño en realidad, tenemos por delante el desafío de tener que sostener con perseverancia y optimismo la tensión que genera el proceso de construcción organizacional dentro de un entorno muchas veces incierto y siempre con recursos escasos.”* (PRODUCE, 2015).

Los emprendedores son personas generadoras de ideas que, al mismo tiempo, desarrollan las competencias necesarias para ser mejores ciudadanos, pero en realidad el emprendedor es una ser que puede formarse con ciertas habilidades que le permitan dicho privilegio; o puede ser influenciado por el entorno independientemente de lo que piense o sepa. *“Ser un emprendedor es ir más allá de lo que convencionalmente se considera a un artista o un artesano. El emprendedor, a diferencia de estos, se propone desarrollar una estructura, un modelo de negocio, que trascienda el producto, el servicio o la técnica que origina el proyecto. El emprendedor, por lo tanto, requiere adquirir e incorporar conocimientos, competencias y recursos para cubrir las funciones que su modelo le va a exigir: administrar, comercializar, producir de una manera diversificada con objetivo de crecimiento.”* (Ghezzi, 2016).

Normalmente ser emprendedor no solo depende de nuestra condición personal o intrapersonal, también se puede involucrar el entorno en el que se desarrolla o crece, *“algunos han puesto el foco en las personas y sus cualidades, otros en su entorno y las condiciones que han permitido que el crecimiento de nuevas empresas sea más prolífero. No obstante, cada vez son más los que piensan que se puede mejorar e incrementar la masa emprendedora de un país gracias a las nuevas tecnologías, el entorno socio económico, los cambios en los valores sociales, las nuevas oportunidades y las competencias individuales, muchas de ellas desarrolladas con el aprendizaje y la formación, el entorno del emprendedor se componen de varios y diversos los factores que estimulan al emprendedor y al emprendimiento (como idea, empresa en constitución o empresa constituida).”* (PRODUCE, 2015).

El fenómeno emprendimiento puede definirse, dentro de las múltiples acepciones que existen del mismo, como el desarrollo de un proyecto que persigue un determinado fin económico, político o social, entre otros, y que posee ciertas características, principalmente que tiene una cuota de incertidumbre y de innovación.

La definición anterior puede complementarse con lo siguiente sobre la actividad emprendedora: *“La actividad emprendedora es la gestión del cambio radical y discontinuo, o renovación estratégica, sin importar si esta renovación estratégica ocurre adentro o afuera de organizaciones existentes, y sin importar si esta renovación da lugar, o no, a la creación de una nueva entidad de negocio”* (Kundel, 1999).



En síntesis podemos concluir que el emprendimiento es un término últimamente muy utilizado en todo el mundo y la historia del mismo. Aunque el emprendimiento siempre ha estado presente a lo largo de la historia de la humanidad, pues es inherente a ésta, en las últimas décadas, éste concepto se ha vuelto de suma importancia, ante la necesidad de superar los constantes y crecientes problemas económicos o frente a la creciente competencia en los mercados emergentes: *"El espíritu empresarial es mucho más amplio que la creación de un nuevo negocio en su esencia, se trata de un modo de pensar - una forma de pensar y de actuar, se trata de imaginar nuevas formas de resolver problemas y crear valor."* (Bachenheimer, 2016).

Ahora con una visión de emprendimiento más amplia, aterrizaremos dichos conceptos en forma de pensar de una persona como parte de una empresa y la visión de una empresa en el futuro. Como se ha explicado anteriormente la variable emprendimiento no se puede medir numéricamente por lo que debemos estructurar a este fenómeno social en partes que se puedan evaluar a mejor detalle, por ello consideramos necesario definir dos protagonistas en el proceso emprendedor se deducen de la bibliografía anterior como:

- La persona
- La empresa

#### **a. La persona:**

Es el ser humano con inteligencia y capacidad que idea, planea, constituye y actúa en base a una necesidad, ya sea financiera, humana o a una oportunidad. Este se encarga de construir la idea y hacerla tangible de forma que prevalezca en el tiempo.

#### **b. La empresa:**

Es el resultado de la tangibilización de la idea planteada por la persona y/o emprendedor, en ella residen todos los conocimientos planteados y aplicados por la persona con el objetivo de satisfacer una necesidad, para la presente tesis se van a analizar las empresas constituidas como MyPEs (Micro y Pequeñas Empresas).

### **1.2.1. Tipos de Emprendimiento**

Tal y como se definió líneas arriba, el emprendimiento (característica inherente al ser humano) tiene dos raíces subyacentes, la necesidad económica y la necesidad de innovar. A la primera se le atribuye la necesidad de superarse y de desarrollarse a través del tiempo, mediante el desarrollo de un negocio y ser un empresario exitoso, a la segunda por medio de la creación de un nuevo producto o servicio y abrir un nuevo segmento en el mercado.

Para estos dos casos de emprendimiento, se han clasificado en:

- Emprendimiento innovador
- Emprendimiento emergente

#### **a. Emprendimiento Innovador**

"Una persona con un sueño, un objetivo, un deseo de crear, de innovar, que capta una oportunidad de negocio que es capaz de 'ver' su idea en forma terminada, que no se detiene ante los obstáculos, por lo que la persistencia y la tenacidad son características típicas de su comportamiento." (Antelo, 2006).

Consiste en la creación de un negocio o empresa con la base de una idea innovadora, aquella que involucra un cambio en su entorno, en la sociedad, o el mundo, aquella que tenga un nuevo producto, una nueva presentación, un nuevo segmento de mercado o nuevo enfoque de trabajo con la finalidad de contribuir al desarrollo tecnológico y humano de su entorno, sociedad o país.

*“Es aquella persona que desarrolla una idea de negocio o una empresa por medio de su trabajo, de su autoaprendizaje y motivado por la búsqueda del desarrollo familiar. El ser emprendedor reúne una serie de características centradas más en la persona que en la empresa, y que se relaciona con habilidades y virtudes como liderazgo, perseverancia, empatía, resiliencia, disciplina. El emprendedor pasa por diferentes etapas conforme crece su negocio.”* (PRODUCE, 2014).

En la bibliografía se hace distinción también con este tipo de emprendimiento, y se califica como Emprendimiento por oportunidad, el cual es definido como: *“...materializar una idea de negocio en una empresa con potencial de crecimiento, que surge al observar algunos desatinos en el mercado y proponen una solución innovadora. Los emprendedores que se aventuran bajo esta modalidad se caracterizan por estar apasionados por desarrollar proyectos en los que la creatividad y la innovación estén ligados, además de que tienen vocación para emprender, sueñan con crear empresas y son movidos por un ímpetu interno de materializar negocios. Es posible identificar a este tipo de emprendedor nato debido a su capacidad de visualizar oportunidades en tiempo de crisis”.*

## **b. Emprendimiento Emergente**

Es aquel que impone la necesidad y el ímpetu de concebir un tipo de negocio del cual puede o no tener el conocimiento o experiencia dentro de un mercado ya existente para impulsar su economía personal y contribuir al desarrollo económico nacional o regional. *“Los emprendimientos dinámicos son los que tienen mayor capacidad para crear empleos de calidad y ayudar a diversificar la estructura productiva de la región. En pocos años, estos emprendimientos logran convertirse en Pymes competitivas con potencial de seguir creciendo en base a la diferenciación...”* (Kantis, Federico e Ibarra, 2014).

De la misma manera en la bibliografía mencionada se hace referencia a un tipo de emprendimiento con similares características al definido anteriormente, conocido como Emprendimiento por necesidad, el cual se lo define como: *“...poner en marcha una idea de negocio de forma apresurada sin conocer si tiene o no el potencial de mercado para generar ingresos. Quienes emprenden bajo esta modalidad se lanzan a la aventura empresarial por solucionar situaciones financieras personales, porque han perdido su trabajo o se encuentran frustrados en su ámbito laboral. Generalmente, este tipo de emprendimiento depende solo del emprendedor, el cual se convierte en un empleado de tiempo completo.”*

Como se mencionó el sistema emprendedor en el país se compone principalmente de dos participantes: La persona y la empresa; las personas o en general la población en edad de trabajar (PEA) son los encargados de crear o constituir una empresa, con el objetivo de obtener resultados al corto, mediano o largo plazo, dichos resultados constituyen una parte de la materia prima para la elaboración del índice de emprendimiento, así como la empresa, la cual es el resultado de un emprendimiento en vías de desarrollo o en período de constitución, la cual también constituye gran parte de los insumos para la creación del índice.

## 1.2.2. El entorno Emprendedor

Los emprendimientos se desarrollan en un contexto específico, el entorno donde variables externas intervienen en el proceso del emprendimiento y constituyen la parte complementaria del índice de emprendimiento, estos indicadores externos influyen de afuera hacia adentro al emprendimiento pero no solo a este fenómeno sino también a otros, por lo que se puede entender que afectan a las personas y a las empresas personas directamente, ya que con quien tienen real contacto con estas son los indicadores Centrales y no el emprendimiento per se, además estos se encuentran fuera del control del sistema del emprendimiento.

Se debe de tener en cuenta que las etapas del emprendimiento evolucionan en sintonía o simultáneamente con estos actores o protagonistas, estos dos cambian y mejoran con el tiempo a medida que se presentan nuevas oportunidades y avances, de acuerdo a la bibliografía citada se compone el proceso de emprender en las 3 etapas a continuación tal y como se explica en la Figura 1.

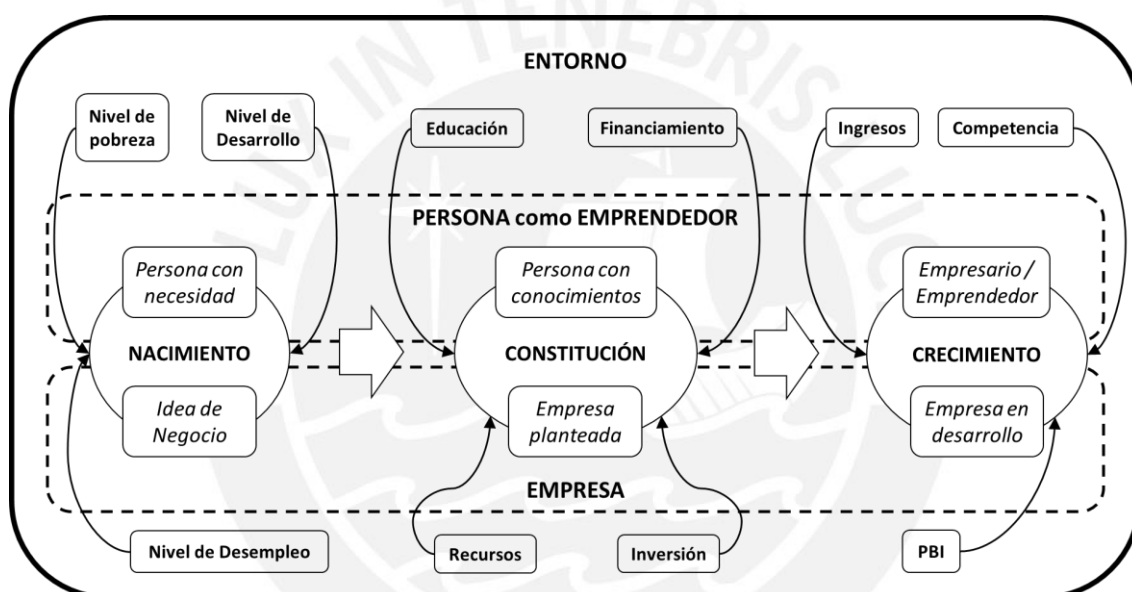


Figura 1: Evolución del emprendimiento y sus protagonistas

Elaboración Propia

Se debe de tener en cuenta que los tipos de emprendimiento se clasifican dentro del proceso de evolución del emprendimiento en la fase de Constitución cuando la empresa y la persona definen a través del conocimiento y la idea el modelo que se va a seguir para la satisfacción de la necesidad inicial, esto lo podemos ver en la figura a continuación, se puede intuir entonces que una necesidad se puede satisfacer mediante un emprendimiento innovador o emergente, pero no con el mismo impacto o efectividad, a veces es mejor innovar antes de seguir haciendo lo mismo.

A continuación se muestra la gráfica que se encuentra en el nexo de la evolución del emprendimiento entre la fase de Constitución y Crecimiento.

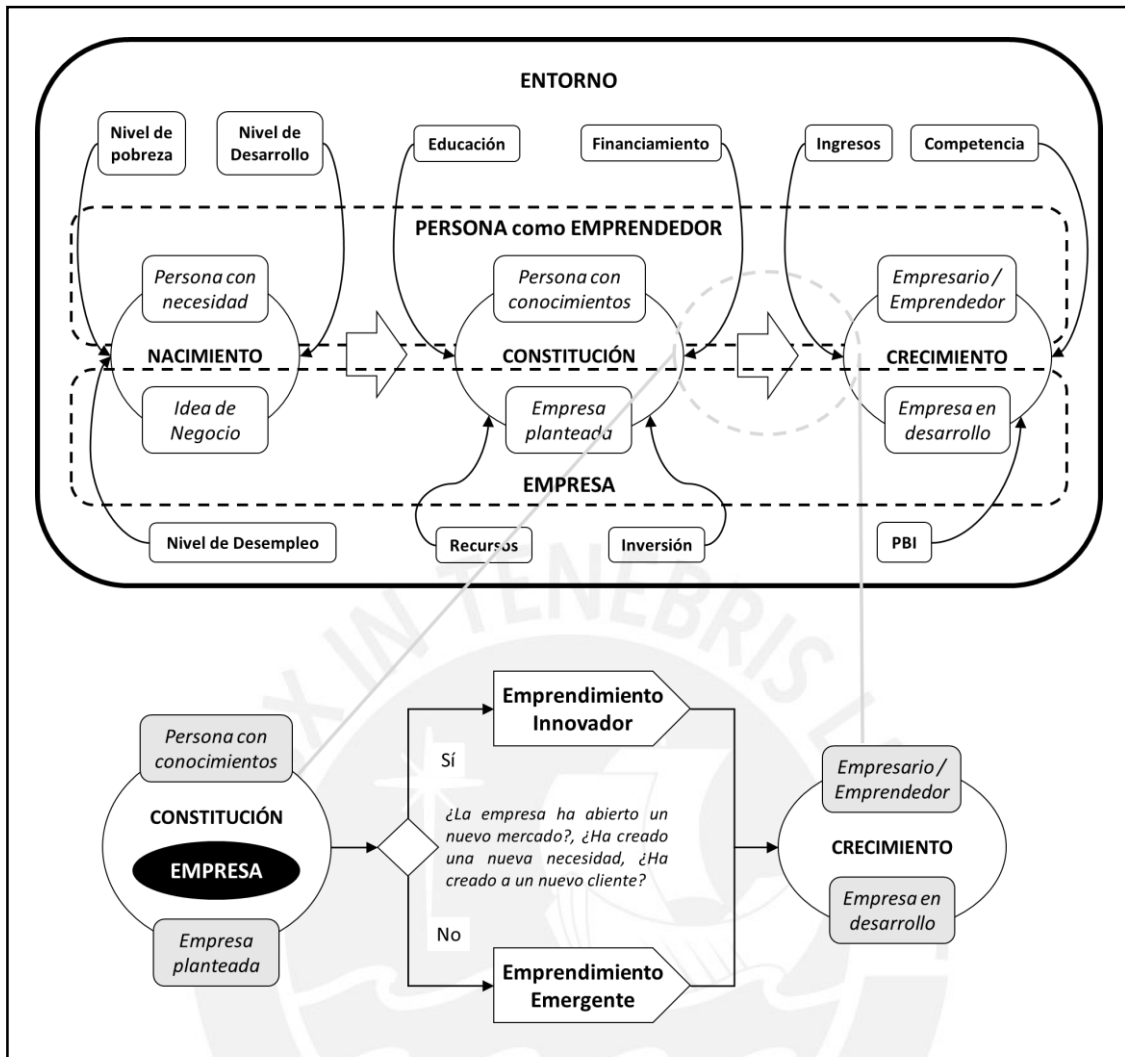


Figura 2: Constitución de la empresa por tipo de emprendimiento

Elaboración Propia

Para la obtención de estos indicadores es necesario definir los principales autores en la consecución de un sistema de emprendimiento, dentro del ámbito o contexto a analizar, para esta tesis el horizonte de investigación en el sistema de emprendimiento en el Perú. "Las condiciones sistémicas para el emprendimiento en los diferentes países y su tasa de fertilidad empresarial están positivamente correlacionados." (Kantis, Federico e Ibarra, 2014).

### 1.2.3. Factores que afectan el nivel de emprendimiento

En un estudio sobre el emprendimiento en el mundo se muestran los comportamientos y situaciones que afectan notablemente a la aparición del emprendimiento como parte del desarrollo de la economía o con el fin de sobrevivir a la economía cambiante de un país desarrollado o en vías de desarrollo, como son la mayoría de los países pertenecientes a Latinoamérica, estos son:

- Innovación disruptiva
- Inestabilidad Económica
- Agitación social

- Cambios en los depositarios del poder
- Degradación ambiental
- Globalización
- Cambios demográficos

(Rivenburgh, 2011)

A continuación se procederá a definir cada factor desde una perspectiva global, más no desde la perspectiva peruana.

#### **a. Innovación disruptiva**

Esto ocurre cuando un nuevo producto, servicio o modelo de negocio modifica la forma antigua de hacer negocios, haciéndola obsoleta. Solía ocurrir únicamente algunas veces por década, pero ahora la innovación disruptiva es el punto más sobresaliente de todos los planes de negocios. Eso significa que si una nueva *startup* no planea innovar constantemente, la empresa no podrá alcanzar el estatus corporativo.

#### **b. Inestabilidad económica**

La incertidumbre financiera amenaza a todos los países, industrias y personas. Nuestro mundo hiper conectado liga a las economías alrededor del orbe, por lo que la manufactura se mueve en los países emergentes y países pequeños pueden impactar en las empresas más innovadoras, como Nike y Apple. Sin embargo, la inestabilidad también es una oportunidad para prosperar.

#### **c. Agitación social**

La pobreza, la contaminación, el desempleo, la educación limitada y los servicios médicos deficientes son algunas de las grandes oportunidades para los emprendedores sociales. Las mejores *startups* también ven esas oportunidades para conseguir reconocimiento de marca y hacer marketing viral, para simultáneamente beneficiar a las personas y aumentar su *branding*.

#### **d. Cambios en los depositarios del poder**

Durante años, las empresas públicas se han enfocado demasiado en los miembros del consejo y en accionistas como los depositarios del poder. Hoy, los roles han cambiado: Los clientes y los empleados son quienes tienen el poder en los negocios. Explora nuevos modelos como el capitalismo consciente, que está dedicado al progreso de la humanidad, usando principios de negocios probados, y que beneficia a las corporaciones que se enfocan en misiones sociales.

#### **e. Degradación ambiental**

El antiguo modelo en el que los seres humanos podían explotar el planeta sin sufrir consecuencias es obsoleto. Las percepciones negativas del impacto de una empresa en el medio ambiente disminuyen su valor de marca, mientras que las positivas lo incrementan. Además, muchos inversionistas hoy buscan *startups* sustentables.

#### **f. Globalización**

Nuestro mundo se hace cada vez más pequeño y los mercados continúan sobreponiéndose, mientras que las tecnologías de comunicación y el transporte veloz están conectando a ciudadanos de todo el mundo. Ahora hablamos de “innovación de reversa”, donde los clientes de países emergentes adoptan tecnologías primero y el alcance global permite que las empresas jóvenes sean globales rápidamente.



## **g. Cambios demográficos**

Con más personas en el planeta y cambios más veloces de una demografía a otra, se consumen más productos y servicios desde los básicos hasta la alta tecnología. Los bienes de lujo inundan las naciones emergentes y la urbanización requiere desarrollo sustentable.

A diferencia de los definidos anteriormente en Perú, podemos tomar en cuenta que existen otros principios tomados en cuenta para definir el entorno emprendedor en el mundo, ya que no nos encontramos en las mismas condiciones que otros países.

Tan y como menciona Rivenburgh: *“Estos nuevos factores de la vida de los negocios no cambiarán pronto, y cada vez más determinarán si triunfas o fracasas como emprendedor. Así que cuando tomes una decisión en tu empresa, debes considerar sus implicaciones con respecto a estos factores. Para las empresas que recién comienzan, un paso clave es diseñar una organización fuerte y elástica desde el principio. Esto significa tener flexibilidad para manejar los retos, poner en orden una estructura orientada en el futuro, ligar funciones con redes para lograr que se completen las tareas y enfocarte en las mejores prácticas. Los grandes emprendedores y grandes líderes son aquellos que se energizan con estas oportunidades, y no aquellos que se abruma por los retos.”*

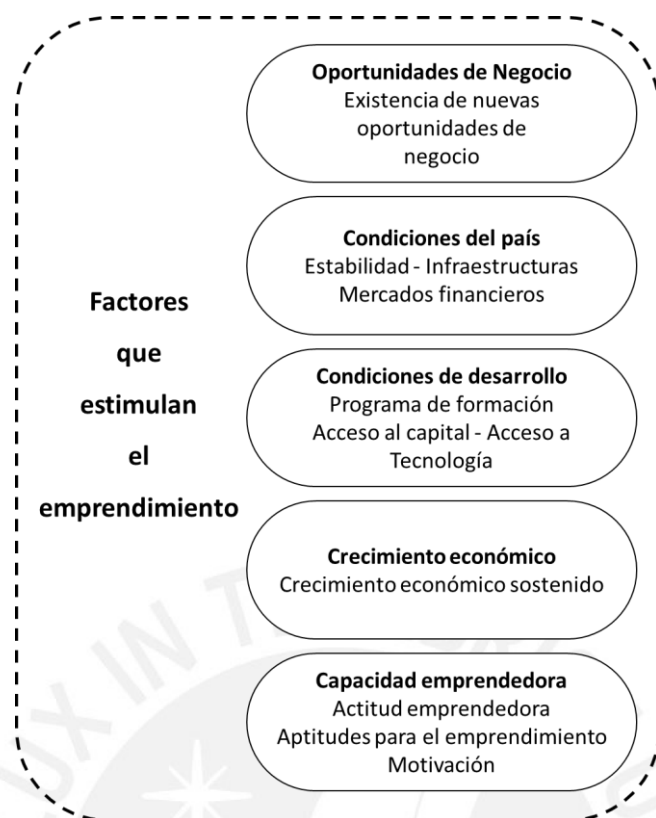
A pesar de ello no podemos desprendernos de la idea definida inicialmente, respecto a la relación directa que tiene el emprendimiento con la economía del país donde se desarrolle, *“...los emprendedores tienen una gran influencia sobre el crecimiento económico. Sus decisiones sobre la inversión y sobre la producción favorecen la creación de riqueza y fomentan el bienestar social.”* (Méndez, 2011).

El emprendimiento tiene un conocimiento mundial por lo que las definiciones en cuanto a personas, empresas y entorno tienen diferentes vistas según el contexto o historia del país, es por ello que los factores que influyen en el emprendimiento para cada economía varían, el ministerio de la Producción del Perú elaboró una serie de factores que estimulan al emprendimiento, siendo:

- Oportunidades de negocio
- Condiciones del negocio
- Condiciones del desarrollo
- Crecimiento económico
- Capacidad Emprendedora

Las oportunidades y condiciones de negocio afectan a la empresa constituida, las condiciones del desarrollo y el crecimiento económico son alteradas por el entorno emprendedor y la capacidad emprendedora influye en la persona, empresario o emprendedor; a continuación se muestra un gráfico explicando lo que involucra cada factor:





*Figura 3: Factores que estimulan el emprendimiento*

Fuente: Cuaderno de trabajo Crea y emprende, Ministerio de la Producción

### 1.3. Definición de índice

Los números índice son una medida estadística que permite comparar una magnitud simple o compleja en dos situaciones diferentes respecto al tiempo o al espacio tomando una de ellas como referencia.

De lo enunciado anteriormente se ha construido una secuencia con la cual se puede entender la generación de un índice a partir de un conjunto de variables mapa en el cual se puede observar en la figura 4, un índice es una representación de la realidad a partir de un grupo de variables que se puedan cuantificar y agrupar en dimensiones de acuerdo a su alcance y dimensión que expresa de acuerdo a su clasificación o comportamiento; el índice es un valor que se obtiene de haber reducido las variables relacionadas a lo que se busca medir.

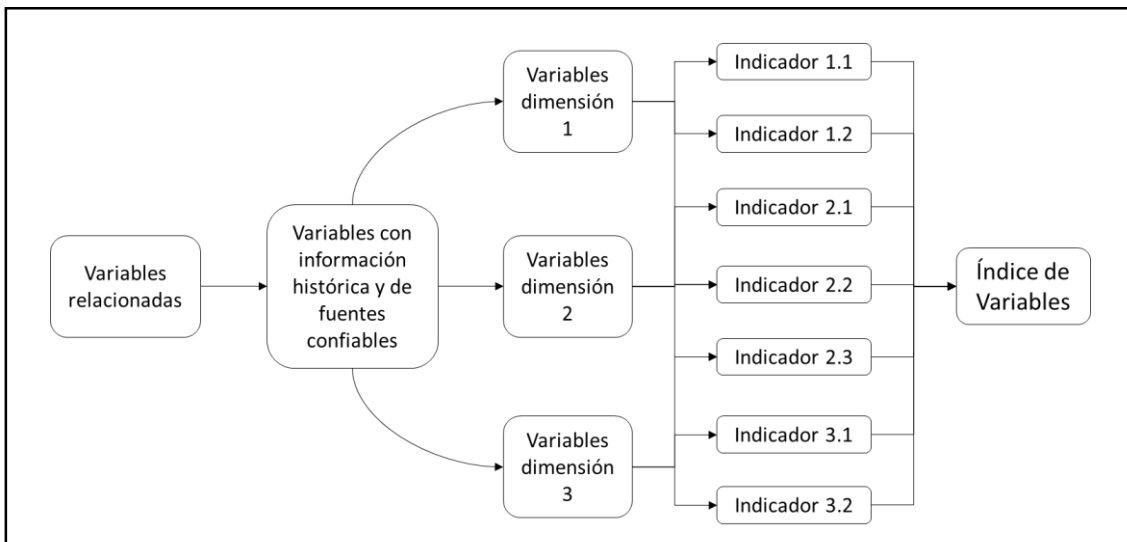


Figura 4: Diagrama de elementos de un índice

Elaboración Propia

“Supongamos que se desee evaluar el comportamiento de una variable para la cual, una vez elaboradas las definiciones correspondientes, se hayan encontrado diversos indicadores capaces de expresar los valores que asume en distintos objetos. A través de cada indicador, se podrán obtener los datos pertinentes, que deberán ser llevados a escalas adecuadas para ordenarlos. Para cada indicador que utilizemos, será necesario adoptar o construir una escala que cuantifique las observaciones realizadas. Ésta podrá ser del tipo más simple – como la escala dicotómica “sí/no”, “0/1”, de dos valores solamente – o más compleja, con varias posiciones posibles, lo que aumenta su sensibilidad o grado de discriminación frente a los fenómenos medidos.” (Sabino, 1996).

De acuerdo con los datos obtenidos, evaluaremos en cada escala el comportamiento que sigue cada indicador. No obstante, esto no nos permite todavía medir claramente la variable, pues nos entrega información fragmentaria, que debe ser integrada o sintetizada para llegar a un valor único, que exprese lo que en realidad ocurre con la variable. Para lograrlo, debemos sumar ponderadamente los valores de los indicadores (dichas ponderaciones las obtendremos de acuerdo al análisis a realizar), obteniendo un valor total que se denomina índice, y que es el que nos dará la información relevante sobre el problema o el fenómeno que se pretende medir en el estudio.

### Tipos de Índice:

Los índices se dividen en dos grandes tipos, siendo estos los simples y los complejos, asimismo los simples se dividen en índices de serie y de cadena, mientras que los complejos se dividen en sin ponderar y ponderados, a continuación se detallarán de acuerdo a lo descrito:

- Índices Simples: Son los índices que proporcionan la variación que ha sufrido una magnitud o concepto entre dos períodos o lugares distintos. Por lo general la comparación se realiza con el período base.
- Índices Complejos: Este tipo de índice por lo general no se encarga de comparar precios, cantidades o valores individuales, sino que hacen comparación con los fenómenos del mundo real donde intervienen muchas variables. El objetivo de este tipo es llegar a un número índice sencillo que reúna la mayor cantidad posible de información.

(De la Fuente, 2011)

### 1.3.1. Partes de un índice

Finalmente la relación Variables – Indicadores – Índice (Figura 1) se da por un principio de causa y efecto, según sea el estudio a realizar, habiendo definido el grupo de variables que explican el comportamiento de algún fenómeno (el emprendimiento, para el caso de la presente tesis) se encuentran los indicadores que describen la conducta de las variables definidas, aquella que tengan mejor correlación entre sí dentro de cada variable, con esto debemos decir que se conciben más de un indicador por cada variable, la cual de agrupan estadísticamente de acuerdo a su nivel de correlación o relación implícita y explícita.

#### a. Definición de una variable

Se define como variables a todo aquello que se busca medir, aquello que tiene un comportamiento determinado en un rango de tiempo o período.

*“En la estadística una variable es una propiedad que puede fluctuar, cambiar en el tiempo, cuya variación es susceptible de adoptar diferentes valores, los cuales también pueden medirse y observarse. Las variables adquieren valor cuando se relacionan con otras variables, es decir, si forman parte de una hipótesis o de una teoría.”* (Del Carpio, 2003), la relación de estas variables nos permite asociarlas de forma que pueda explicar dicho comportamiento en función de otras variables.

Una variable se trata de una entidad abstracta que adquiere distintos valores, se refiere a una cualidad, propiedad o característica de personas o cosas en estudio y varía de un sujeto a otro o en un mismo sujeto en diferentes momentos, de acuerdo a la bibliografía de Sabino, Kohan y Bisquerra (1996, 1968 y 1998 respectivamente) las variables se clasifican por:

- Naturaleza
- Relación de Dependencia
- Valor de medición

#### Tipo de variables:

##### Por su Naturaleza

- Variables Cualitativas: Son aquellas que no pueden ser medidas en términos de cantidad de la propiedad presente.
- Variables Cuantitativas: Sus elementos de variación tienen un carácter numérico que puede ser continua y discreta o discontinua.

##### Por su relación de Dependencia (Por su posición en una hipótesis)

- Variable dependiente: Es el fenómeno o situación explicada y es afectado por la presencia o acción de las variables independiente.
- Variable Independiente: Explica, condiciona, o determina el cambio en los valores de la variable dependiente, Se utilizan para describir o medir los factores que se supone son la causa o influyen en el problema.

- Variables Interviniente: Es aquella que se interpone entre la variable independiente y la variable dependiente. Puede intensificar o debilitar la relación aparente entre el problema y una posible causa.

### **Por su valor de medición**

- Variable Nominal: Referidas a una clasificación o ubicación en una sola categoría o lugar determinado.
- Variable Ordinal: Presentan un orden en sus categorías, pero no implican grados de distancias iguales entre ellas.
- Variable de Intervalo: Se miden en cantidades, pueden presentarse en grados y magnitudes; se pueden clasificar en categorías e indicar los grados de distancia que existe entre ella.
- Variables de Razón: Poseen un cero absoluto y las distancias entre puntos son siempre iguales, además tienen las características de las variables definidas anteriormente.

### **b. Definición de un indicador**

Ahora se procederá a definir el concepto de indicador y los elementos que lo caracteriza para alcanzar los objetivos propuestos inicialmente.

*“Un indicador es una medida puntual que captura una dimensión relevante de la realidad. Si bien no puedo medir “el empoderamiento de la mujer”, si puedo medir su autosuficiencia económica, situaciones de violencia intrafamiliar, su estatus socioeconómico, etc. Así, a través de indicadores sí podré conocer su nivel de empoderamiento.” (Zamanillo, 2014).*

En esta parte se hace analogía a lo que se pretende usar para la creación de un índice que mida el nivel de emprendimiento, solo a partir de información relevante, está correcto decir que no se puede medir el emprendimiento per se; sin embargo, si se pueden medir variables involucradas en el proceso del mismo (aquellas cuya variación afectan directamente al nivel de emprendimiento), con una conjunción de estas variables se obtiene un alcance, valor o medida del emprendimiento.

Para el correcto uso de indicadores, Lourdes Zamanillo considera los siguientes criterios:

- Se debe tener el menor número de indicadores de una variable, siempre y cuando éstos sean realmente representativos de la misma.
- Se deben poseer formas de medición específicas para cada indicador.
- Cada indicador posee sólo una relación de probabilidad con respecto a la variable, ya que en ciencias sociales es muy difícil saber con certeza cuándo un indicador representa una variable.
- Así podemos afirmar que los indicadores son medidas más precisas de las variables que buscamos cuantificar. *“Mediante el uso de indicadores de las variables es que intentamos medir: sus expresiones concretas, prácticas y medibles.” (Sabino, 1996).*

## Características de un indicador:

*“Un buen indicador es medible, participativo, sencillo, accesible y pertinente. Captura cada paso de un proyecto – trazando en números el camino que lo llevó a sus últimas consecuencias. Además, tiene los atributos necesarios y suficientes para verificar la función de un proyecto y para confirmar su influencia positiva la creación de un cambio social como la medición del emprendimiento.” (Zamanillo, 2014).*

Cabe resaltar que un indicador es la unidad del índice a crear, dado que el modelo se basa en la unificación de un grupo de indicadores que definen de alguna forma el comportamiento de las variables a medir por lo que su elaboración no debe ser complicada o extensa.

Como el impacto social es lo último que se puede medir en una intervención, se necesitan indicadores en todas las etapas del proyecto para poder monitorear los efectos generados. Al tener esto en mente, los indicadores nos pueden aportar la siguiente información:

- Línea Base
- Comportamiento
- Análisis comparativo
- Desviaciones
- Permanencia del Impacto

A continuación se procederá a definir cada uno, de acuerdo a las necesidades del estudio actual.

### **b.1. Línea base:**

¿De dónde partimos? ¿En qué contexto se desarrolla el proyecto? ¿A qué problema responde? ¿Qué dicen las estadísticas?

Se trata de establecer las bases o los orígenes de los datos que reflejan la variable de estudio, así como el contexto, período y supuestos necesarios sobre los cuales se desarrollarán dichos indicadores.

Como parte del estudio se planea elaborar un índice para medir el nivel de emprendimiento de las MyPEs en Lima Metropolitana, ya que no se le otorga la debida importancia a pesar de los indicadores estadísticos expuestos, los indicadores darán la información detallada de las variables y actores que influyen en la capacidad de las MyPEs para generar ingresos y su grado de aporte al Perú, de modo que se pueda dedicar atención a las zonas donde el índice muestre valores menores al valor promedio a calcular. *“Partimos de la premisa que el Perú debe parte de su crecimiento económico y laboral a las micro y pequeñas empresas, este sector tiene un porcentaje de participación equivalente a 99.4% del total de empresas, cubre un 80% de la oferta laboral, aporta al 40% del PBI y finalmente representa al 95.1% del total de exportaciones” (Sánchez, 2016).*

### **b.2. Comportamiento:**

¿Qué dirección ha tomado el proyecto? ¿A qué ritmo va avanzando?

Se trata de las tendencias, estacionalidades o variabilidad de los indicadores según lo establecido en la línea base, de modo que se oriente el uso de estos conociendo sus incertidumbres y reacciones con otros indicadores.

Para este punto, el proyecto de elaboración del índice se orienta de acuerdo al alcance o lo que se pretende conseguir, su avance y su tendencia así como los objetivos anteriormente definidos, esta información nos indicará durante cuántos años estará vigente la elaboración del índice y lo necesario para obtenerlo.

### **b.3. Análisis comparativo:**

¿Qué tanto ha avanzado el proyecto? ¿Va el progreso a la par de las metas programadas?

La contrastación de resultados de acuerdo a la hipótesis planteada nos otorga una idea clara de cómo se van desarrollando y si explican lo suficiente dentro del análisis.

Este análisis nos otorga una visión comparativa del valor e implicancias del índice respecto a otros indicadores representativos que miden el emprendimiento y otras variables micro y macroeconómicas a nivel regional o sectorial, una buena práctica para verificar que el índice es confiable es compararlo con otros índices que midan el emprendimiento, con el objetivo de validar que el modelo y la metodología usada son correctas.

### **b.4. Desviaciones:**

¿Es necesario reestructurar la implementación del proyecto? ¿Qué variables externas han alterado los resultados del mismo?

Como se conoce gran parte de los emprendimientos desarrollados por MyPEs en el Perú no se trata de empresas formales, el 56% de las MyPEs no se encuentran registradas en SUNAT (PRODUCE, 2015) o sea son empresas informales, al no pagar impuestos, tributos y no estar registradas por ninguna entidad estatal, las MyPEs de este tipo no cuentan con un registro histórico de crecimiento, ingresos o estados financieros.

Debido a que las empresas informales no representan un ingreso para el país en consecuencia no se manifiesta y tampoco se toma en cuenta a la hora definir las variables involucradas en el proceso la variable externa referida a la informalidad no interviene en la medición, es por ello que los indicadores a definir serán producto del restante 44% de las MyPEs formales.

### **b.5. Permanencia del impacto:**

¿Qué pasó tras la implementación del proyecto? ¿Tuvo efectos a largo plazo?

Se pretende que este índice sea usado en el futuro de forma continua y motive a realizar mediciones periódicas del estado de las variables y motivar a las empresas a su formalización, es por ello que a manera de ejercicio se planea realizar proyecciones del comportamiento y tendencia del índice y de los indicadores involucrados en el proceso, para corroborar la confiabilidad del índice.

Debemos establecer claramente nombres a cada indicador, definición, método de cálculo, frecuencia de medición, unidad de medida y lo que se pretende conocer con él para poder utilizarlo efectivamente. No podemos utilizar una herramienta sin antes comprender cómo funciona. Pese a que los indicadores permitirán monitorear las variables del proyecto, esto no equivale a evaluar el impacto en sí.



*“Escoger indicadores no es una labor tan sencilla como parece. Encontrar los indicadores correctos es tan solo la primera tarea. Posteriormente hay que identificar los numerosos factores que los afectan para poder analizarlos correctamente y no obtener resultados inválidos; sin embargo, a pesar del lío épico que podría parecer recurrir a ellos, el uso correcto de los indicadores nos dará resultados claros, concisos y reveladores que nos permitirán implementar nuestro proyecto de la mejor manera para obtener el mayor impacto.” (Zamanillo, 2014).*

En general, *“(…) los indicadores son puntos de referencia, que brindan información cualitativa o cuantitativa, conformada por uno o varios datos, constituidos por percepciones, números, hechos, opiniones o medidas, que permiten seguir el desenvolvimiento de un proceso y su evaluación, y que deben guardar relación con el mismo (…)” (Pérez y Gardey, 2011).*

### **Tipos de Indicadores:**

Existen, al menos, dos criterios para clasificar a los indicadores: A partir de la dimensión o valoración de la realidad económica, social, política o humana que se pretende expresar o partiendo del tipo de medida o procedimiento estadístico necesario para su obtención.

Dependiendo del campo de conocimiento que se pretende analizar, se habla de indicadores económicos, sociales, ambientales, etcétera. Si bien, el fin último de todos ellos es ser un insumo para evaluar la cercanía o lejanía hacia las metas de bienestar económico, social y de conservación del medio ambiente, en lo que varían es en las unidades de medida que utilizan: mientras que los indicadores económicos lo hacen en unidades monetarias y/o productos, los sociales lo hacen en personas; y los ambientales, principalmente, en recursos naturales.

### **1.3.2. Metodología para crear un Índice**

En la presente tesis se pretende asociar un conjunto de variables relacionadas al fenómeno social del emprendimiento, mediante un análisis estadístico de reducción de dimensiones. *(…) “el análisis estadístico de la asociación (relación, covarianza, correlación) entre variables representa una parte básica del análisis de datos en cuanto que muchas de las preguntas e hipótesis que se plantean en los estudios que se llevan a cabo en la práctica implican analizar la existencia de relación entre variables; la existencia de algún tipo de asociación entre dos o más variables representa la presencia de algún tipo de tendencia o patrón de emparejamiento entre los distintos valores de esas variables, a este criterio de emparejamiento se le llama correlación.” (Molina y Rodrigo, 2010).*

El presente trabajo de tesis consiste en la elaboración de un índice sectorial y regional que mida con una certeza considerable el nivel y la situación histórica, actual y futura del emprendimiento en Lima Metropolitana; con el objetivo de implementar mejoras para cada variable significativa en el proceso de nacimiento, constitución y crecimiento de una MyPE (indicador que afecte en mayor escala en el valor del índice).

Los pasos para la obtención del índice se componen de:

Paso 1: Definir del Emprendimiento (para el caso genérico puede ser la definición del fenómeno a medir).

Paso 2: Definir de las Variables (que describen al Emprendimiento).

Paso 3: Seleccionar de las Variables Principales (las que de acuerdo a su situación y acceso a datos se obtienen).

Paso 4: Construir de los Indicadores (Aquellos que se obtienen de las variables principales).

Paso 5: Construir el Índice (Según la metodología de reducción de datos).

Paso 6: Seleccionar los indicadores relevantes (Obtenidos del método multivariable).

Paso 7: Aplicar al sector/región (De acuerdo al contexto en que se requiera medir el fenómeno).

Paso 8: Analizar resultados (revisión de su evolución, comparación con otros datos).

Se procederá a reordenar los pasos seguidos para la obtención de un índice en una gráfica que contextualice la situación de un índice de emprendimiento y su forma de ser obtenido, dicho diagrama se puede aplicar para la concepción de cualquier otro índice que busque medir algún otro fenómeno social u otro concepto cualitativo. Como se ha indicado anteriormente el emprendimiento no es variable cuantificable debido a su intangibilidad, por ello componemos a este fenómeno a través de un conjunto de variables, aquellas que guardan una relación directa con el emprendimiento.

Según el diagrama de flujo para la obtención del índice este paso se ejecuta luego de haber definido la línea base y alcance de lo que se busca medir, a continuación se describirá cada bloque del diagrama de flujo de la figura 5.

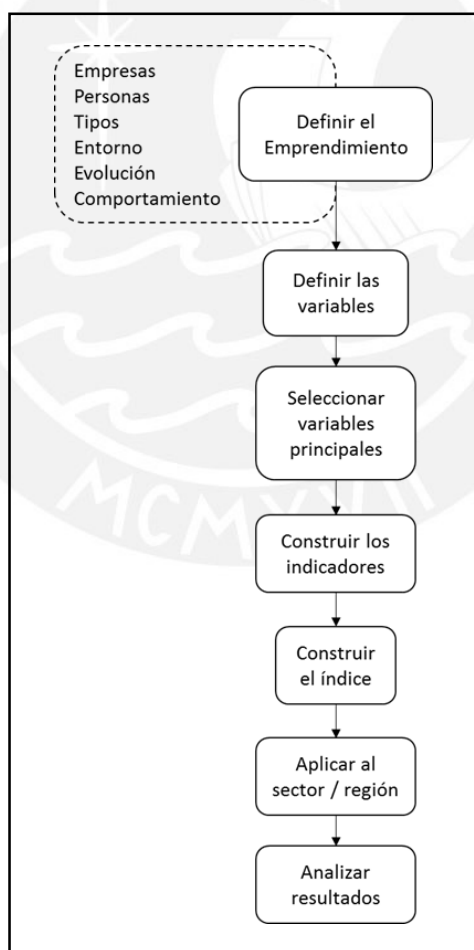


Figura 5: Diagrama de pasos para la obtención de un índice

Elaboración Propia

#### **a. Definir el emprendimiento:**

Consiste en definir al emprendimiento desde los enfoques pertinentes, para la presente investigación se realizará desde el enfoque de Perú, más específicamente en Lima Metropolitana, es necesario definir cada punto importante de este fenómeno humano tal y como su comportamiento, y aquellas formas en las que se ha podido cuantificar mediante el uso de otros métodos o herramientas.

#### **b. Definir las variables:**

Una vez que se reconoce el verdadero significado de emprendimiento se podrá plantear aquellas variables que se relacionen con lo definido y tengan un comportamiento similar o aquellas que sean consecuencia y causa del mismo, más adelante se podrá definir su correlación entre sí, mientras tanto usaremos la bibliografía presente para definir aquellas que guardan dicha relación.

#### **c. Seleccionar variables principales:**

Consiste en realizar un filtro por aquellas variables que afectan o intervienen en el desarrollo o evolución del emprendimiento (para ambos tipos definidos) y finalmente un filtro final el cual engloba a aquellas variables de las cuales se posee información histórica de al menos 5 años consecutivos, de esta manera se obtienen lo que se definirán más adelante como variables principales, el detalle para la elección de éstas variables se explicará en el punto VI, para la selección se usan los tres principios enunciados en el diagrama anterior, como:

1. Relación con el emprendimiento.
2. Disponibilidad de datos.
3. Uso de estos datos en la región.

#### **d. Construir los indicadores:**

Una vez seleccionadas las variables se procederá a crear los indicadores, aquellas medidas que califiquen de forma óptima alguna dimensión del emprendimiento. Esto permitirá obtener un grupo de variables las dependientes de las variables principales con un comportamiento distinto, a estos indicadores se les denominarán variables derivadas. Los indicadores obtenidos son con los que se trabajarán, a medida que prosigamos en el análisis nos daremos cuenta que las Variables Principales definidas inicialmente tienen un comportamiento distinto a las obtenidas, se pueden usar en simultáneo pero los resultados no serían comparables.

#### **e. Construir el índice:**

Una vez que tengamos los indicadores que mejor definan al emprendimiento, estos se encontrarán en una escala distinta entre sí con lo cual será complicado luego observarlas, es por ello que se ha decidido normalizarlas para que todas se encuentren en una escala adecuada y homogénea. Antes de empezar a trabajar con los valores normalizados de las variables derivadas o indicadores obtenidos debemos darnos cuenta que el problema central dentro del análisis estadístico de los datos correspondientes a las variables derivadas sea la reducción de la dimensionalidad.

Con ello vamos a obtener otro grupo reducido de variables a los cuales llamaremos componentes principales, que representarán el total de indicadores de los cuales cada grupo representará una dimensión distinta que describen los principales focos del

emprendimiento. Finalmente estos factores obtenidos serán las ponderaciones de cada valor con lo cual se calculará el índice de emprendimiento.

#### **f. Aplicar al caso estudio:**

Teniendo el modelo del índice constituido mediante una ecuación con un grupo de coeficientes para cada variable, dado que el resultado obtenido se aplicará para un sector y una región específicamente, se acotará la búsqueda de datos para un grupo de variables que cumplan con un solo sector de empresas y pertenecientes a la región de Lima Metropolitana.

Una vez ubicadas las variables éstas se normalizarán de acuerdo con el promedio y la desviación estándar del período definido en el ejercicio de prueba, luego estos valores normalizados se multiplicarán por los factores propios del análisis factorial y finalmente se ponderarán con las componentes principales que se obtuvieron del modelo.

Para la el correcto uso de la ecuación se debe tener datos de las variables definidas en el punto 2, ya que el análisis factorial contempla el uso de todas las variables definidas para la obtención de los coeficientes de la ecuación.

#### **g. Analizar y comparar resultados:**

Este es el paso final en el cual se deberá determinar el comportamiento del índice a través del tiempo y con ello su comparación con otros indicadores que miden de cierto modo otras variables económicas y sociales relacionadas con el emprendimiento.

El comportamiento del índice nos permitirá determinar cómo el fenómeno social en estudio evoluciona o es afectado por las variables escogidas así como os factores externos por los cuales se puede involucrar a la misma en un proceso de decisión con respecto al futuro de las empresas del sector en la región analizada.

### **1.4. Análisis Multivariable para la reducción de datos**

El análisis multivariable tiene diversos métodos para el procesamiento de datos en diferentes dimensiones (incluyendo la reducción de los datos), de los cuales definiremos lo 4 más importantes:

Método 1: Análisis de Componentes Principales

Método 2: Análisis Factorial

Método 3: Análisis Multidimensional

Método 4: Análisis de Correspondencias

A continuación se definirá cada metodología para poder escoger la más adecuada para la presente investigación.

#### **1.4.1. Métodos de reducción de datos**

A continuación se describirán los análisis escogidos como importantes, con la información dada se procede a escoger el que más se acomode al caso estudio de la presente investigación.

##### **a. Análisis de Componentes Principales:**

El análisis de componentes principales es un procedimiento matemático que transforma un conjunto de variables correlacionadas en un conjunto menor de

variables no correlacionadas, denominadas componentes principales. Esta técnica de reducción de la dimensión eminentemente exploratoria es posiblemente una de las más utilizadas en el análisis de datos multivariable, este tipo de análisis como una herramienta a la hora que el investigador pretende agrupar en unidades semejantes sus datos. La técnica eminentemente exploratoria debe servir al investigador a tener una primera versión de los datos a tratar. Sus objetivos principales (recogidos en la mayoría de la literatura especializada) son:

- Reducir la dimensión del conjunto de datos.
- Identificar las nuevas variables subyacentes.

*“El primero de los objetivos no tiene por qué cumplirse en cualquier análisis de los datos, podemos encontrarnos ante un escenario en que no sea posible reducir la dimensión, debido al número de variables, o bien esta reducción no dé una solución óptima. Respecto al segundo objetivo podemos encontrarnos ante nuevas variables pero que no sean significativas, en cualquier caso, la determinación de estas componentes principales puede tener otras aplicaciones.”* (Meseguer, 2008).

Estas variables a usar en el modelo se usarán para calcular las componentes principales, las cuales representan en mayor medida estas variables estas componentes principales cumplirán con lo siguiente:

- No están correlacionadas.
- Las componentes principales expliquen la mayor parte de la variabilidad de los datos.

Es por ello que las componentes principales no son resultados finales, resultan ser ponderaciones o niveles de importancia por grupo de variables.

#### **b. Análisis Factorial:**

El análisis factorial es una técnica de reducción de datos que sirve para encontrar grupos homogéneos de variables a partir de un conjunto numeroso de variables. Los grupos homogéneos se forman con las variables que correlacionan mucho entre sí y procurando, inicialmente, que unos grupos sean independientes de otros, por tanto, es una técnica de reducción de la dimensionalidad de los datos. Su propósito último consiste en buscar el número mínimo de dimensiones capaces de explicar el máximo de información contenida en los datos.

*“A diferencia de lo que ocurre en otras técnicas como el análisis de varianza o el de regresión, en el análisis factorial todas las variables del análisis cumplen el mismo papel: todas ellas son independientes en el sentido de que no existe a priori una dependencia conceptual de unas variables sobre otras. Fundamentalmente lo que se pretende con el Análisis Factorial (Análisis de Componentes Principales o de Factores Comunes) es simplificar la información que nos da una matriz de correlaciones para hacerla más fácilmente interpretable.*

*Se pretende encontrar una respuesta al preguntarnos ¿Por qué unas variables se relacionan más entre sí y menos con otras? Hipotéticamente es porque existen otras variables, otras dimensiones o factores que explican por qué unos ítems se relacionan más con unos que con otros.”* (De la Fuente, 2011).



### c. Análisis Multidimensional:

El escalado multidimensional (EMD) (Multidimensional Scaling MDS en inglés) se refiere al conjunto de técnicas estadísticas utilizada habitualmente en marketing y ciencias sociales para la visualización y exploración de datos.

*“Los consumidores potenciales tienen que comparar pares de productos y hacer juicios sobre sus similitudes. Mientras otras técnicas (como análisis factorial, análisis discriminante y análisis conjunto) obtienen dimensiones de las respuestas a los atributos de los productos identificados por el investigador, EMD obtiene las dimensiones de los juicios de los encuestados sobre la similitud de los productos. Esto supone una ventaja importante pues los resultados no dependen de los juicios de los investigadores. No es necesaria una lista de atributos que debe ser mostrada a los encuestados. Las dimensiones resultantes vienen de los juicios de los encuestados sobre pares de productos. Gracias a estas ventajas, EMD es la técnica más comúnmente utilizada en mapeado perceptual.”* (Green, 1975).

### d. Análisis de Correspondencias:

En estadística multivariable, el análisis de correspondencias es una técnica descriptiva desarrollada por Jean-Paul Benzécri, estadístico francés y profesor del Instituto de Estadística de la Universidad de París VI y fundador de la escuela francesa de análisis estadístico de datos, propone que este análisis suele aplicarse al estudio de tablas de contingencia y es conceptualmente similar al análisis de componentes principales con la diferencia de que en el análisis de correspondencias los datos se escalan de modo que filas y columnas se tratan de modo equivalente.

*“El análisis de correspondencias descompone el estadístico del test de la ji-cuadrado asociado a una tabla de contingencia en componentes ortogonales. Dado que se trata de una técnica descriptiva, puede aplicarse incluso en circunstancias en las que la prueba anterior no es apropiada.”* (Greenacre, 1983).

Habiendo definido los tipos de análisis multivariable más conocidos por la bibliografía citada, se concluye lo siguiente:

El Análisis de componentes principales y el Análisis factorial son similares debido a que ambos procedimientos se utilizan para simplificar la estructura de un conjunto de variables, pero en el análisis se denota que el análisis factorial o de factores es parte de la metodología de las Componentes principales.

*“En el Análisis de componentes principales, los componentes se calculan como combinaciones lineales de las variables originales; en el Análisis factorial, las variables originales se definen como combinaciones lineales de los factores; por otro lado en el Análisis de componentes principales, el objetivo es explicar la mayor parte de la varianza total según sea posible mientras que el objetivo del Análisis factorial es explicar las covarianzas o correlaciones entre las variables.”* (Soporte Minitab, 2017).

Finalmente se puede usar el Análisis de componentes principales para reducir los datos a un número más pequeño de componentes y el Análisis factorial se usa para entender qué subyace a los datos, debido a que se busca explicar el comportamiento del emprendimiento mediante la síntesis de un grupo de variables que la explican aproximadamente se usará el Análisis de Componentes principales como base de la metodología de creación del índice del nivel de emprendimiento.



### 1.4.2. Análisis de Componentes Principales (ACP)

Para la elaboración de un índice versátil, confiable y adecuado, se ha decidido utilizar la metodología estadística del ACP, el cual nos proporcionará las componentes que explican la mayor parte de las variables e indicadores, estas agrupadas tienen una alta correlación en sí, las componentes principales.

#### a. Introducción

La técnica ACP (también conocida como PCA por sus siglas en inglés) fue inicialmente desarrollada por Pearson a finales del siglo XIX y posteriormente fueron estudiadas por Hotelling en los años 30 del siglo XX. Sin embargo, hasta la aparición de las computadoras personales no se empezaron a popularizar.

Para estudiar las relaciones que se presentan entre  $p$  variables correlacionadas (que miden información común) se puede transformar el conjunto original de variables en otro conjunto de nuevas variables correlacionadas entre sí (que no tenga repetición o redundancia en la información) llamado conjunto de componentes principales, estas nuevas variables son combinaciones lineales de las anteriores y se van construyendo según el orden de importancia en cuanto a la variabilidad total que recogen de la muestra. De modo ideal, se buscan  $m < p$  variables que sean combinaciones lineales de las  $p$  originales y que estén correlacionadas, recogiendo la mayor parte de la información o variabilidad de los datos, si las variables originales están correlacionadas de partida, entonces no tiene sentido realizar un análisis de componentes principales.

El análisis de componentes principales es una técnica matemática que no requiere la suposición de normalidad multivariante de los datos, aunque si esto último se cumple se puede dar una interpretación más profunda de cada componente.

#### b. Objetivos

- Entender por qué es importante reducir la dimensión en un problema estadístico.
- Saber aplicar el análisis de componentes principales, mediante un software estadístico de preferencia.
- Interpretar los factores del modelo obtenido.

#### c. Aspectos Generales

Como entrada (input) al modelo se requiere una matriz de valores que contenga en la primera fila las variables a analizar, y debajo de cada variable deben estar en columnas los valores listados de acuerdo a las características, períodos o sujetos del fenómeno a explicar, la matriz se debe configurar tal y como se ve en la Tabla 1.

Tabla 1: Modelo de matriz original de Indicadores

Sujetos	Indicadores			
	$X_1$	$X_2$	. . .	$X_i$
1	$X_{11}$	$X_{12}$	. . .	$X_{1i}$
2	$X_{21}$	$X_{22}$	. . .	$X_{2i}$
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
n	$X_{n1}$	$X_{n2}$	. . .	$X_{Ni}$

Fuente: Fac. de Ciencias Económ. y Empresariales (Universidad Autónoma de Madrid)

Se debe considerar que el ACP contempla usar datos sin normalizar, sin embargo los datos normales son parte de la interpretación de las variables, con normalidad nos referimos a que los valores tienen media 0 y desviación estándar 1.

Dentro del modelo veremos que existe una matriz de correlaciones con la cual se generará una matriz de varianzas, la varianza cuantifica el nivel de variabilidad o entropía que tienen los datos, a medida que exista mayor entropía mayor es la información que se tiene respecto a alguna base de datos o a las variables que se quieren explicar con estas.

#### **d. Fases del Análisis de Componentes Principales**

Para el modelo de análisis factorial, debido a la carga de datos e información histórica que se tiene de cada una de las variables a definir y posteriormente sus respectivos indicadores, se ha precisado el uso de un software estadístico que nos permitirá calcular y obtener los principales inputs de las ecuaciones de nuestro modelo de forma que sea engorroso el cálculo matricial de las desviaciones, covarianzas y correlaciones del análisis, el software usado tiene un complemento dentro de las hojas de cálculo de Microsoft Excel, el cual se denomina “*Real Statistics*”, el cual proviene y tiene la misma funcionalidad que el software “R”.

A continuación se explicará en qué consisten cada paso del análisis de componentes principales lo cual nos dará una visión teórica de los que se logra y cómo trabaja esta herramienta estadística, luego de esta descripción preliminar podremos aplicar el método acompañado por un ejemplo práctico para cada caso para el entendimiento integral de la herramienta estadística.

Estructuramos estas fases en 5 principales, de acuerdo a los resultados obtenidos por el software estadístico R, de los cuales deducimos los siguientes:

- Matriz Normal de Indicadores
- Matriz de Correlación
- Matriz de Valores y Vectores Propios
- Matriz de Cargas Factoriales
  - Factores no rotados
  - Factores rotados con método Varimax
- Matriz de Puntuaciones Factoriales
  - Método de Regresión Lineal
  - Método de Bartlett
  - Método de Anderson-Rubin

##### **d.1. Matriz Normal de Indicadores**

Se trata de una matriz que contiene, los datos de los indicadores, escogidos para la construcción del índice, normalizados (datos con una media de 0 y desviación estándar 1), el método ACP no exige que los datos se encuentren normalizados sin embargo es importante que al momento de obtener los resultados el cálculo se halle con los valores bajo una misma dimensión, ya que el índice se obtendrá mediante la ponderación de los indicadores.

Cuando nos referimos a indicadores normalizados queremos decir que tienen un mismo sistema de unidades que pueden ser operadas linealmente. En la presente tesis tenemos una gran matriz de valores cuyos campos son los indicadores y los sujetos son

sectores económicos más representativos del Perú y de Lima metropolitana por cada año de análisis, la matriz normal de indicadores tiene la misma composición y se estructura de la siguiente forma:

Tabla 2: Modelo de la Matriz Normal de Indicadores

Sector	Año	Indicador 1	Indicador 2	...	Indicador n
Sector 1	Año 1	$X_{1,1}$	$X_{2,1}$	...	$X_{n,1}$
Sector 2	Año 2	$X_{1,2}$	$X_{2,2}$	...	$X_{n,2}$
Sector 3	Año 3	$X_{1,3}$	$X_{2,3}$	...	$X_{n,3}$
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
Sector t	Año p	$X_{1,tp}$	$X_{2,tp}$	...	$X_{n,tp}$

Elaboración propia

La fórmula general de la normalización estándar se calcula de la siguiente forma:

$$X'_{Normalizada} = \frac{X - X_{Media}}{(Desv_X)} ; [X'_{Media} = 0, Desv_{X'} = 1]$$

Donde X es un valor particular de un indicador o sea de una columna de valores, donde:

X: Valor particular de un indicador n

$X'_{Normalizada}$ : Valor normalizado de X.

$X_{Media}$ : Media aritmética de todos los valores de X para el indicador n.

$Desv_X$ : Desviación estándar de todos los valores de X para el indicador n.

Para el método ACP debemos mantener esta estructura donde cada fila representa una medición o una muestra independiente del indicador en cuestión, con esta matriz parte el método de reducción dimensional, para la comprobación final se pueden usar los valores de cada fila como caso estudio de modo que podamos ver la evolución del nivel de emprendimiento dentro del período estudiado.

## d.2. Matriz de Correlación

Con la matriz de indicadores se va a calcular una matriz de correlación la cual explicará el nivel de correlación que tienen las variables entre sí, mediante el coeficiente de correlación de Pearson, el cual se obtiene de la siguiente manera:

Figura 6: Cálculo del coeficiente de correlación de Pearson

$$\gamma = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\left[ \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \right] \left[ \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2 \right]}}$$

$$-1 \leq \gamma \leq 1$$

Esta fórmula nos indica si dos conjuntos de variables tienen algún grado de similitud en su comportamiento lineal, dicho de otra manera es una medida de la relación lineal entre dos variables cuantitativas, la cual es independiente de la escala de dichas variables (es

por ello que no era necesario partir de datos normalizados), en la fórmula podemos tener las siguientes partes:

$\bar{X}$ : Media de los valores de los indicadores X.

$X_i$ : Valor de una variable de un indicador.

$\bar{Y}$ : Media de los valores de los indicadores X.

$Y_i$ : Valor de una variable de otro indicador.

$\gamma$ : Coeficiente de Correlación de Pearson.

Se debe de tener en cuenta que este coeficiente tiene un rango de valores que va desde -1 hasta 1, si el coeficiente es más cercano a 1, quiere decir que las variables se correlacionan de forma directa, dicho de un modo más simple, ambas tienen la misma pendiente lineal positiva o negativa según sea el caso, por otro lado si el valor se aproxima más a -1 dichas variables se correlacionan de forma inversa, o sea tienen comportamientos lineales opuestos, finalmente dos variables son incorreladas si su coeficiente de correlación se acerca a 0, o sea sin ninguna relación lineal.

Una matriz de correlación nos permite ver todas las correlaciones lineales de los indicadores, según los valores de los indicadores de cada sujeto, esta matriz es una matriz cuadrada cuyos ejes son los indicadores y en su interior tienen las correlaciones de todas las variables entre sí, de la siguiente manera:

*Tabla 3: Modelo de la Matriz de Correlaciones*

	<b>Indicador 1</b>	<b>Indicador 2</b>	<b>Indicador 3</b>	...	<b>Indicador n</b>
<b>Indicador 1</b>	1	$\gamma_{2,1}$	$\gamma_{3,1}$	...	$\gamma_{n,1}$
<b>Indicador 2</b>	$\gamma_{1,2}$	1	$\gamma_{3,2}$	...	$\gamma_{n,2}$
<b>Indicador 3</b>	$\gamma_{1,3}$	$\gamma_{2,3}$	1	...	$\gamma_{n,3}$
.	.	.	.	...	.
.	.	.	.	...	.
.	.	.	.	...	.
<b>Indicador n</b>	$\gamma_{1,n}$	$\gamma_{2,n}$	$\gamma_{3,n}$	...	1

Elaboración propia

Se debe considerar que en la matriz los coeficientes de correlación de los mismos indicadores serán los mismos, por otro lado de la diagonal de unos hacia abajo los coeficientes son los mismos que los superiores ya que el coeficiente de correlación de Pearson no hace distinciones sobre el orden de cada indicador.

### **d.3. Matriz de Valores y Vectores Propios**

A partir de la matriz de correlaciones se podrá obtener la matriz de valores y vectores propios, estos nos indican en qué otro espacio se pueden ubicar los indicadores de modo que los mismos indicadores se pueden expresar mediante una combinación lineal de las componentes principales y viceversa, lo esencial es encontrar el grupo de combinaciones lineales que explican de forma más reducida la mayor cantidad de variabilidad en los indicadores del estudio, se define lo importante a continuación:

- **Los vectores propios** de las transformaciones lineales son vectores que, o no son afectados por la transformación o sólo resultan multiplicados por un escalar; y, por tanto, no varían su dirección; también son llamados eVector o eigenVectors.
- **El valor propio** de un vector propio es el factor de escala por el que ha sido multiplicado, también se le denomina Componente Principal, eValue o eigenValue.

La suma de todos los valores propios nos da la cantidad de indicadores del análisis y dado que el modelo arroja los valores propios en orden descendente podremos saber que vectores propios explican de forma más completa la mayoría de los indicadores.

Una componente principal se expresa de la siguiente forma (a través de un vector propio):

$$y_i = \sum_{j=1}^k \beta_{ij} x_j$$

Dónde:

$y_i$ : Componente principal i.

$x_j$ : Valor del Indicador j.

$\beta_{ij}$ : Coeficiente del indicador j para la componente principal i (el conjunto de coeficientes de i conforman la ecuación lineal de la combinación de la componente principal i).

De este modo obtenemos un valor propio a través de la combinación lineal de los demás indicadores.

La matriz de componentes principales se representa de la siguiente manera:

*Tabla 4: Modelo de la Matriz de eValues y eVectors*

	eValue 1	eValue 2	eValue 3	...	eValue n
Indicador 1	$\beta_{1,1}$	$\beta_{2,1}$	$\beta_{3,1}$	...	$\beta_{n,1}$
Indicador 2	$\beta_{1,2}$	$\beta_{2,2}$	$\beta_{3,2}$	...	$\beta_{n,2}$
Indicador 3	$\beta_{1,3}$	$\beta_{2,3}$	$\beta_{3,3}$	...	$\beta_{n,3}$
.	.	.	.	...	.
.	.	.	.	...	.
.	.	.	.	...	.
Indicador n	$\beta_{1,n}$	$\beta_{2,n}$	$\beta_{3,n}$	...	$\beta_{n,n}$

Elaboración propia

Dónde:

$$n = \sum_{n=1}^{19} eValue_n$$

La suma de las componentes principales nos da lugar al número de indicadores por lo que las componentes principales nos indica que tanta variabilidad reúnen, es por ello que con esta matriz se puede generar una tabla de frecuencias con el porcentaje de variabilidad que representan las componentes principales, obtenemos lo siguiente:

Tabla 5: Modelo de Nivel de variabilidad de componentes con acumulados

eValue	%	% Acumulado
E <sub>1</sub>	P1	P1
E <sub>2</sub>	P2	P1 + P2
E <sub>3</sub>	P3	P1 + P2 + P3
.	.	.
.	.	.
.	.	.
E <sub>n</sub>	~0%	100%

Elaboración propia

Por lo general se busca que un grupo reducido de componentes principales expliquen la mayor variabilidad de los indicadores, alrededor del 70 – 80%, sí se explican más, mejor.

#### d.4. Matriz de Cargas Factoriales

Para obtener extraer las cargas factoriales necesitaremos las matrices anteriormente calculadas (matriz de correlación y la de valores y vectores propios), con las cuales calcularemos las cargas factoriales, *“la matriz de cargas, factorial o de componentes relacionarán factores y variables para aproximarnos a su significado. (Es aquella matriz que contiene los coeficientes de correlación entre factores y variables originales).”* (Mahía, 2002)

La siguiente fórmula, demuestra el cálculo de las cargas factoriales:

$$b_{ij} = \sqrt{\lambda_j} C_{ij}$$

Donde los valores de C<sub>ij</sub> son los eVectores o vectores propios de las componentes principales i y los indicadores j, mientras que el λ<sub>j</sub> son los eValues o componentes principales j, explicados en el punto d.3, se calculan las cargas factoriales de cada componente principal obtenida anteriormente, se obtienen tantas cargas factoriales como indicadores hayan sido considerados.

Al costado de la matriz se dispone una columna adicional la cual se trata de la matriz de comunalidades, se conoce como comunalidad a una parte de cada variable (su variabilidad) que puede ser explicada por los factores comunes a todas ellas, estos últimos son las cargas factoriales, las comunalidad de cada variable se obtiene mediante la suma de los cuadrados de cada carga factorial de las variables, si se suman las comunalidades de todas las variables obtendremos como resultado la cantidad de variables.

Como no se escogerán todas las componentes principales para el modelo solo las que represente la mayoría de los indicadores (mencionado en el punto d.3), la suma de las comunalidades será menor al número de variables pero coincidirá con el nivel de variabilidad a explicar por las componentes principales.

A continuación se muestra un modelo de la matriz de cargas factoriales, se adjunta la columna de comunalidades:



Tabla 6: Modelo Matriz de cargas factoriales con comunalidades

	1	2	3	...	n	Commun
<b>Indicador 1</b>	$f_{1,1}$	$f_{2,1}$	$f_{3,1}$	...	$f_{n,1}$	$C_1$
<b>Indicador 2</b>	$f_{1,2}$	$f_{2,2}$	$f_{3,2}$	...	$f_{n,2}$	$C_2$
<b>Indicador 3</b>	$f_{1,3}$	$f_{2,3}$	$f_{3,3}$		$f_{n,3}$	$C_3$
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
<b>Indicador n</b>	$f_{1,n}$	$f_{2,n}$	$f_{3,n}$	...	$f_{n,n}$	$C_n$

Elaboración propia

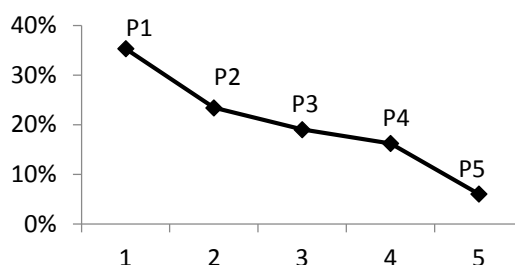
Donde  $f_{n,n}$  son las cargas factoriales de los indicadores, mientras que los  $C_n$  son las comunalidades de cada uno, la sumatoria de las comunalidades nos debe dar n.

Para determinar qué factores vamos a usar en nuestro modelo podemos utilizar una fórmula o se puede determinar heurísticamente observando el punto de inflexión de la variabilidad acumulada de las componentes principales del punto d.3.

#### d.4.1. Factores no rotados

Los factores no rotados consisten en las cargas factoriales obtenidas anteriormente pero acotadas a las más importantes del modelo lo cual se determinará mediante los resultados del gráfico de la tabla 5, el cual tiene la siguiente forma:

Figura 7: Gráfico lineal pesos de las componentes principales



Elaboración propia

Esta gráfica parte de los porcentajes  $P_i$  los cuales significan el nivel de representación o participación que representan las componentes principales de los indicadores, para el modelo vemos un punto de inflexión en  $P_3$  por lo que se tomarán las tres primeras componentes principales y con ellas las tres primeras columnas de la matriz de cargas factoriales para describir la mayoría de la variabilidad de los indicadores.

Estos factores se conocen como factores no rotados, estos tienen las mismas propiedades que los totales con sus comunalidades adjuntas, sin embargo la suma de estas últimas representarán el porcentaje acumulado escogido, o sea un  $(P_1 + P_2 + P_3)$  % de la variabilidad total, el cual es equivalente al  $(C_1 + C_2 + C_3 \dots C_n)/n$ , donde n es el total de los indicadores.

Adicionalmente se deben recalcular las comunalidades ya que la suma de cuadrados es en base a la cantidad de factores no rotados considerados, como parte de la

bibliografía podemos deducir que las comunalidades se comportan como los  $R^2$  del análisis de regresión.

Junto a la nueva columna de comunalidades, se suma la columna de variabilidad específica lo cual es la diferencia de la unidad y la nueva comunalidad hallada, este valor nos permite determinar qué porcentaje de los indicadores no están siendo explicados en el modelo, los cuales se pueden englobar como los términos erróneos.

#### d.4.2. Factores rotados con método Varimax

A pesar de haber escogido los factores más representativos para el modelo, estos en ciertas ocasiones no presentan una brecha notoria contra los que no se escogen, es por ello que la varianza que explican para ciertos indicadores no denota un nivel adecuado de confianza, es por ello que el ACP contempla el uso de la rotación factorial.

La rotación de los ejes originales está determinada por una matriz ortogonal  $U$  con determinante igual a 1 (propiedad 6 de vectores ortogonales y matrices). Por lo tanto, reemplazar  $Y$  por  $Y'$  es equivalente a girar los ejes. Esto no cambiará la varianza general explicada por el modelo (es decir, las comunalidades), pero cambiará la distribución de las varianzas entre los factores.

El método de rotación de ejes más popular se denomina Varimax, el cual maximiza las diferencias entre cargas factoriales mientras se mantienen los ejes ortogonales. El método Varimax intenta maximizar el valor de  $V$ , también existen rotaciones no ortogonales que hacen un mejor trabajo de diferenciar los factores, pero a costa de la pérdida de ortogonalidad.

A continuación se muestra un modelo de la matriz con los factores rotados con el método Varimax:

*Tabla 7: Matriz de Factores rotados por método Varimax*

	1	2	3	...	m	Commun	Specific
<b>Indicador 1</b>	$V_{1,1}$	$V_{2,1}$	$V_{3,1}$	...	$V_{n,1}$	$C'_1$	$S_1$
<b>Indicador 2</b>	$V_{1,2}$	$V_{2,2}$	$V_{3,2}$	...	$V_{n,2}$	$C'_2$	$S_2$
<b>Indicador 3</b>	$V_{1,3}$	$V_{2,3}$	$V_{3,3}$		$V_{n,3}$	$C'_3$	$S_3$
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Indicador n</b>	$V_{1,n}$	$V_{2,n}$	$V_{3,n}$	...	$V_{n,n}$	$C'_n$	$S_4$

Elaboración propia

De esta manera obtenemos los valores  $V_{n,m}$  cuyas comunalidades son las mismas que los factores rotados, pero ahora las varianzas que explican cada grupo de indicadores es máxima por lo que se pueden extraer estos factores de forma más simple, ya que son vistos a simple vista.

Cabe resaltar que el cálculo del Varimax es complicado y resulta difícil realizarlo para un grupo extenso de indicadores (como es el caso de la presente investigación), es por ello que nos apoyamos del complemento del R en las hojas de cálculo de Excel, explicado líneas arriba.

## d.5. Matriz de Puntuaciones Factoriales

Todo el método ACP concluye en la obtención de *scores* o las llamadas puntuaciones factoriales, las cuales son las ponderaciones de la ecuación que explicará de forma numérica lo que se busca medir; habiendo calculado las cargas factoriales se deben encontrar el valor de los factores, es decir los Y que corresponderían a las variables explícitas X.

A continuación se muestra un modelo de la matriz de puntuaciones factoriales, la cual tiene una forma genérica para los métodos a exponer a continuación.

Tabla 8: Matriz de Puntuaciones Factoriales

	1	2	3	...	m
Indicador 1	P <sub>1,1</sub>	P <sub>2,1</sub>	P <sub>3,1</sub>	...	P <sub>n,1</sub>
Indicador 2	P <sub>1,2</sub>	P <sub>2,2</sub>	P <sub>3,2</sub>	...	P <sub>n,2</sub>
Indicador 3	P <sub>1,3</sub>	P <sub>2,3</sub>	P <sub>3,3</sub>	...	P <sub>n,3</sub>
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Indicador n	P <sub>1,n</sub>	P <sub>2,n</sub>	P <sub>3,n</sub>	...	P <sub>n,n</sub>

Elaboración propia

Para ello se tienen tres métodos de cálculo para las puntuaciones factoriales:

- Método de Regresión Lineal
- Método de Bartlett
- Método de Anderson-Rubin

A continuación se explicará la forma de usarlos y el contexto en el cual aplicarlos de acuerdo a la investigación actual.

### d.5.1. Método de Regresión Lineal

Se trata de un método de uso común y más usado que consiste en encontrar los factores usando el método de mínimos cuadrados empleado en regresión múltiple. Particularmente el objetivo es encontrar el valor de Y que minimice el error  $||E||$  basado en los valores de la muestra para las variables X, para la presente tesis se trata de los indicadores.

La solución de mínimos cuadrados se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$Y = (L^T L)^{-1} L^T (X - \bar{X})$$

Podemos ver que para L, se trata de la matriz de cargas factoriales rotadas del punto d.4, para ello tenemos  $L^T$  (Matriz transpuesta de L), y la desviación de las variables X, para motivos prácticos usaremos un factor del cálculo para crear la matriz de puntuaciones factoriales ya que el valor de Y representa el producto de la puntuación por la variable o indicador en cuestión, es por ello que solo tomaremos la primera parte de la ecuación para crear la matriz de puntuaciones por método de regresión, si lo vemos de modo lineal, tenemos lo siguiente:

$$Y = aX + b + ||E||$$

Dónde:

$$a = (L^T L)^{-1} L^T$$

$b$  = Término independiente

$||E||$  = Error del modelo (variabilidad específica de las cargas factoriales)

*Método de estimación de las puntuaciones factoriales en el que las estimaciones resultantes tienen una media cero y una varianza igual al cuadrado de la correlación múltiple entre las puntuaciones factoriales estimadas y los valores factoriales verdaderos. Las puntuaciones factoriales estimadas con este método pueden estar correlacionadas incluso cuando los factores son ortogonales.*” (De la Fuente, 2011).

#### **d.5.2. Método de Bartlett**

El método de Bartlett para crear puntuaciones de factores es similar al método de los mínimos cuadrados, excepto que ahora los inversos de las varianzas específicas se usan como factores de ponderación. Esto da más peso a las variaciones con alta comunalidad (y por lo tanto baja variación específica).

*“Método de estimación de las puntuaciones factoriales en el que las estimaciones resultantes tienen una media de cero. Este método minimiza la suma de cuadrados de los factores únicos (es decir, minimiza la unicidad correspondiente a cada una de las variables incluidas en el análisis).”* (De la Fuente, 2011).

#### **d.5.3. Método de Anderson-Rubin**

*“Este método de estimación es una modificación del método de Bartlett que asegura la ortogonalidad de las puntuaciones factoriales estimadas. Las estimaciones resultantes tienen una media de cero, una desviación típica de uno y son independientes entre sí (incluso en el que se haya solicitado una solución rotada oblicua)”* (De la Fuente, 2011).

Para la presente tesis se ha previsto usar el método más común conocido como Regresión Lineal.

Para cada punto d, seguiremos los pasos tomando como ejemplo a un conjunto de indicadores del modelo, de esta manera en el capítulo 7.4 podremos visualizar de forma práctica lo explicado en la parte superior.

## **1.5. Casos de Índices de Emprendimiento**

La base de la creación de un índice de emprendimiento tiene antecedentes, ya que índices que miden este fenómeno usando información, variables y metodologías distintas para calificar a un cierto número de países a nivel Latinoamérica o del mundo, a continuación se presentarán los tres casos más representativos a nivel mundial, cabe resaltar que estos índices miden el nivel de emprendimiento de cada país.

- GEM – Global Entrepreneurship Monitor
- ICSEd – Índice de Condiciones Sistémicas para el Emprendimiento Dinámico
- GEI – Global Entrepreneurship Index

Se detallará la información correspondiente a introducción, objetivos, datos, modelo y resultados de cada índice listado:

## 1.5.1. GEM

### a. Introducción

*“Se trata del Global Entrepreneurship Monitor o Monitor de Emprendimiento Global (MEG) consiste en el estudio más importante del mundo de la iniciativa empresarial. A través de un vasto esfuerzo coordinado a nivel central de recopilación de datos, ejecutado a nivel internacional, comenzó en 1999 como un proyecto conjunto entre el Babson College (EE.UU.) y la London Business School (Reino Unido). GEM es capaz de proporcionar información de alta calidad, informes completos e interesantes historias, que mejoran en gran medida la comprensión del fenómeno empresarial...”* (GEM - Global Entrepreneurship Monitor Website, 2016).

GEM es un estudio con 17 años de experiencia, que incluyen 200,000 entrevistas anuales, más de 100 países, más de 500 especialistas y 300 instituciones académicas y de investigación.

### b. Objetivo

El GEM se focaliza en tres objetivos fundamentales:

- Medir las diferencias que existen en la actitud, actividad y aspiraciones emprendedoras entre los países participantes.
- Descubrir los factores determinantes de la naturaleza y el nivel de la actividad emprendedora nacional.
- Identificar políticas que puedan mejorar los niveles de emprendimiento en la economía de cada país.

### c. Variables

Las variables involucradas dentro del modelo GEM, son un total de 32 de las cuales podemos dividir el modelo en dos grupos, el primero contiene las primeras 20 variables correspondientes al resultado de las Encuestas para la Población Adulta, mientras que las otras 12 corresponden al resultado de las Encuestas de Expertos Nacionales, cada una de estas serán descritas líneas abajo.

- Encuesta para la Población Adulta (APS - Adult Population Survey).
- Encuesta para Expertos Nacionales (NES - National Expert Survey).

La idea de definir un valor para el emprendimiento tiene su base en lo que se definió en el modelo conceptual GEM, como el inicio o nacimiento del emprendimiento, para ello se explica en la figura 5, que el inicio de la actividad emprendedora se explica por medio de dos encuestas con la finalidad de obtener un valor numérico del nivel de emprendimiento y como ello impacta en el crecimiento económico.

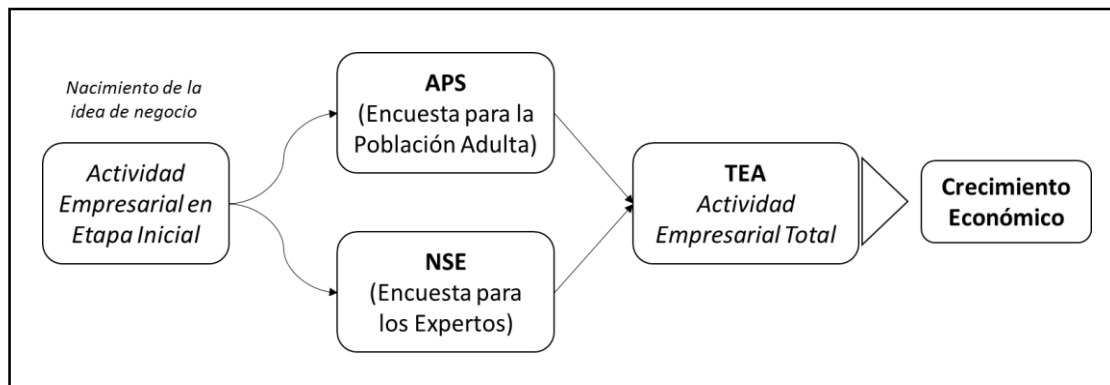


Figura 8: Diagrama de cómo se determina el nivel de emprendimiento

Fuente: Modelo Conceptual GEM

A continuación se definirán las variables por cada grupo de encuestas del modelo GEM, la lista de variables a continuación ha sido adaptada al vocabulario español según GEM – Spain, tenemos:

### **Variables de la Encuesta para la Población Adulta:**

#### **c.1. Variables de Actividad Empresarial:**

- Tasa de propiedad de negocio propio.
- Nivel de actividad emprendedora impulsada por la oportunidad de mejora.
- Tasa de inversionistas informales.
- Nivel de actividad emprendedora impulsada por la necesidad.
- Tasa de propiedad de negocio propio.
- Nivel de emprendimiento total en etapa inicial.
- Nivel de la actividad emprendedora en etapa inicial para mujeres de la PEA.
- Nivel de la actividad emprendedora en etapa inicial para varones de la PEA.
- Tasa de emprendimiento inicial.

#### **c.2. Variables de Aspiraciones Empresariales:**

- Nivel emprendimiento inicial por expectativas de crecimiento.
- Nivel de emprendimiento inicial por orientación internacional.
- Nivel emprendimiento inicial por nuevos productos.

#### **c.3. Variables de Actitudes y Percepciones Empresariales:**

- Nivel intención de emprender.
- Elección del emprendimiento como carrera profesional.
- Tasa del miedo al fracaso.
- Emprendimiento exitoso de alto estatus.
- Tasa de emprendimientos startups conocidos.
- Nivel atención de los medios para el emprendimiento.
- Nivel capacidades percibidas.
- Nivel oportunidades percibidas.



## Variables de la Encuesta para la Expertos Nacionales:

### 1. Variables Generales:

- Financiamiento para emprendedores.
- Soporte y políticas estatales.
- Burocracia e impuestos.
- Programas del gobierno.
- Educación y entrenamiento emprendedor en las escuelas.
- Educación y entrenamiento emprendedor post – escuelas.
- Transferencia de investigación y desarrollo.
- Infraestructura Comercial y Profesional.
- Dinámica del mercado interno.
- Apertura del mercado interno.
- Infraestructura física y de servicios.
- Normal culturales y sociales.

Cada variable se definirá a detalle los anexos 2 y 3.

### d. Modelo

Como ya se ha podido listar el modelo GEM consiste en 2 encuestas dirigidas a un público objetivo distinto, las preguntas hechas a ambos grupos describen comportamientos distintos de la actividad emprendedora del país en evaluación. El GEM también compone al emprendimiento como una serie de variables que involucran el contexto Político, Cultural y Social que dan como resultados una serie de condiciones específicas para la actividad empresarial, ellos recae en un grupo de oportunidades y capacidades para crear empresas, finalmente se obtienen la actividad empresarial en la etapa inicial que conlleva a un crecimiento económico inminente, tal y como se describe en el esquema a continuación:

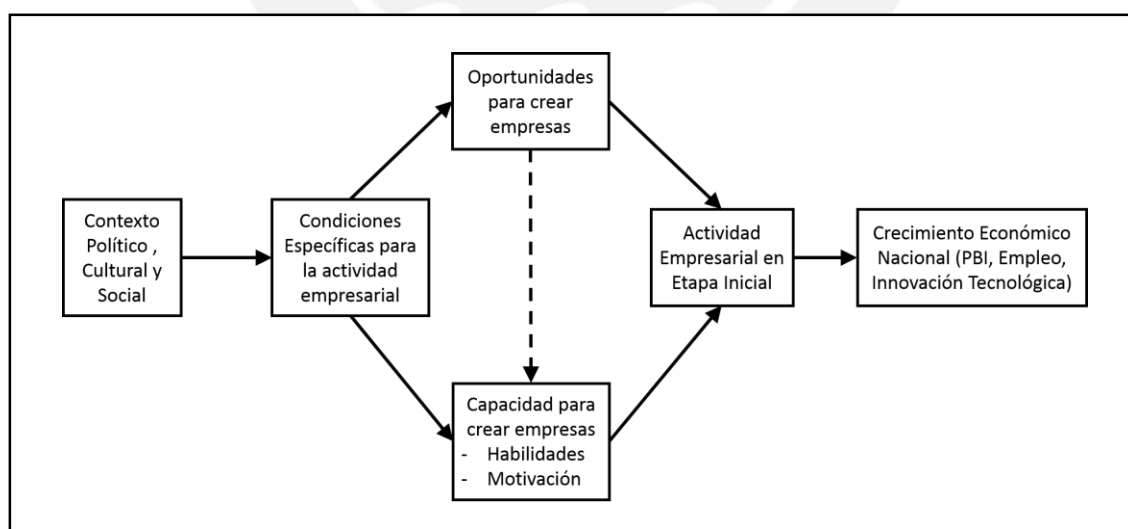


Figura 9: Modelo Conceptual GEM

Fuente: GEM Report, 2015

Con ello tenemos un análisis más detallado de lo explicado anteriormente:

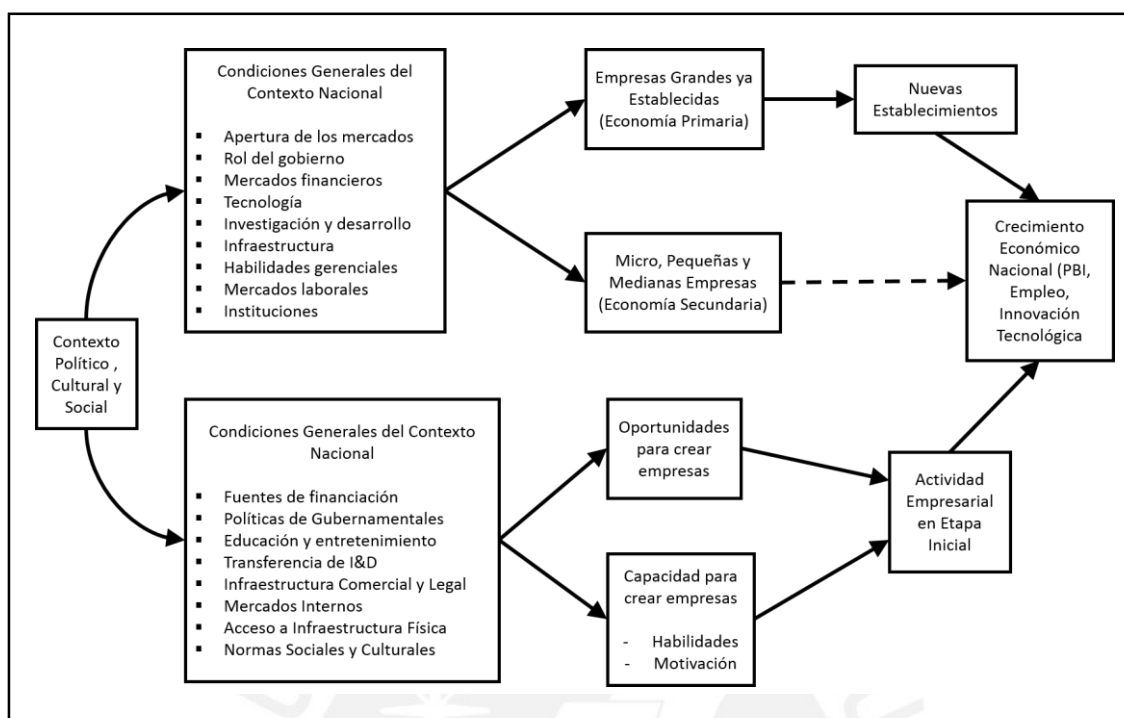


Figura 10: Modelo Conceptual Detallado GEM

Fuente: GEM Report, 2015

A continuación se definirá cada encuesta del análisis:

○ **APS (Adult Population Survey)**

En español denominada Encuesta a la población adulta, esta encuesta se realiza a un aproximado de 2000 personas entre 18 y 64 años de edad sobre sus opiniones respecto a 20 dimensiones que miden el emprendimiento, de acuerdo a los resultados de la encuesta los resultados se tabulan y se clasifican de acuerdo al porcentaje de personas que respondieron una de forma acertada una determinada pregunta, las dimensiones evaluadas se detallan en el anexo 2.

○ **NES (National Expert Survey – Encuesta a los Expertos Nacionales)**

A diferencia del primer grupo de encuestas, esta se realiza a un público de 36 expertos de cada economía nacional por país analizado, El NES es parte de la metodología GEM estándar y evalúa el contexto de la actividad emprendedora nacional así como otros temas relacionados a la actividad empresarial. Se pretende obtener la opinión de los expertos adicionales, las dimensiones evaluadas se detallan en el anexo 3.

El porcentaje que se obtenga representará de forma numérica el grado de actividad emprendedora que las personas consideran para su país de acuerdo a la tabulación de los resultados según cada grupo, esta misma medida se toma como referencia en los demás países, con este valor y los valores obtenidos por las otras preguntas se puede tener una idea más clara del comportamiento emprendedor en cada país.

## 1.5.2. ICSEd

### a. Introducción

Se trata del Índice de Condiciones Sistémicas para el Emprendimiento dinámico del Programa de desarrollo Emprendedor (PRODEM), es un programa pionero sobre desarrollo emprendedor e innovación en América Latina. Cuyo campo de interés se centra en la creación de empresas por su decisiva contribución al progreso económico y social de la región. PRODEM se enmarca en el Instituto de Industria de la Universidad Nacional de General Sarmiento (UNGS), institución que ha asumido, desde su creación en 1994, la necesidad de promover el desarrollo de capacidades emprendedoras como uno de sus desafíos fundacionales.

PRODEM ha elaborado el Índice de Condiciones Sistémicas para el Emprendimiento Dinámico con el propósito de aportar una herramienta que ayude a identificar las principales fortalezas y debilidades de los países y a diseñar una agenda de iniciativas para fomentar el emprendimiento. Por lo tanto, dicho índice es una brújula para la acción y, como tal, ha sido diseñado pensando en los gobiernos, las universidades, las incubadoras y aceleradoras, los inversores y otros actores del ecosistema.

### b. Objetivo

Sus objetivos son:

- Construir y difundir conocimientos sobre emprendimiento e innovación en América Latina.
- Brindar asistencia técnica a instituciones públicas y privadas en el diseño e implementación de programas de creación de empresas, con especial énfasis en los procesos de crecimiento e innovación de PyMes.
- Formar profesionales de excelencia que operen como verdaderos promotores y líderes del desarrollo emprendedor en sus ámbitos de influencia.
- Contribuir al cambio cultural y a la construcción de una sociedad más equitativa e inclusiva.

### c. Variables

El ICSEd se basa en 10 dimensiones clave que inciden sobre la cantidad y calidad de las nuevas empresas que se crean, sus dimensiones constitutivas reflejan los principales factores sociales, culturales, económicos y políticos que contribuyen a entender la situación en materia de emprendimiento dinámico y sus perspectivas futuras descritas en el Anexo 4, Las dimensiones trabajan dentro de 4 variables fundamentales, las cuales son:

- Capital Humano Emprendedor
- Condiciones de la Demanda
- Capital Social
- Políticas y Regulaciones

#### c.1. Capital Humano Emprendedor:

Consiste en la existencia de emprendedores capaces de construir propuestas de valor potentes: el Capital humano emprendedor, el proceso de surgimiento de estos emprendedores está influido por distintas cuestiones tales como los valores y creencias que conforman la Cultura, las Condiciones sociales fijan los parámetros sobre el cual los emprendedores potenciales modulan su comportamiento, dichas actitudes y

costumbres se complementan con el funcionamiento del Sistema educativo, y en el largo plazo se convierten en un factor importante para el emprendimiento.

### **c.2. Condiciones de la demanda:**

Dentro de estas condiciones el ICSEd denomina Plataforma de ciencia y tecnología para la innovación (Plataforma de CTI) que se constituyen del tamaño y dinamismo del mercado el perfil de las mismas que conforman la estructura empresarial y los esfuerzos registrados en el campo de la ciencia y tecnología, la conversión de los proyectos en empresas, y su posterior desarrollo, depende en buena medida de las capacidades de los emprendedores. Pero, además, es fundamental que ellos puedan acceder a una oferta apropiada de Financiamiento para crear y hacer crecer el emprendimiento.

### **c.3. Capital social:**

Consiste en un ambiente de confianza que facilite la construcción de puentes para tejer redes de contacto con otros actores clave (empresarios, instituciones, etc.) y el acceso a recursos que, de otra manera, dificultarían la creación y desarrollo del emprendimiento.

### **c.4. Políticas y regulaciones:**

Los gobiernos establecen distintas normas (por ejemplo habilitaciones y permisos, impuestos y regulaciones al comercio exterior) que pueden resultarles más o menos amigables a los emprendedores. También implementan políticas que, por acción u omisión, acaban incidiendo sobre los emprendedores y sus empresas, como aquellas que tienen por objetivo generar condiciones más favorables para que surjan emprendedores, se creen más y mejores empresas y que éstas logren desarrollarse y crecer, por lo tanto, el enfoque del ICSEd es asimilable al de Sistema nacional de emprendimiento. El marco conceptual del índice también presenta similitudes muy importantes con el enfoque de Ecosistema de emprendimiento. Aunque es más amplio en sus consideraciones y permite entender los distintos factores estructurales que afectan el surgimiento de emprendedores y de oportunidades de negocios.

## **d. Modelo**

En todos los reportes del ICSEd se hace referencia que el modelo se basa en la articulación entre investigación, formación de recursos humanos y asistencia técnica a instituciones y emprendedores. Otorgan vital importancia estratégica a la participación en redes y alianzas con otras instituciones nacionales e internacionales, profesionales y emprendedoras, para lograr una mejor vinculación de ida y vuelta entre el proceso de construcción de conocimiento y la práctica concreta.

En el modelo también se muestra la singular relación entre las variables y las dimensiones mencionadas líneas arriba, de manera que todas las variables y dimensiones son inputs y crecen de acuerdo al grado o nivel de financiamiento que obtienen para la construcción de una Propuesta de Valor que dé lugar a un emprendimiento exitoso o una propuesta de valor relevante e interesante.

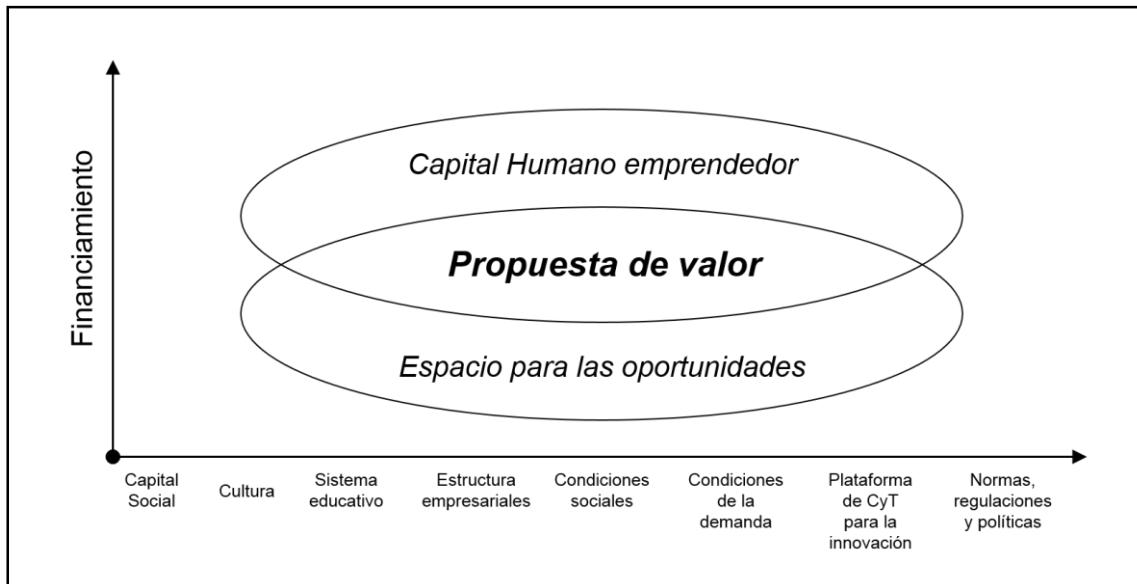


Figura 11: Modelo detallado del ICSEd, dimensiones de las variables

Elaboración Propia

Las dimensiones consideradas se detallan de forma contextual en el Anexo 4, en donde veremos el significado de cada variable así como su raíz de origen.

En resumen, dado su foco de interés, el ICSEd contempla aquellas dimensiones que son relevantes para el surgimiento de emprendedores y de nuevas empresas con potencial de crecimiento e innovación. Asimismo, permite detectar la incidencia de aquellos factores estructurales específicos particularmente importantes para los países en desarrollo, como los latinoamericanos (por ejemplo, condiciones sociales, estructura empresarial, capital social, cultura).

PRODEM, hace un análisis de variables en el entorno del emprendimiento de Latinoamérica, a diferencia del GEM, el ICSEd hace un estudio del entorno del emprendimiento y hace uso de las variables que representan de mejor manera el valor del índice.

La metodología de cálculo del índice citado se constituye de dos grandes pasos principalmente, donde el segundo constituye toda la aplicación del método matemático y la construcción del índice, se estructuraría como:

- Normalización
- Agregación de las variables y construcción del índice

#### d.1. Normalización

Dado que las variables proceden de fuentes diversas están expresados en diferentes unidades de medida, que deben ser homogeneizadas para hacer posible su agregación. El método de normalización adoptado por el ICSEd es el Máximo - Mínimo o llamado de Re – escalamiento, empleado por otros indicadores reconocidos internacionalmente como el Índice de Desarrollo Humano y el Global Innovation Index. Este método es el resultado de un coeficiente de rangos que expresa la distancia relativa de cada país respecto a aquel que presenta las condiciones más desfavorables para ese indicador. Para los indicadores que se relacionan positivamente el fenómeno a medir la fórmula viene dada por:

$$N_i = \frac{(X_i - X_{\min})}{(X_{\max} - X_{\min})}$$

En tanto que si la relación del indicador con la actividad emprendedora es negativa, la fórmula de normalización se re – expresa de la siguiente manera:

$$N_i = \frac{(X_{\max} - X_i)}{(X_{\max} - X_{\min})}$$

Este método tiene la ventaja de proporcionar solo valores positivos, en un rango de entre 0 y 1, en comparación con otros métodos como la estandarización o z-score que arroja valores positivos y negativos según esté el valor observado por encima o debajo de la media. Esta característica facilita la comunicación y la agregación de los datos.

## d.2. Agregación de las variables y construcción del índice

Una vez normalizados los indicadores, se construyó un indicador resumen para cada dimensión, y luego se volvieron a resumir las dimensiones en un solo valor, el ICSEd. Para seleccionar la medida resumen más adecuada se revisaron diferentes métodos, medidas de tendencia central, media aritmética y la media geométrica, optándose por esta última como método de agregación. De esta manera, cada dimensión (Dj) se construyó de la siguiente manera:

$$D_j = \sqrt[n]{(V_1) \times (V_2) \times \dots \times (V_n)}$$

Donde cada  $V_n$  identifica a cada una de las variables o indicadores que forman parte de la Dimensión (Dj). Así el índice general, el valor del ICSEd para cada país (ICSEdi) se calculó como:

$$ICSEd_i = \sqrt[10]{(D_1) \times (D_2) \times \dots \times (D_{10})}$$

El valor obtenido en este caso contiene las diez dimensiones en las que se dividen las condiciones y entorno sistémico para el desarrollo de un emprendimiento dinámico, dicho índice es calculado mediante una media geométrica de cada valor obtenido por separado en cada dimensión con el objetivo de tener una idea promedio del comportamiento de las 10 variables/dimensiones.



### 1.5.3. GEDI

#### a. Introducción

Se trata del *Global Entrepreneurship and Development Institute* o Instituto de Emprendimiento y Desarrollo Global, es una empresa cuyo motor fundamental es el crecimiento económico ya que sin empresa y empresarios habría poca innovación, poco crecimiento de la productividad y pocos nuevos puestos de trabajo. El éxito empresarial no tiene lugar en el vacío, existen empresarios en el contexto según su geografía, economía nacional, local e incluso supranacional, la mezcla de actitudes, recursos e infraestructura se conoce como el espíritu de empresa o "ecosistema".

El Índice Global de Emprendimiento es un índice anual que mide la salud de los ecosistemas de emprendimiento en cada uno de los 132 países.

#### b. Objetivo

- Describir a través de la distribución de las 3As, explicar el emprendimiento desde el contexto de las actitudes, habilidades y aspiraciones empresariales.

#### c. Variables

La metodología GEDI recoge datos sobre las actitudes, habilidades y aspiraciones empresariales de la población local y luego éstos se comparan contra la infraestructura social y económica imperante - lo que incluye aspectos como la conectividad de banda ancha y las conexiones de transporte a los mercados externos. Este proceso crea 14 «pilares» GEDI utiliza para medir la salud del ecosistema regional.

El GEI se compone de tres bloques de construcción o subíndices denominados 3As: Actitudes empresariales, habilidades empresariales y aspiraciones empresariales. Estos tres subíndices representan los 14 pilares, cada una de las cuales contiene un individuo y una variable institucional que corresponde a un nivel micro y macro de aspectos relacionados a la iniciativa empresarial. A diferencia de otros índices que incorporen únicamente lo institucional o variables individuales, los pilares del GEI incluyen ambos. Estos pilares son un intento de captar la indefinida naturaleza del espíritu empresarial; analizarlos puede proporcionar una visión en profundidad de las fortalezas y debilidades de los que figuran en el índice.

Los tres sub – índices se describirán a continuación, recordar que cada enfoque corresponde a un atributo distinto del emprendimiento.

- Pilares de Actitudes Emprendedoras
- Pilares de Habilidades Emprendedoras
- Pilares de Aspiraciones Emprendedoras

Cada uno se definirá a continuación:

##### c.1. Pilares de Actitudes Emprendedoras

Corresponden a las actitudes de una sociedad a través de los lentes del emprendimiento los cuales definen el sentimiento de reconocer oportunidades reconociendo la personalidad empresarial, relacionando a los emprendedores con un status alto, aceptando riesgos asociados con la creación de nuevos negocios y tener el talento de lanzar un negocio satisfactoriamente.

Los individuos o personas de referencia son aquellos que pueden reconocer valiosas oportunidades de negocio y tienen los conocimientos necesarios para explotarla, que puede soportar y manejar los riesgos iniciales, que conocen otros empresarios personalmente (como un modelo de conducta); y que puede generar actividades empresariales futuras, se mostrará la descripción de los primeros 5 pilares en el anexo 5 que detallan esta primera dimensión:

- Oportunidad de Percepción
- Habilidades de Inicio
- Aceptación del Riesgo
- Establecimiento de una red
- Apoyo Cultural

### **c.2. Pilares de Habilidades Emprendedoras**

Se refieren a las características de los emprendedores y de sus negocios. Diferentes tipos de habilidades empresariales se pueden distinguir en el ámbito de los esfuerzos de nuevos negocios. La creación de negocios puede variar según el sector de la industria, la forma jurídica de la organización y la demografía-edad, educación u otros.

Definimos las habilidades empresariales como startups en los sectores de mediana o alta tecnología que son iniciados por empresarios educados y lanzados por alguien motivado por una oportunidad en un ambiente que no es excesivamente competitivo. Ello quiere decir no sólo la creación de nuevos emprendimientos sino también la aparición de startups dentro de negocios existentes.

Las diferencias en la calidad de las startups son cuantificadas por el nivel de educación del empresario, es decir, si tienen una educación post – secundaria, y la singularidad del producto o servicio medido por el nivel de competencia. Además, generalmente se sostiene que la motivación de la oportunidad es un signo de una mejor planificación, una estrategia más sofisticada y mayores expectativas de crecimiento que la motivación de "necesidad" en las startups, los pilares son detallados en el anexo 5.

- Oportunidad de inicio
- Absorción Tecnológica
- Capital Humano
- Competencia

### **c.3. Pilares de Aspiraciones Emprendedoras**

La aspiración empresarial se define como el esfuerzo del emprendedor en la etapa inicial de introducir nuevos productos y/o servicios, desarrollar nuevos procesos de producción, penetrar en los mercados extranjeros, aumentar sustancialmente el personal de su empresa y financiar sus negocios con capital de riesgo formal o informal.

La innovación de productos y procesos, la internacionalización y el alto crecimiento se consideran las características clave del emprendimiento. Aquí se añade una variable financiera para capturar el potencial informal y formal de capital de riesgo que es vital para empresas innovadoras y de alto crecimiento, los últimos pilares se consideran:

- Innovación del producto
- Proceso de Innovación
- Alto crecimiento
- Internacionalización
- Capital de riesgo

#### **d. Modelo**

Para el procesamiento de las variables obtenidas por cada pilar a definir posteriormente, también se calculan indicadores individuales dirigidas a las personas y a instituciones, finalmente se contrastan con los resultados obtenidos en el índice, con lo cual se puede tener una correlación de acuerdo al comportamiento de cada grupo de variables.

El GEI (Índice de Emprendimiento Global por sus siglas en español) por puntuaciones de cada país analizado se calcula de acuerdo a los siguientes pasos:

- Selección de variables
- Construcción de los pilares
- Normalización
- Limitación
- Ajuste de la media del pilar
- Penalización
- Pilares como sub – índices
- Creación del súper – índice

##### **d.1. La selección de variables:**

Se empieza con las variables que vienen directamente de las fuentes originales de cada país involucrado en el análisis. Las variables pueden ser a nivel individual (personal o empresarial) que provienen de la Encuesta de Población GEM adulto, o el nivel institucional / ambiental que vienen de otras fuentes. En total, se usan 16 o 15 variables individuales e institucionales.

##### **d.2. La construcción de los pilares:**

Calculamos todas las columnas de las variables utilizando el método de la variable de interacción; es decir, multiplicando la variable individual con la variable institucional adecuada.

##### **d.3. Normalización:**

Valores pilar fueron primero normalizado a un rango de 0 a 1, según la ecuación 1:

$$X_{i,j} = \frac{Z_{i,j}}{\max z_{i,j}}$$

- Para todo  $j = 1 \dots K$ , el número de pilares.
- donde  $X_{i,j}$  es el valor de la puntuación normalizada para el país  $i$  y el pilar  $j$ .
- $Z_{i,j}$  es el valor original de los pilares para el país  $i$  y el pilar  $j$ .
- $\max Z_{i,j}$  es el valor máximo del pilar  $j$ .

##### **d.4. Limitación:**

Todo índice se basa en un principio de evaluación comparativa. Se selecciona el ajuste de la puntuación percentil 95, lo que significa que todos los valores observados mayores que el percentil 95 se bajan al percentil 95. Para los 132 países en la base de datos, se utilizan los valores de los puntos de referencia del conjunto de datos completo, que contiene todas las 629 observaciones realizadas durante el período 2002 – 2014.

#### d.5. Ajuste de la media del pilar:

Los diferentes promedios de los valores normalizados de los indicadores implican que alcanzar los mismos valores de los indicadores requiere diferentes esfuerzos y recursos. Dado que se aplica el GEI para fines de política pública, los recursos adicionales para la misma mejora marginal de los valores de los indicadores deben ser los mismos para todos los indicadores por lo tanto, se usa una transformación para equiparar los valores medios de los componentes. A continuación se muestra el cálculo del valor medio de cada pilar j:

$$\text{Media } X_j = \frac{\sum_{i=1}^n X_{i,j}}{n}$$

Luego se transforman los valores de X tal que el valor potencial mínimo es 0 y el valor máximo es de 1:

$$y_{i,j} = x_{i,j}^k$$

Donde k es la "fuerza de ajuste", el k-ésimo momento de  $X_j$  es exactamente el promedio necesario, media  $Y_j$ . Después se encuentra la raíz de la siguiente ecuación para k.

$$\sum_{i=1}^n X_{i,j}^k - n(\text{media } Y_j) = 0$$

Los valores ajustados pilar se calculan para todo el período solicitado; estos valores y esta distribución se aplican a los 132 países del GEI.

#### d.6. Penalización:

Después de estas transformaciones, se utilizó la metodología PFB para crear valores PFB indicador ajustados. Definimos nuestra función de penalización de la siguiente manera:

$$h_{(i),j} = \min y_{(i),j} + a(1 - e^{-b(y_{(i),j} - \min y_{(i),j})})$$

- Donde  $h_{i,j}$  se modifica el valor posterior a la pena de pilar j en el país i.
- $y_{i,j}$  es el valor normalizado del componente de índice j en el país i.
- $y_{\min}$  es el valor más bajo de  $y_{i,j}$  para el país i.
- $i = 1, 2, \dots, n$  = el número de países.
- $j = 1, 2, \dots, m$  = el número de pilares.
- $0 \leq a, b \leq 1$  son los parámetros de penalización, la configuración básica es  $a=b=1$ .

#### d.7. Los pilares son los bloques de construcción básicos del subíndice:

Actitudes empresariales, las capacidades empresariales y aspiraciones empresariales. El valor de un subíndice para cualquier país es la media aritmética de sus pilares PFB-ajustado para ese sub-índice, multiplicado por 100. El valor máximo de los subíndices es de 100, y el mínimo potencial es 0, los cuales reflejan la posición relativa de un país en una sub-índice en particular.

$$ATT_i = 100 \sum_{j=1}^5 h_j \quad (6a)$$

$$ABT_i = 100 \sum_{j=6}^9 h_j \quad (6b)$$

$$ASP_i = 100 \sum_{j=10}^{14} h_j \quad (6c)$$

#### d.8. El súper-índice, el Índice Global del Emprendimiento

Es simplemente el promedio de los tres subíndices. Desde 100 representa el límite teóricamente disponible, los puntos de GEI también pueden interpretarse como una medida de la eficiencia de los recursos empresariales.

$$GEI_i = \frac{1}{3}(ATT_i + ABT_i + ASP_i)$$

De esta manera mediante un promedio de los tres Pilares del índice se obtiene el valor general del GEI.





## II. SITUACIÓN ACTUAL DEL PERÚ

Como se ha hecho mención es necesario crear un índice que pueda describir numéricamente el desarrollo del emprendimiento en el Perú, y para esto se debe describir en general la situación actual del Perú, lo cual nos dará un panorama más amplio sobre las variables a definir posteriormente.

Al segundo trimestre del 2016 el Perú ha alcanzado un PBI de 625,451 millones de soles (7.1% de crecimiento respecto al acumulado del segundo trimestre del 2015 de S/. 584,001) a la fecha el PBI ha acumulado a agosto del presente 85 meses de crecimiento continuo (+5.52% respecto al mes de julio, superior a las estimaciones del Banco Central de Reserva), por otro lado, "...datos anteriores responden a que entre los años 2010 y 2014, la economía peruana avanzó a un ritmo promedio anual de 5.1%, superior al crecimiento alcanzado por América Latina y el Caribe (4.8%), lo que le permitió al país ser líder en la región" (Dirección de Estudios Económicos de MYPE e Industria, 2015), tal y como se muestra en la siguiente figura.

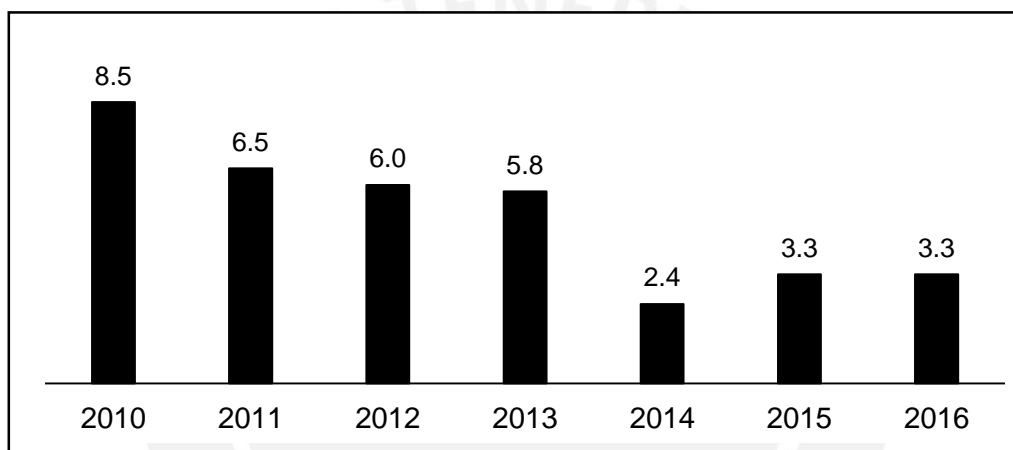


Figura 12: Variación % del PBI

Elaboración propia

Con la información anterior podemos observar que existe presencia de crecimiento anual constante, las economías que impulsan el crecimiento del PBI pertenecen a los sectores Comercio y Servicios, mientras que en menor medida los de Manufactura y otros, a continuación se muestran las variaciones porcentuales del PBI por sector de las principales fuentes de economía del país:

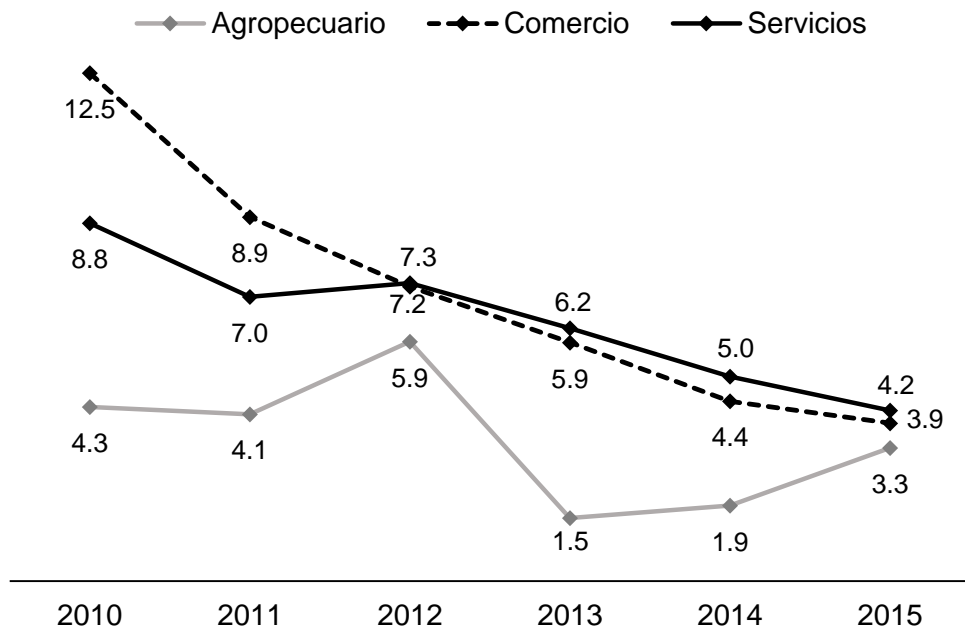


Figura 13: Variación % por sector económico

Elaboración propia

El comportamiento de las variaciones de estos sectores escogidos, son positivos y con la con un comportamiento similar al crecimiento del PBI total, lo cual, esto nos demuestra que los sectores son representativas para el crecimiento económico del país. Asimismo se puede deducir que estas equiparan o mueven tal nivel de dinero que tiene un comportamiento similar al del crecimiento del PBI.

También se mostrarán a continuación aquellas economía que decrecieron o no mantuvieron un crecimiento favorable para el PBI entre éstas se ubican se constituyen del sector Construcción, Pesca, Minería y Manufactura.

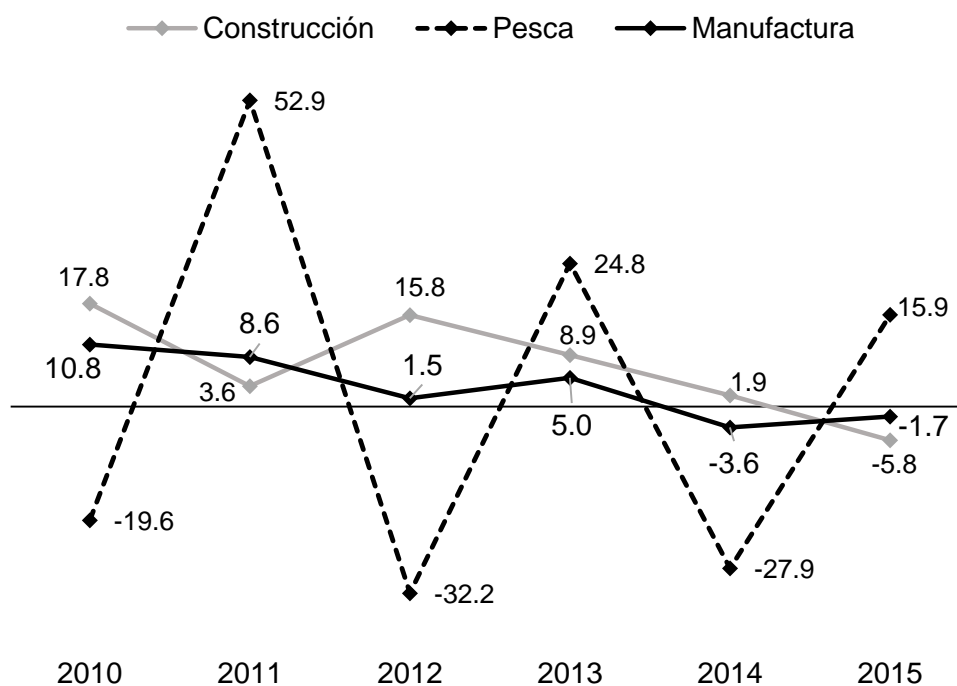


Figura 14: Variación porcentual negativa por sectores

Elaboración propia

En el aspecto empresarial y hablando de empresas formales, para finales del 2015 la distribución estuvo dada por una mayoría del 95.0% de microempresas (1'607,305), un 4.3% de empresas pequeñas (72,664), 0.5% de grandes empresas (8,781) y 0.2% de empresas medianas (2,712), se deduce que las MyPEs ocupan el 99.3% del total de las empresas en el Perú, el 39,3% (661,404 empresas) de las MiPyME (Micro, Pequeña y Mediana Empresa) tuvieron ventas anuales menores o iguales a 2 UIT, es decir, presentaron una venta promedio mensual de alrededor de S/. 642 (Nuevos Soles). Asimismo, el 85.4% de ellas se concentraron en dos sectores: Comercio (44,3%) y Servicios (41,1%).

Por otra parte, el 26,9% de las MiPyME registran ventas anuales superiores a 13 UIT, estas tienen una mayor probabilidad de generar utilidades para mantener su capital original e invertir en el crecimiento de la empresa y por lo tanto mejorar la probabilidad de hacerse más productivas, por lo que son llamadas empresas potenciales, el 83,5% de las MiPyME formales tienen hasta cinco trabajadores. Pero, esta proporción varía de acuerdo con el estrato empresarial: el 86,7% de las microempresas, 14,4% de las pequeñas empresas y 4,3% de las medianas empresas tienen como máximo cinco trabajadores. Sin embargo, en las variaciones del PBI YoY en el período identificado, ha ido disminuyendo lo que explica una clara desaceleración de la economía en el país, esto se debe esencialmente a los principales motores del país, los ejes del desarrollo económico, las empresas. Debido a la gran presencia de las MyPes y su significativa contribución al PBI nacional es por lo que urge una medición mediante el uso de un índice del sistema de emprendimiento que pueda describir tanto al Emprendimiento Innovador como al Emprendimiento Emergente.

### 2.1.1. Situación del emprendimiento en el Perú

En los últimos diez años la actividad emprendedora ha evolucionado rápidamente y el ecosistema emprendedor se ha fortalecido.

Indudablemente el Perú es un país de emprendedores, lo demuestran no solo las estadísticas; también una enorme cantidad de negocios de éxito en el país y el mundo. Las tendencias actuales del mercado apuntan a un nuevo concepto de empresario el cual indudablemente debe ser un emprendedor que hoy ha venido al rescate de estas necesidades y se ha convertido en un extraordinario instrumento para lograr competitividad y un verdadero cambio de concepto a través de los nuevos emprendimientos que así lo demuestran.

El 98% de las empresas en el Perú son micro y pequeñas empresas (MyPEs) que son formadas por emprendedores. Según el Informe Ejecutivo Global Entrepreneurship Monitor Perú registra una tasa emprendedora de casi 23%; es decir, uno de cada cuatro peruanos -en estos momentos- está emprendiendo.

Para tener una idea más cuantitativa del nivel de emprendimiento en nuestro país, usaremos los resultados de los índices de emprendimiento y su posición respecto a Perú:

#### a. Resultados según GEM (2015-2016):

En el Perú, el índice TEA se redujo, alcanzando un valor de 22.2%. La tendencia negativa en contraposición al crecimiento del PBI per cápita se mantuvo, lo cual lleva a pensar que gracias al crecimiento experimentado por el país, la mayor oferta laboral absorbe parte de la actividad emprendedora de subsistencia.

A pesar de la reducción de la TEA, Perú se mantiene en el top 5 de países con mayor actividad emprendedora en las economías basadas en eficiencia, por otro lado el sector orientado al consumidor tiene un marcado predominio: 68% de todos los emprendimientos en etapa temprana. Sin embargo, con relación al 2013 se aprecia una reducción de casi 5%, mientras que el sector de servicios a empresas se incrementó de 4% al 7% en la presente edición.

Cada punto de las dimensiones correspondientes a la encuesta para la población Adulta se encuentra en el Anexo 2.

A continuación se muestra la gráfica con las 20 dimensiones del GEM para el emprendimiento en el Perú:

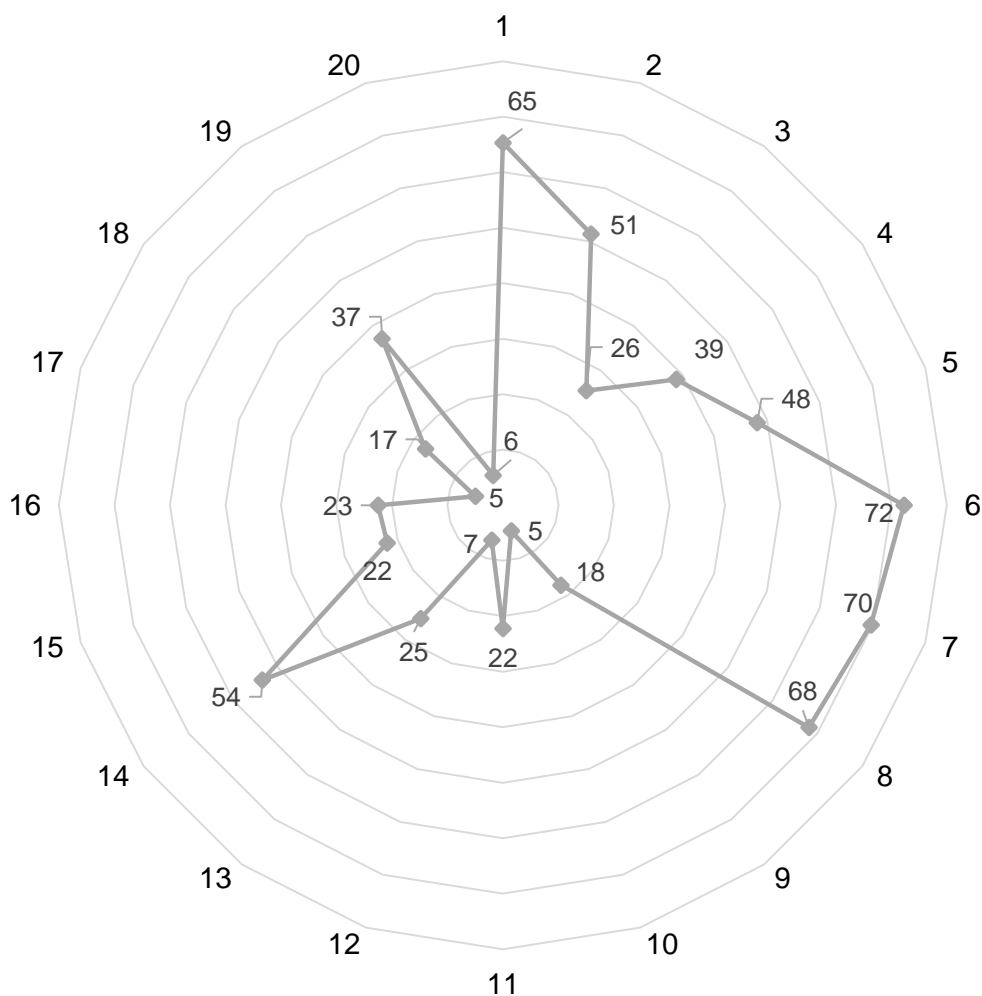


Figura 15: Resultados de la puntuación Perú - Encuesta APS

Fuente: Reporte GEM 2015

El nivel de actividad empresarial total en las primeras etapas (TEA) dimensión 11 disminuyó de 28,8% en 2014, a 22,2% en 2015. En el reporte del año 2014, Perú ocupaba el segundo puesto a nivel de Latinoamérica a nivel de TEA, únicamente superado por Ecuador (32.6%), actualmente ocupa el cuarto puesto, siendo superado por Ecuador, Chile y Colombia (33.6%, 25.9% y 22.7% respectivamente).

En lo que respecta al análisis individual de cada dimensión se expondrá a continuación, separando las variables donde los valores son más altos respecto al promedio latinoamericano y al mundial para la población adulta del Perú, luego se expondrán las variables donde las puntuaciones son más bajas usando los mismos criterios de evaluación, esta manera se podrá calificar de forma real al Perú, ya que los valores que se muestran en la gráfica no muestra el verdadero resultado del nivel de emprendimiento.

Por ejemplo, una variable que tenga un rango de calificación entre 0 y 100 puede tener un valor alto si este se encuentra por 70 u 80 puntos, pero si todos los valores en promedio están por encima de 80, entonces la variables pierde su valor respecto al rango y se adecúa a una nueva escala de valores colocando a estos en una curva normal con la campana hacia la derecha, por ello el puntaje obtenido es relativo, para



cada ámbito por decirlo de otra manera, tenemos dos calificaciones distintas una respecto a la situación latinoamericana y otra respecto a la situación mundial.

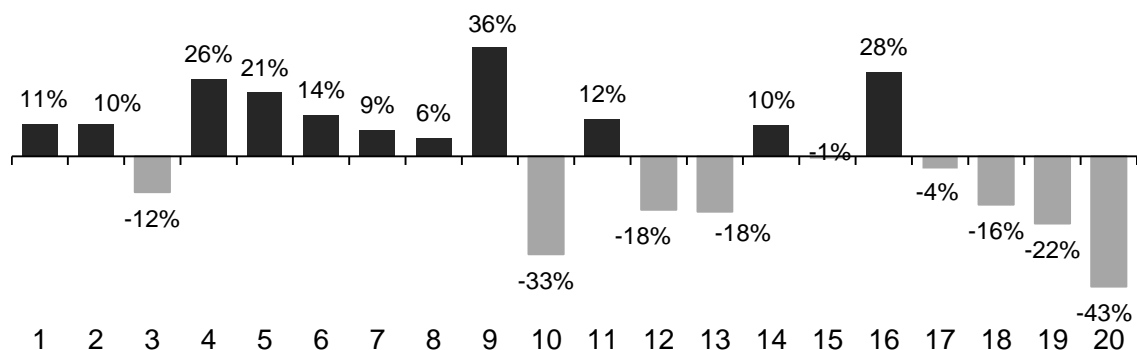


Figura 16: Puntuación relativa del Perú respecto a Latinoamérica

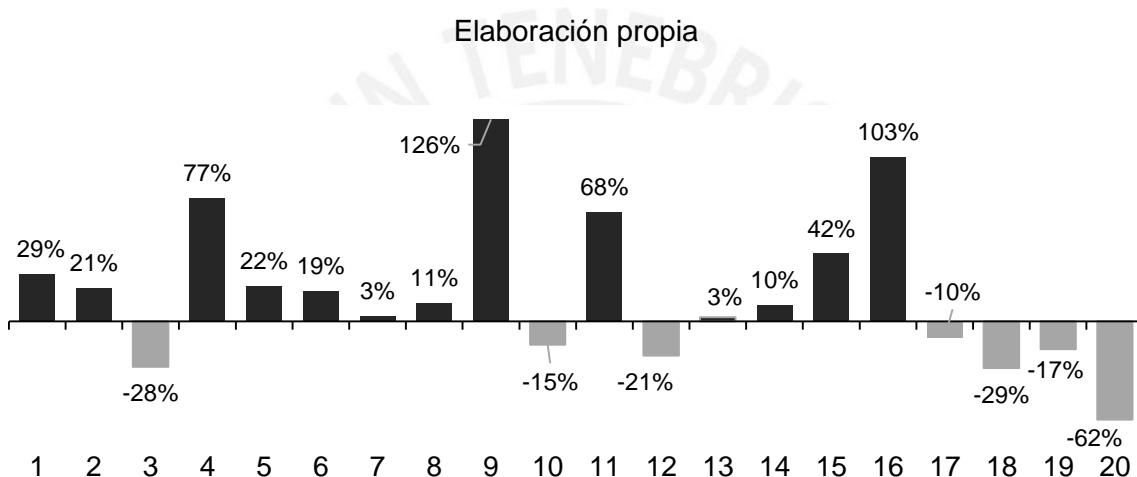


Figura 17: Puntuación relativa del Perú respecto al mundo

Elaboración propia

El indicador que mejor presencia tuvo en el ranking respecto a los países de Latinoamérica encuestados fue el 9, correspondiente al ratio de emprendimiento naciente, el cual explica el porcentaje de empresarios que inician un negocio como propietarios aún inestable económicamente (sin salarios o cualquier otro pago a los mismos) durante los primeros 3 meses de funcionamiento, lo cual se explica como el inicio de un negocio, sin utilidades o con resultados negativos, esto es causado por la presencia de la alta inversión a la hora de iniciar un negocio en compra de activos, materiales, inmuebles o personal calificado, esto puede significar que un porcentaje del 18% está logrando los primeros pasos o primeras etapas para convertir un negocio emprendedor en una empresa de éxito, a nivel mundial Perú se encuentra mejor ubicado doblando el puntaje del promedio mundial (+126%).

La segunda variable que representa el mayor crecimiento respecto a Latinoamérica y el mundo es la 16, la cual representa un puntaje de 22.5% la cual representa el porcentaje de mujeres que son empresarias incipientes o propietarias de un negocio propio esto nos dice que una cantidad de 28% de mujeres más respecto al promedio latinoamericano y 103% más a nivel mundial que tiene un negocio propio, lo cual las convierte en las principales aportantes a la variable TEA (11), esto nos puede dar una idea de cómo se va desarrollando el emprendimiento en el país, donde la población femenina crece en nivel de emprendimiento esto se debe a la presencia que tiene la

mujer en la actualidad, siendo un siglo en el cual la igualdad de géneros es uno de los ejes más importantes de la sociedad.

Finalmente tenemos 2 variables que tienen crecimientos importantes (más de 50%) respecto a los promedios, las cuales son la número 4 y 11, las cuales corresponden en ese mismo orden al Porcentaje de la población sin incluir a la TEA que son empresarios latentes con intención de iniciar un negocio en un plazo de tres años y el Porcentaje de la población que pertenecen a la TEA o son emprendedores nacientes los cuales tienen los puntajes de 38.6% y 22.2%, en este caso se denota un gran interés por emprender en un porcentaje mayor a la tercera parte de la población en hasta el 2018, a pesar de que el porcentaje de emprendedores nacientes actual no tiene relación con los potenciales emprendedores, esto solo puede significar que el Perú se encuentra en un proceso inicial de la actividad emprendedora.

En la otra parte tenemos a las variables que se ubican por debajo (las que afectan más representativamente al contexto nacional) del promedio latino y mundial, aquellas que mencionaremos son dos; la primera y la más preocupante es la número 20, que indican que la menos un 25% de clientes vienen del extranjero, lo cual indicaría que las empresas creadas (como emprendimientos innovadores o emergentes) ofrecen productos a segmentos del mercado conocidos a nivel internacional, más no solamente segmentos locales, la variable a nivel latino se encuentra con un 43% menos al promedio latinoamericano, mientras que a nivel mundial representa un 62% menos, y esto tiene relación con la escuela de internacionalización en el Perú, lo cual por lo general cubren necesidades locales o de momento, pero los horizontes de trabajo no exploran otros rubros de negocio que podrían ser más exitosos al largo plazo.

Por otro lado tenemos a la variable 10 la cual nos indica que en qué medida las empresas nuevas ha cubierto sus necesidades financieras con sus empleados hasta antes de los 42 meses de funcionamiento, ello indica que el porcentaje de empresas que han podido cumplir con las necesidades financieras antes hasta antes de los 4 años de funcionamiento es solo del 4.85%, un 15% menor que el promedio mundial y 33% menos que el promedio latino, esto puede explicarse como una medida de volatilidad de las empresas, negocios que inician y cubren sus necesidades financieras hasta antes de cumplir los 4 años de funcionamiento, luego de esto no pagan sueldos y por lo tanto a causa de que la empresa no produce más ingresos y su capital se acaba.

#### **b. Resultados según ICSED (2016):**

Perú, quien continuó avanzando en distintas iniciativas lideradas por el Ministerio de la Producción e Innovate en el marco de Start Up Perú, un programa implementado hace un par de años, incluye capital semilla bajo dos modalidades, una para emprendedores jóvenes y otra para empresas de reciente creación. Al cierre del 2014 se habían seleccionado apenas 12 proyectos por un monto total de US\$ 60,500 millones mientras que en 2015 estas cifras pegaron un salto. Se apoyó a 22 proyectos por un monto de US\$ 330,000. La segunda modalidad registró una evolución similar pasando de 11 empresas y cerca de US\$ 129,000 a 19 empresas por un monto de US\$ 779,000.

Más recientemente, a partir de 2015, Innóvate Perú ha implementado dos nuevos concursos: 1° Validación y Empaquetamiento de Innovaciones y 2° Fortalecimiento de Incubadoras de Negocios. El primero busca transformar una innovación que está en estadio piloto en un producto, servicio o proceso comercializable. El segundo consiste en un instrumento de apoyo al desarrollo y fortalecimiento de los procesos de incubación, aceleración y preparación de la inversión orientados a emprendimientos innovadores y dinámicos. En este marco, en su primera convocatoria, se seleccionaron cuatro organizaciones, incluyendo incubadoras y aceleradoras para financiar sus

proyectos de fortalecimiento institucional. Otras tres organizaciones fueron seleccionadas en 2015 en la segunda convocatoria, y se está en pleno proceso de desarrollo de una nueva convocatoria.

Cada dimensión del índice mencionado se encuentra correctamente descrito en la definición del índice PRODEM así como las fuentes e indicadores de cada variable se encuentran en el Anexo 4.

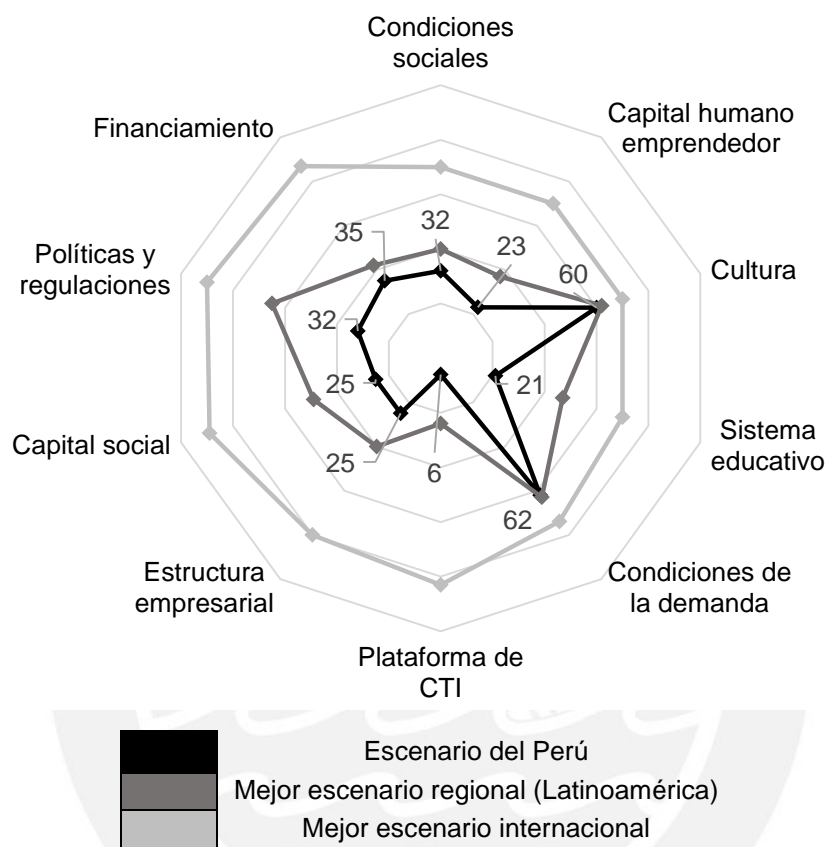


Figura 18 Resultados del Perú según ICSEd

Fuente: Reporte ICSEd por países de la región, 2015

Como parte del reporte actual también se dispone de información referente a que tan positivo es el resultado del Perú respecto a las dimensiones más resaltantes del índice, donde se podrán observar las fortalezas y debilidades dentro del contexto peruano, y su comparación con el promedio regional (dentro de Latinoamérica)

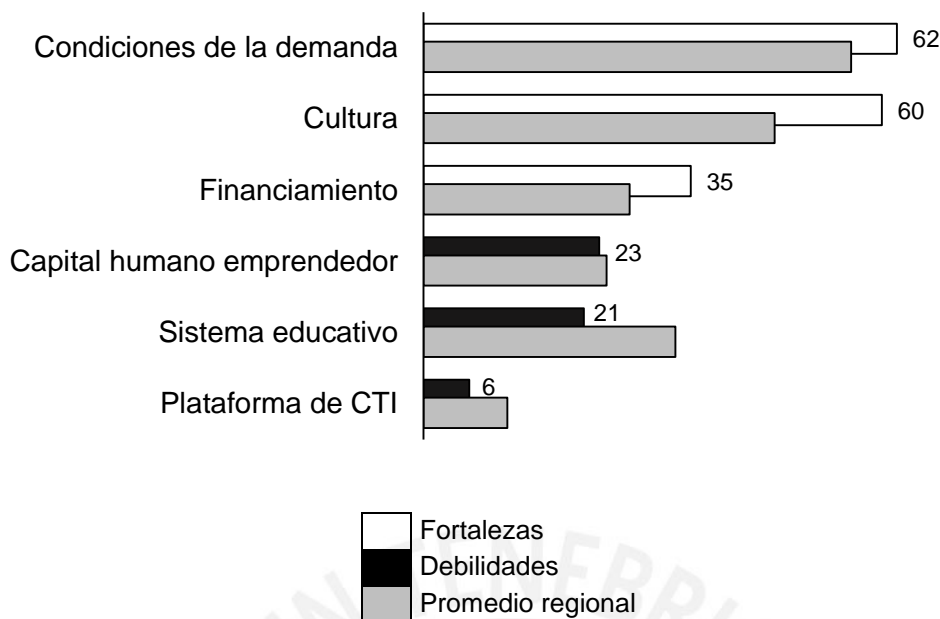


Figura 15: Resultados de las mejores y peores dimensiones en el entorno emprendedor peruano.

Fuente: Reporte ICSEd por países de la región 2015

Parte del análisis tiene 4 indicadores clave, los cuales se encuentran correlacionados positivamente, a continuación:

- PBI per cápita / *GDP per cápita*: 6.583 (US\$)
- Población / *Population*: 30.4 (Millones)
- Posición ICSEd-Prodem (Internacional): 46
- Posición ICSEd-Prodem (América Latina): 9

Se muestran los resultados correspondientes al último estudio de la situación de los países de América Latina, segmentados por las condiciones definidas por el índice.

La figura 17 explica un panorama de las 10 dimensiones y variables calificada en el índice ICSEd, en la misma gráfica se contrasta cada puntaje con el mejor escenario a nivel regional o latinoamericano y el mejor escenario o país a nivel mundial, de los cuales se puede observar a simple vista que 2 de las 10 variables son las más cercanas a los valores más altos en cuestiones de entorno emprendedor, dentro de las cuales se ubican la cultura y las condiciones de la demanda.

Dentro del ámbito Cultura (con un puntaje de 60/100) se tienen tres indicadores importantes, los cuales se evalúan de acuerdo a su origen, tales como Status social del emprendedor, emprendimiento de los medios y jerarquización social, cada uno de estos indicadores tiene una medida propia de acuerdo al índice GEM y a los índices de Hofstede en psicología, dado que la cultura no se mide de forma cuantitativa. Como se puede observar la cultura emprendedora del Perú se encuentra llegando a ser como la mejor de la región que fortalecen un entorno emprendedor, encontrándose a solo 10 puntos del mejor resultado internacional y a 2 del mejor resultado regional.

Luego, dentro del ámbito de condiciones de la demanda (con un puntaje de 62/100) donde se mide el nivel en que la demanda del país es satisfecha o en lo posible espera

lo que los emprendedores ofrezcan lo que requieren de acuerdo a sus posibilidades, las condiciones de la demanda retratan de forma cuantitativa la situación actual del país, tales como nivel de PIB per cápita, PPA (Paridad de poder adquisitivo – como suma de todos los bienes y servicios producidos en el país), crecimiento del PIB y calidad de la demanda, dado estos datos se puede entender que el Perú cumple con un crecimiento económico y de poder adquisitivo adecuado para fortalecer el entorno emprendedor en el mismo, con una economía que sustente la aparición de nuevos emprendedores o empresarios nacies en la actualidad, respecto al mejor escenario latino se encuentra a solo un punto de superarlo y a 12 puntos de superar al mejor escenario mundial, cabe resaltar que parte de los indicadores usados para el cálculo de la cifra son datos históricos de Fondo Monetario Internacional, Banco Mundial y el Global Competitive Index.

Por otro lado en la figura 18 nos da una visión más detallada de los tres indicadores que se encuentra mejor y peor que el escenario promedio regional, con lo cual podemos contrastar esta información con la obtenida anteriormente para obtener un resultado más preciso de las variables mejor posicionadas y las que se encuentran en búsqueda de una mejor posición.

En primer lugar tenemos encabezando las que superan las expectativas promedio regional las cuales mencionamos anteriormente (Condiciones de la Demanda y Cultura), así como el financiamiento (con un puntaje de 35/100, mayor respecto al promedio regional con 27/100) lo cual indica que el acceso a préstamos y recursos financieros en el país resulta ser más viable y satisfactorio para el inicio de nuevos negocios y emprendimientos que el promedio esperado en la región (Latinoamérica).

Luego tenemos a los valores que simbolizan las debilidades del entorno emprendedor del Perú, los cuales son 3, el primero por diferencia de 1% respecto al promedio regional es el Capital Humano Emprendedor (con puntaje de 23/100), esto nos indica que el peruano tiene un potencial medio para ser emprendedor, el cual puede mejorar hasta conseguir una mejor calificación, las personas son el principal motor del emprendimiento ya que el entorno poder ser idóneo para la consecución de un nuevo negocio pero puede que las personas no estén dispuesta a emprenderlo, el sistema educativo es otra variable que tiene un puntaje de 12% menos que el promedio regional (con 21/100), lo que resulta ser alejado de lo aceptable ya que la educación den en Latinoamérica no está calificad como la mejor a nivel mundial y esto puede influir en la falta de desarrollo de seres humanos emprendedores, cada variables se amarra a otra dependiendo de la dimensión analizada.

En otro plano, se tiene al entorno o al contexto del emprendimiento lo cual nos indica el nivel en el que las condiciones en las cuales un habitante o persona puede convertirse en un potencial emprendedor o se desarrolle como un empresario independiente con un negocio estable.

En resumen, la gráfica mostrada establece el comportamiento del Perú frente al promedio latinoamericano, donde las barras en color son los indicadores donde el Perú tiene un resultado favorable y mayor al promedio latino, tal es el caso de Plataforma CTI, Capital humano emprendedor, estructura empresarial y financiamiento, en estos podemos afirmar que el país tiene fortaleza o se puede considerar una ventaja frente a otros países, por otro lado se observa que en gris están graficados aquellos indicadores que se encuentran menor al promedio y como resultado se encuentra en desventaja, tal es el caso de Políticas y regulaciones, cultura y condiciones de demanda.



### c. Resultados según GEDI (2016):

El Perú se ubica en la posición 70 de 132 países a nivel mundial, mientras que en América puesto 10 de 24 países, destacando en la percepción de oportunidades, donde se ubica por encima del promedio hispano y mundial asimismo las variables más resaltantes son las habilidades en empezar una start-up, el nivel de conexión a través de la red, oportunidades para empezar una start-up y la internacionalización.

Comparación de gráfica de la situación actual del Perú frente a los países que se ubican en el rango de acción del valor del índice GEI. A continuación se muestran los resultados generales correspondientes a valor GEI general, y de los indicadores individuales e institucionales definidos anteriormente.

Asimismo se muestran, las gráficas que muestran el nivel del Perú frente a otros países del mundo, y su situación actual respecto al promedio latinoamericano y al promedio mundial.

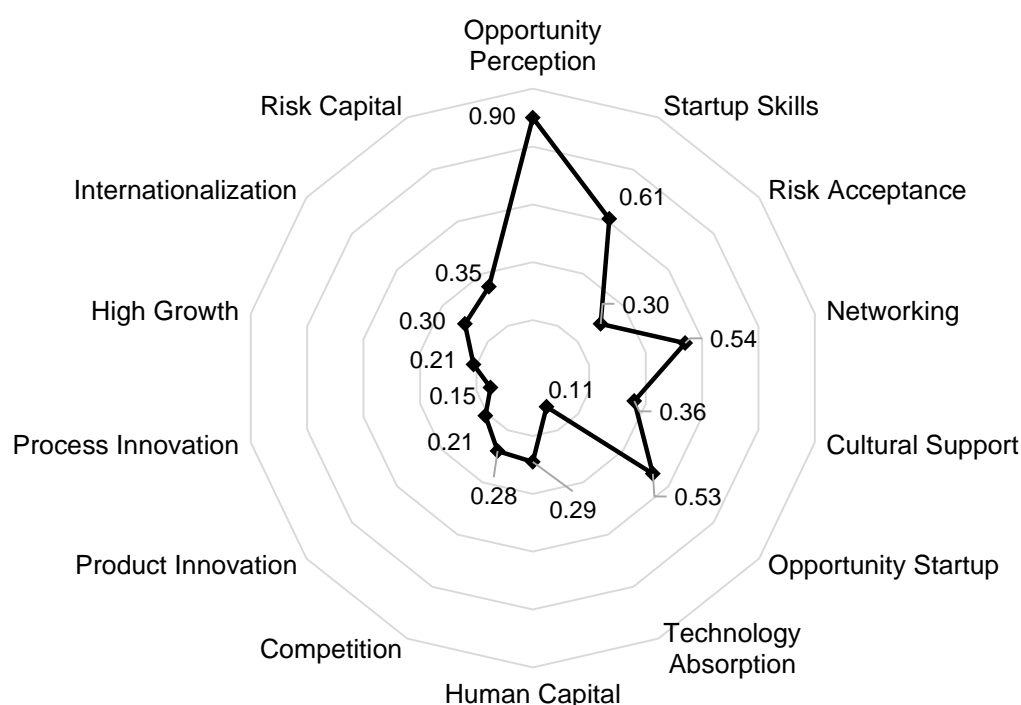


Figura 19: Resultados de los 14 pilares del desarrollo emprendedor del Perú

Fuente: Reporte GEDI 2016, resumen por países

La posición a nivel regional (Latinoamérica) del total de 24 países evaluados ocupa el puesto 10 y en el ranking mundial de 132 países dentro del análisis ocupa el puesto 70 con un total de 32.0 puntos según el índice GEI (Global Entrepreneurship Index), habiendo sido el puntaje en el 2015 de 30.9, el rango de confianza en donde fluctúa dicho valor es [30.4; 33.7], la composición del índice es de 44.9, 27.7 y 23.5 para los valores de ATT, ABT y ASP respectivamente.

Los puntajes van de 0 a 1, donde cada valor simboliza el nivel de cada variables definida anteriormente en el modelo, para luego realizar el cálculo correspondiente al modelo y a cada una de las tres dimensiones definidas anteriormente.

Como se puede observar las dimensiones que requieren menor esfuerzo para aumentar o son las que mayor puntuación tienen son: La percepción de oportunidad (0.90), la cual refleja que las oportunidades a nivel de emprendimiento en el Perú son más notorias para la población casi llegando a un horizonte de un 100%, lo que simboliza que en el 90% de los casos de oportunidades que se perciben son indicios de la aparición de un negocio emprendedor, luego le sigue Networking (Red de contactos, con 0.54), esta variable indica que a nivel nacional las redes de contactos están dispuestas para la creación de grupos de trabajo para la consecución de un nuevo negocio, finalmente con un puntaje de 0.53, se encuentra la variable de oportunidad de startup, se denomina startup a una idea de negocio innovadora que ocupa un nuevo lugar o un nuevo segmento en el mercado de un país cubriendo una parte de las necesidades de la sociedad para la consecución de un objetivo común, esta variable se encuentra relacionada con el proceso y el producto de innovación pero no todas las ideas de negocio resultan ser exitosas al largo plazo, por ello es que el proceso o producto no obtiene un puntaje mayoritariamente alto, se pueden tener un índice alto de ideas de negocio pero mantenerlas en el proceso completo de la innovación o realizar un producto innovador no sigue la misma línea, es un camino más extenso.

A continuación se muestra la situación de los 14 pilares definidos en el índice, con lo cual podemos evaluar la situación del Perú, frente al ideal, como se puede resumir, la percepción de oportunidades es el pilar que el Perú tiene más desarrollado, ya que al ser un país emergente, en vías de desarrollo consta de mayor impulso por conseguir ser dueño o empresario de alguna empresa, ya que se considera un país con oportunidades de inversión altas.

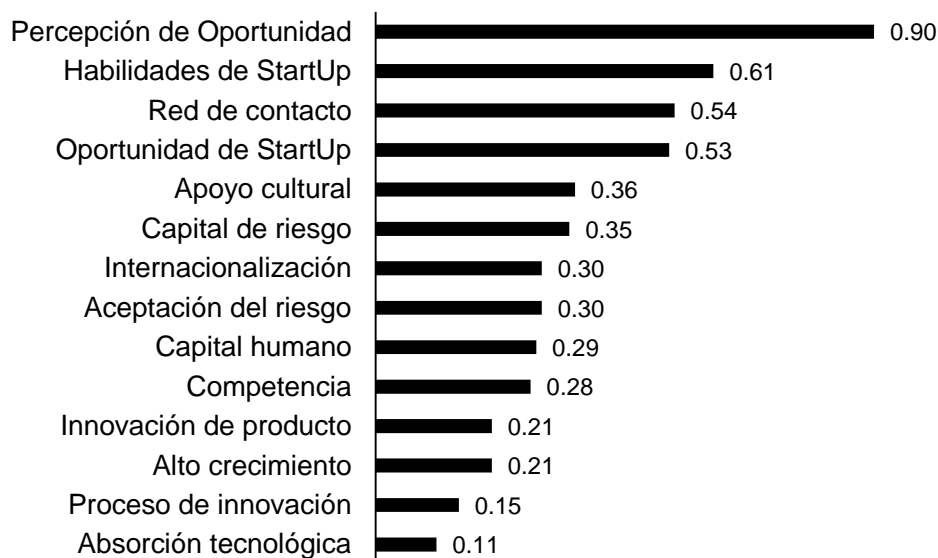


Figura 20: Puntuación de los 14 pilares del desarrollo emprendedor del Perú

Fuente: Reporte GEDI 2016, Análisis regional

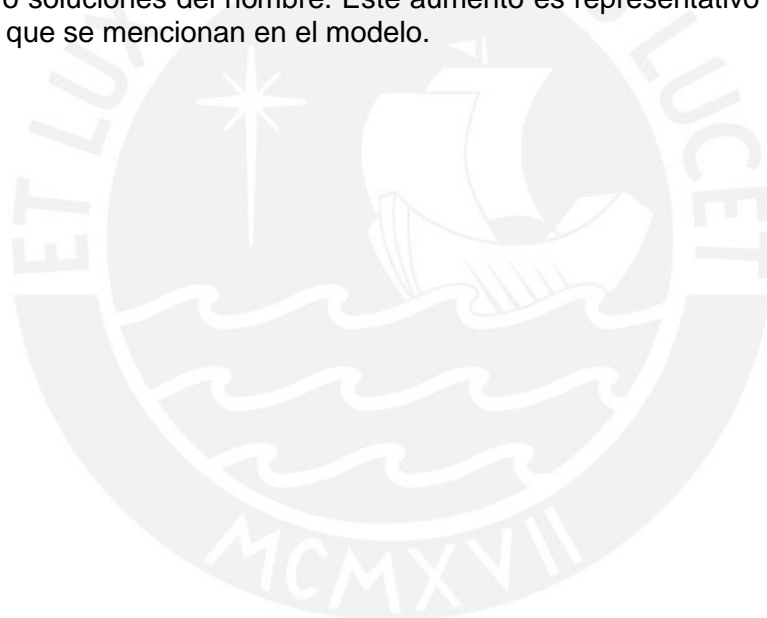
De la misma forma el método GEDI nos permite saber cuánto es el nivel de esfuerzo o de en cada dimensión del emprendimiento para mejorar el valor del índice, en este tenemos a aquellas variables débiles del modelo con su respectivo porcentaje de incremento de acuerdo a los resultados globales, listados anteriormente.

Tabla 9: Porcentaje de nuevo esfuerzo total para una mejora de 10 pps en el GEI

Absorción tecnológica	25%
Proceso de innovación	21%
Alto crecimiento	15%
Innovación de producto	15%
Competencia	7%
Capital humano	6%
Aceptación del riesgo	5%

Fuente: Reporte GEDI 2016, Análisis regional

En esta tabla se observa que variable y en qué nivel porcentual debe aumentar para mejorar 10 puntos en la clasificación GEI, y establecerse sobre el promedio mundial, como se detalló la tecnología es una barrera que obstaculiza el funcionamiento del emprendimiento al país, las ideas no se desarrollan si la tecnología no va acorde con los pensamientos o soluciones del hombre. Este aumento es representativo para cada uno de los pilares que se mencionan en el modelo.



## 2.1.2. Comparativo de Resultados

A continuación se mostrará un resumen de lo visto anteriormente donde se estructurará de acuerdo a lo que considera cada índice como importante:

Consideraciones	GEM	ICSEd	GEDI
Definición del emprendimiento	Define al emprendimiento en función a 29 variables, y tiene como la principal a la denominada TEA, la cual es la Actividad Emprendedora Total, la cual define todo el emprendimiento desde un punto de vista personal.	Define al emprendimiento desde un punto de vista externo referente al entorno que rodea al emprendedor y a su empresa, compuesto por 11 dimensiones u once Condiciones Sistémicas del Emprendimiento Dinámico.	Este lo define como la ponderación de cada grupo de variables agrupadas por pilares del emprendimiento, estos tienen un tratamiento especial para cada pilar, ya que cada uno constituye una parte del emprendimiento.
Puntuación	<b>22.2</b> Media: 19.8 Valor Máx.: 38.6 Valor Mín.: 2.9  En el Anexo 7, se verá el ranking de países a la fecha	<b>25.7</b> Media: 45.7 Valor Máx.: 66.7 Valor Mín.: 11.7  En el Anexo 8, se verá el ranking de países a la fecha	<b>26.8</b> Media: 42.5 Valor Máx.: 64.9 Valor Mín.: 11.8  En el Anexo 9, se verá el ranking de países a la fecha
Variables o Indicadores resaltantes	Total Entrepreneurial Activity (TEA)	11 Dimensiones del Emprendimiento Dinámico (ICSEd)	14 Pilares de desarrollo Emprendedor (GEI)
¿Cómo se obtienen los resultados?	Se calculan mediante la sumatoria de las respuestas de las encuestas APS y NSE, una variable es más representativa e importante si tiene mayor cantidad de respuestas positivas.	Se calcula la suma de los valores normalizados de cada dimensión del entorno emprendedor, cada variables es ponderada de acuerdo al nivel de importancia del entorno.	El método de ponderación para el cálculo del índice se basa en cada pilar que define el emprendimiento, cada pilar de acuerdo a su importancia se pondera de forma distinta, según el modelo.

### 2.1.3. MyPEs del Sector Comercio en Lima Metropolitana

Mientras que el PBI de la economía peruana creció 4,1% el primer semestre del 2016, el sector comercio lo hizo en 2,5% con una dinámica decreciente de 2,8% y 2,3% para el primer y segundo trimestre, respectivamente. Al respecto, el Instituto de Economía y Desarrollo Empresarial (IEDEP) de la Cámara de Comercio de Lima precisó que la principal razón es la desaceleración observada en el consumo privado, con tasas de 3,4% el 2015 y similares de 3,6% y 3,4% en los dos primeros trimestres del año. Estos niveles aún se encuentran por debajo del 5,0% promedio anual de los últimos cinco años.

Según el Instituto Nacional de Estadísticas e Informática (INEI), el sector comercio abarca tres divisiones: (i) Comercio al por mayor; (ii) Comercio al por menor; y, (iii) Venta, mantenimiento y reparación de vehículos automotores y motocicletas, venta al por menor de combustible para automotores.

En el Seminario de Eliminación de Barreras Burocráticas de la Cámara de Comercio de Lima en cooperación con Indecopi, encuentro en el cual se expusieron los casos de simplificación tramitológica que culminaron con éxito tras haberse eliminado requisitos que no se ajustaban a la realidad. “La simplificación de trámites y la consecuente reducción de costos acompañado de un enfoque en pro del crecimiento de las microempresas y pequeñas empresas es clave para el desarrollo de este sector que tiene un importante peso en la generación de mayores empleos y en la formación del PBI nacional”, dijo Mario Mongilardi, presidente de la CCL al referirse a las MyPEs que ven amenazadas su acceso y permanencia en el mercado debido a las trabas burocráticas.

La informalidad laboral en el país, sin incluir Lima y Callao, alcanza el 81,3%, cifra que es alarmante. De acuerdo a un informe del Centro de Investigación Empresarial (CIE) de Perucámaras, el 82,4% de la Población Económicamente Activa (PEA) ocupada en la Macro Región Centro labora en la informalidad y solo el 17,6% son trabajadores formales, las cifras nacionales incluyen los siguientes resultados:

*Tabla 10: Informalidad laboral por Macro-Regiones  
(% de la PEA Ocupada)*

<b>Macro Región</b>	<b>2015</b>	<b>2014</b>	<b>Var. pps</b>
Macro Región Norte	81.2%	80.8%	0.4
Macro Región Sur	82.6%	83.7%	-1.1
Macro Región Este	82.4%	81.9%	0.6
Macro Región Oeste	79.1%	78.7%	0.4
Lima y Callao	57.5%	56.8%	0.7
Nacional Total	73.2%	72.8%	0.3

Fuente: Revista “La Cámara” de Cámara de Comercio de Lima

Dado el nivel de informalidad fuera de Lima es una de las razones por lo cual el alcance de la investigación son las empresas, y trabajadores de Lima Metropolitana, los cuales para al 2015 representan el 42.5% del total de la PEA.



Ahora, para revisar el comportamiento del sector comercio para el 2016 y parte del 2017 tenemos los siguientes resultados, los cuales me indican la variación mensual del crecimiento del sector Comercio para las empresas del Perú.

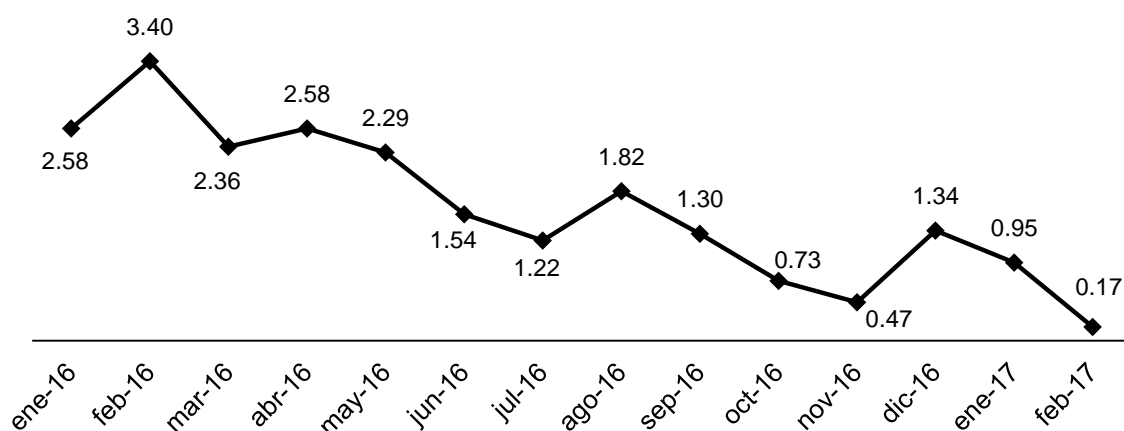


Figura 21: Variación mensual del sector Comercio para el 2016-2017  
(% de crecimiento)

Fuente: Informe de producción Nacional mensual (PRODUCE)

Se observa una clara desaceleración en el nivel de crecimiento económico del sector, lo cual puede deberse a las barreras burocráticas del para la creación de nuevas empresas tal y como se menciona líneas arriba.

### III. HIPÓTESIS

“La presente investigación busca construir un índice que mida el nivel de emprendimiento sectorial y regional en MyPEs de la forma más confiable y certera posible, es por ello que se realizará una selección de indicadores involucrados en el proceso de emprender y relacionadas con los empresarios, empresas y entorno empresarial, los indicadores escogidos al final tendrán una correlación directa con el índice resultante, con el objetivo de integrar a todos los indicadores se usará un método de reducción multivariable, el Análisis de Componentes Principales.”

Para lograr lo anterior mencionado se va a elaborar un índice global que mida con una certeza considerable el nivel, la situación histórica y actual del emprendimiento de un sistema ya sea en una región o sector del país; con el objetivo de implementar mejoras para cada indicador significativo (aquel que afecte en mayor escala) en el valor del índice que nos otorgará una idea cuantitativa, medible y clara del desarrollo y evolución del emprendimiento año a año.

Este índice será numéricamente comparable con otros indicadores variables en el tiempo, como el PBI (Producto Bruto Interno), IPC (índice de precios al consumidor), Grupos de edad, Acceso a tecnologías de información y comunicación, Nivel de educación medido en cantidad o proporción de egresados universitarios, Ingreso promedio mensual de la PEA ocupada promedio de indicadores cuantitativos y cualitativos, las cuales se obtendrán de acuerdo al estudio realizado.

El índice a crear podrá utilizarse como un medio de investigación y como una medida del crecimiento humano, económico y social del sector o región analizada, posterior a ello se proyecta extender el valor del índice a la gran parte de los sectores y regiones del departamento de Lima, luego ampliar el campo de acción a los departamentos que representen la mayor parte de la población o empresas en el país, y finalmente lograr cuantificar el emprendimiento a nivel del país, de esa manera podremos tener una idea más clara para tomar decisiones de inversión, elaborar proyectos y planes de negocio en las zonas cubiertas por el índice.

Los indicadores usados al tener una relación directa o inversa con el emprendimiento, nos indican que un gran grupo de ellas tendrán relación con el valor del índice calculado, cómo se ha podido verificar en la explicación del método escogido para reducir los datos tenemos componentes principales que explican el comportamiento parcial del nivel de emprendimiento del índice general, por lo cual los valores de cada componente del índice obtenido tendrá relación con los indicadores que se construirán.

El caso aplicado del índice se hará para las MyPEs del sector Comercio de Lima metropolitana, dado que tenemos información histórica lo suficientemente completa en los períodos definidos en el alcance (del 2006 al 2015), sin embargo a pesar que el sector Comercio es la actividad económica que mueve un porcentaje representativo del PBI departamental no explica el comportamiento del Comercio a nivel de nacional, es por ello que al compararlo con los indicadores no todos tendrán una correlación alta, debido al sesgo mencionado.

## IV. CREACIÓN DE ÍNDICE DE EMPRENDIMIENTO

Es este capítulo pondremos en práctica la teoría de la metodología escogida del ACP, de forma que obtengamos el método del cálculo del índice en cuestión, siguiendo de manera ordenada el diagrama de flujo expuesto anteriormente.

### 4.1. Consideraciones generales

Para la creación del índice debemos tener en cuenta el alcance la investigación así como los actores involucrados y el método a usar debido al resultado que buscamos obtener, la descripción a continuación se puede observar gráficamente en el Anexo 1, para ello se ha considerado lo siguiente:

- Para la selección de las dimensiones y las variables a analizar y utilizar como parte del índice se usó una base de 53 variables que explican diferentes enfoques del emprendimiento, de los cuales se han seleccionado 23 variables principales, estas son aquellas que se pueden cuantificar, medir y existen dentro de alguna base de datos oficial registrada históricamente, cabe resaltar que estas variables principales están expresadas en unidades dimensionales, adimensionales, nuevos soles, proporciones y valores de otros indicadores.
- Debido a la divergencia de los datos en las variables principales, construiremos indicadores a partir de estas y obtendremos una medida más precisa de lo que las variables explican respecto al emprendimiento.
- Para tener una cota dentro del método se ha limitado el campo de acción de nuestro índice para un grupo de empresas, sector económico, región y un período finito:

**Grupo de Empresas:** MyPEs (Micro y Pequeñas empresas formales).

**Sector Económico:** Agricultura, Pesca y Ganadería, Comercio, Construcción, Manufactura y Servicios.

**Región:** Lima Metropolitana

**Período finito:** 2006 - 2015

- Una vez aplicado el método Multivariable escogido para obtener la ecuación general del índice, se reemplazarán los valores estandarizados de los indicadores relevantes para un período determinado del sector Comercio, con el fin de ver qué valores le corresponden en el tiempo al nivel de Emprendimiento Regional y Sectorial y verificar qué indicadores son los que más afectan al nivel.

### 4.2. Selección de Variables

Para la obtención de estas variables ha sido necesario definir los principales actores en la constitución de un sistema emprendedor, luego se escogió un sector y una región de acuerdo a su representatividad, del mismo modo se escogieron las variables con una estrecha relación con el crecimiento económico de un país, región o sociedad con lo cual podremos asociar las variables que influyen en su crecimiento económico.

Cada variable será definida y clasificada según sea el caso del tipo de indicador a usar, con ayuda de estas variables se procederán a armar los indicadores, y cada grupo de indicadores correlacionados conformarán una característica del emprendimiento.

Para que estos datos puedan trabajarse se ha establecido que se realizarán combinaciones de las variables principales con el objetivo de obtener mediciones más precisas de lo que se desea, asimismo esta creación de indicadores nos dará una medida más clara del comportamiento del emprendimiento a lo largo de los años, de acuerdo al sector o característica que se esté analizando. A estas combinaciones de variables los llamaremos indicadores o variables derivadas, que se definirán posteriormente con su respectiva dimensión.

#### **4.2.1. Definición de Variables**

A continuación se realizará una descripción de cada variable considerada, asimismo se realizará un análisis de correlación con lo que podamos comparar la capital con el Perú, de acuerdo a los índices estudiados anteriormente, esto se realizará con el objetivo de validar algunas características de las variables principales y derivadas con sus pares en los índices expuesto.

De esta manera tendremos mejor orientadas la elección de las variables, sería una doble verificación, una por el lado de la economía e investigaciones respecto al emprendimiento y otro por el análisis de correlación de Pearson (R), donde los valores superiores a 0.9 o 90% nos darán una idea de que tan orientadas se encuentran las variables respecto a los índices existentes. Estas 23 variables escogidas se reconocen en el presente trabajo de tesis como Variables Principales (en el análisis estadístico están codificadas como " $P_N$ " donde N representa el número de variable, las cuales son aquellas que representan al emprendimiento en su forma más básica, dichas variables no dependen entre sí, el comportamiento de estas variables dentro del período en cuestión se puede detallar en los Anexos 10 y 11.

En estas tenemos variables que tienen mediciones sectoriales o sea por sector económico el cual es el alcance que tiene el índice a calcular, los sectores económicos utilizados son: Agricultura, Pesca y Minería (Extractivas o Primarias), Manufactura, Construcción, Comercio y Servicios, a continuación se definirá cada variable:

##### **P<sub>1</sub> (Aporte de MyPes por sector al PBI en Lima):**

Esta variable nos el aporte en nuevos soles por producción de bienes y servicios de las actividades económicas de las MyPEs en Lima clasificadas por cada actividad económica, se ha usado una variable macroeconómica, ya que en la economía de un país el crecimiento económico depende de su aporte al producto bruto interno, *"(...) podemos comprobar cómo las circunstancias socioeconómicas, culturas y evolución del país, afectan a la capacidad emprendedora. En este sentido, son diversos los aspectos que tenemos que considerar, (...) también influyen en este proceso las expectativas sobre la actividad económica del país. En un contexto en el que existen unos buenos resultados económicos y perspectivas de crecimiento, el número de emprendedores debería aumentar ante la posibilidad de encontrar nuevos nichos de mercado, lo que redundaría en una mejoría de su cuenta de resultados."* (Galindo y Mendez, 2010).

##### **P<sub>2</sub> (Cantidad de MyPEs por rango de ventas en UITs en Lima):**

Con ello nos referimos a la cantidad de empresas que se encuentran en los rangos de ventas por UITs anuales, cabe resaltar que el tamaño de la empresas también se determina por la cantidad de ventas anuales (Micro Empresa [0 - 150], Pequeña Empresa [150 - 1700], Mediana Empresa [1700 - 2300] y Gran Empresa [2300 a más]), podemos afirmar también que el crecimiento del nivel de emprendimiento

está altamente correlacionado con la cantidad de empresas y su crecimiento en ventas *“es aquí donde la figura del emprendedor puede convertirse en el eslabón perdido necesario para convertir el conocimiento en conocimiento económicamente explotable que genere crecimiento económico a través de la creación de nuevas empresas”*, tal y como afirmaron Audretsch y Keilbach (2004).

### **P<sub>3</sub> (Ingresos generados por sector o actividad económica de MyPEs):**

Los ingresos generados por sector, también son variables de crecimiento económico ampliamente relacionado con el nivel de emprendimiento. Con ingresos nos referimos a toda clase de flujo de efectivo positivo que ingresa por cada sector económico, en esta podremos verificar que tan atrayente para los compradores o qué sector empresarial mueve mayor cantidad de dinero en sus actividades. *“En principio, parece existir un amplio consenso con respecto a que la clave para conseguir crecimiento económico y mejoras en la productividad se encuentra en la capacidad empresarial de una economía.”* (Audretsch, 2007).

### **P<sub>4</sub> (Cantidad de MyPEs formales por sector en Lima):**

Este es una variable más precisa ya que no hablamos del total de las empresas, solo estamos incluyendo a las Micro y Pequeñas empresas formales de la capital, con esta variable podremos saber en qué sectores económicos se ubica el índice de emprendimiento más alto y los más bajos para elaborar un plan de acción donde podamos mejorar o mantener dichos valores. Finalmente esta variable es fundamental si queremos hablar de emprendimiento ya que el emprendimiento se relaciona altamente con la capacidad de crear empresas. *“El entorno institucional de una sociedad determina los beneficios ligados a las distintas oportunidades y dirige la actividad emprendedora hacia esas actividades en las que los beneficios son relativamente más altos. Por lo tanto, las instituciones adecuadas son un requisito necesario para que tenga lugar una relación positiva entre el emprendimiento y el crecimiento económico.”* (Baumol, 1990).

### **P<sub>5</sub> (Cantidad de MyPEs formales por número de trabajadores en Lima):**

En esta variable contenemos la misma cantidad de empresas de la variable P4 pero considerando a las MyPEs en base a la cantidad de trabajadores que cada tipo tenga, como se sabe existe una clasificación con rangos de trabajadores para definir el tamaño de la empresa, pero esta medida es para determinar una cantidad de trabajadores media por empresa, así como la comparación de la misma con las población total para determinar qué porcentaje del total de la población trabaja en una MyPE, de esta manera podremos determinar el empoderamiento de las MyPEs dentro de la PEA (Población Económicamente Activa).

### **P<sub>6</sub> (Cantidad de empresas formales por tamaño):**

Para el caso de empresas por tamaño es necesario resaltar que se trata del total de empresas MyPES más las medianas y grandes empresas, sobre la cual se puede determinar qué tan representativa es la muestra que estamos analizando, frente a los objetivos del índice, recordar que lo que se busca es un valor o una medición en una escala confiable del nivel de emprendimiento en Micro Empresas y Pequeñas Empresa.



#### **P<sub>7</sub> (PEA por nivel educativo):**

La PEA (Población Económicamente Activa) es una medición de la población que está disponible para trabajar, entre ocupados y desocupados (desempleados), esta variable es clave ya que nos permite determinar qué cantidad de la población total se encuentra disponible para emprender. Tal y como otras variables definidas anteriormente esta nos dará una línea base sobre la cual se determine qué cantidad de personas trabajan en una MyPE así como el nivel educativo que presente dicha persona, de acuerdo a ello se podrá saber la personas de qué nivel educativo está trabajando en un MyPE, como se ha dicho anteriormente el motor de la economía responde positivamente al nivel de trabajo de la región o país en materia de población en activa económicamente que pueda aportar a alguna actividad económica, así mismo tenemos a la educación constituye un factor relevante para la creación de empresas, que puede tornarse crítico cuando existen limitaciones en las instituciones educativas para dotar de herramientas y destrezas en materia empresarial a futuros emprendedores.

#### **P<sub>8</sub> (PEA por sector o actividad económica):**

Con esta variable se determina el total de la población económicamente activa distribuida en cada actividad económica, de esta manera se puede determinar qué cantidad del total de trabajadores, incluyendo ocupados y desocupados que se destinarían para trabajar en el sector.

#### **P<sub>9</sub> (PEA Ocupada por sector o actividad económica):**

A diferencia de la variable  $P_8$ , esta variable representa la cantidad real de trabajadores en cada sector, que en los períodos analizados están ejerciendo labores dentro de los sectores económicos de las MyPEs.

#### **P<sub>10</sub> (Nivel de educación de las personas en Lima):**

Como parte de lo visto en el marco teórico y los modelos de cálculo del emprendimiento de los índices GEM, GEDI e ICSEd, la educación es una de las bases del emprendimiento, innovación y desarrollo humano. La educación es un pilar importante en las vidas de las personas, como principal fuente de conocimientos, es ideal que se incentive la investigación, exploración y el descubrimiento de nuevas ideas o la creación de más conocimiento. Se debe considerar que los países donde el índice de emprendimiento GEM, GEDI e ICSEd tiene valores significativos, son aquellos que poseen un nivel educativo alto y sobresaliente.

#### **P<sub>11</sub> (Nivel de Acceso de MyPEs al Financiamiento):**

Es importante recordar que las empresas o los emprendimientos sean emergentes o innovadores, requieren de cierto capital para iniciar o al menos sentar las bases de una empresa, con financiamiento nos referimos a préstamos, créditos o cuotas por pagar en un futuro (cuando el emprendimiento produzca ganancias o utilidades positivas) y este nivel de acceso me indica nada más y nada menos que qué porcentaje de las MyPEs reciben el crédito solicitado o el préstamo pedido con las condiciones solicitadas, todo ello con el objetivo que se logre obtener lo necesario para cumplir el objetivo emprendedor.



#### **P<sub>12</sub> (Índice de Desarrollo Humano):**

Este es un índice establecido por el PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo), El IDH se creó para hacer hincapié en que las personas y sus capacidades —y no el crecimiento económico por sí solo— deben ser el criterio más importante para evaluar el desarrollo de un país. El IDH índice también puede usarse para cuestionar las decisiones normativas nacionales, comparando cómo dos países con el mismo nivel de ingreso nacional bruto (INB) per cápita obtienen resultados diferentes en materia de desarrollo humano. Estos contrastes pueden impulsar el debate sobre las prioridades normativas de los gobiernos.

#### **P<sub>13</sub> (Nivel de Pobreza):**

Este indicador no sería el que sume en el cálculo del índice de emprendimiento ya que se espera que un país tenga esta variable con el valor constante nulo, pero ello es imposible ya que en países latinos específicamente en la capital peruana la desigualdad es grande (donde la riqueza favorece a un reducido grupo de ricos, mientras que lo poco que queda se distribuye entre una población mayoritaria).

#### **P<sub>14</sub> (Inversión del PBI en I + D + i):**

Así como la educación la investigación, Desarrollo e innovación rigen otro gran pilar del emprendimiento, ya que una empresa no nace solo con la idea, también influyen los niveles en los cuales el gobierno de turno administre sus fondos de inversión para destinarlos al desarrollo de nuevas tecnologías y generación de nuevo conocimiento, la inversión I+D+i se mide en el porcentaje del PBI destinado para esa causa, Perú es uno de los países donde esta variable es la más mínima.

#### **P<sub>15</sub> (Nivel de acceso a internet para uso académico o de Investigación):**

Parte del trabajo de los emprendedores es estar alerta con las nuevas tendencias del mercado así como del conocimiento global, es por ello que el nivel de acceso a recursos en línea o internet para uso académico e investigación es una variables importante del nivel de emprendimiento, ya que con ello se puede determinar qué grupos de personas usan de forma adecuada las herramientas o recursos que se nos otorga para integrarlo al proceso de constitución de una empresa, análisis del mercado o nuevas tendencias del sector económico donde se desee desempeñar.

#### **P<sub>16</sub> (Cantidad de la PEA desempleada):**

Esta variable nos indica qué cantidad de la PEA no se encuentra ocupada (aquellos en búsqueda de trabajo o desempleados y aquellos desempleados que no tienen trabajo ni lo están buscando), esta variable puede constituir una variable más efectiva que desemboque en determinar el nivel de actividad de las MyPEs en materia de trabajadores u horas hombre anuales, esta medida nos daría un nivel más cercano al que se quiso interpretar en una de las dimensiones del índice GEM, conocida como TEA (Total Entrepreneurial Activity – dimensión 12) Por otro lado la PEA desempleada nos puede dar una idea del nivel de oportunidad de crecimiento, o sea la cantidad de personas que pueden laborar y que por motivos diversos no ejercen.

**P<sub>17</sub> (Ingreso promedio proveniente de la PEA de Lima):**

Esta medida retrata directamente el beneficio que reciben los trabajadores de las MyPEs, con ello se puede saber el ingreso unitario promedio de cada persona que labore en una micro o pequeña empresa por sector económico.

**P<sub>18</sub> (Gasto Público por alumno en educación superior Universitaria):**

Esta variable mide el nivel de gasto que se destina a la educación superior universitaria, esta también es una medida relacionada a la educación ya que implica un gasto a un sector educativo que constituirá la formación de futuros empresarios o emprendedores, independientemente si tienen un negocio propio o son empleados de una MyPE.

**P<sub>19</sub> (Gasto Público por alumno en educación superior NO Universitaria):**

Esta variable tiene la misma funcionalidad que la anterior ya que mide el gasto destinado a un nivel educativo superior NO universitario, tal como institutos, centros de investigación o las mismas incubadoras de empresas.

**P<sub>20</sub> (Gasto destinado al sector educación del Sector público):**

Esta variable es otro tipo de contribución a la educación que involucra solo al sector público, esto quiere decir el sector de la educación sustentado por el estado, ello incluyen los colegios, instituciones, programas y universidades.

**P<sub>21</sub> (Gasto destinado al sector educación del Sector privado):**

Esta variable es otro tipo de contribución a la educación que involucra solo al sector privado, esto quiere decir el sector de la educación sustentado por inversionistas, accionista que tienen dinero propio o extranjero, ello incluyen los colegios, instituciones, programas y universidades de la misma índole.

**P<sub>22</sub> (Presupuesto del Gobierno destinado a programas de mejoramiento de la infraestructura educativa):**

Esta variable involucra la mejora de la composición educativa actual en materia de infraestructura tal y como material de estudio, centros educativos con facilidades físicas (bibliotecas, computadoras, laboratorios y aulas audiovisuales) e intangibles (convenios, ponencias, calidad docente) esta variable se relaciona con la condición actual de la educación por lo que se solicita el presupuesto de acuerdo a las necesidades reales de la población en temas de desarrollo educativo y mejora en el sistema de educación.

**P<sub>23</sub> (Presupuesto del Gobierno destinado a la educación):**

El campo de la educación es amplio y conlleva a un conjunto de elementos adicionales para lograr un nivel de competitividad frente a otros países latino o sectores de la población con un alto nivel de desigualdad, o también la misma corrupción que evita que el presupuesto del gobierno se destine a los verdaderos beneficiarios.

Antes de continuar cabe resaltar que de las variables escogidas existe un grupo que representa un comportamiento diferenciado para cada sector económico de las MyPEs

como el Comercio, Servicios, Manufactura, entre otros; también niveles educativos como Primaria, Secundaria y Educación Superior.

### 4.3. Construcción de Indicadores

Como se ha podido explicar los indicadores subyacen de las variables principales, con esto se entiende que los indicadores, se obtienen en función a las variables principales, a continuación se explicará la relación matemática de los indicadores, del mismo modo el comportamiento histórico de estos se detallan en los Anexos 12 y 13.

#### **$i_1$ (% Aporte al PBI de las MyPE por sector económico):**

Este indicador al igual que la  $P_1$  mide el grado de aporte al PBI de cada sector en, Lima pero esta engloba los sectores económicos en Comercio, Servicios, Manufactura, Construcción y Extractivas o primarias (Agropecuaria, Pesca y Minería). Se obtiene mediante la división de cada aporte por cada sector económico y el aporte total de MyPEs a nivel de Lima, considerando los sectores a nivel 9.

$$i_1 = \frac{P_{1,i}}{\sum_{i=1}^7 P_{1,i}}$$

#### **$i_2$ (% Crecimiento del aporte al PBI por MyPEs):**

El indicador 2 consiste en una variación del nivel de aumento que tiene cada año en materia de aporte al PBI por sector detallado (CIU) y sectores económicos globales. Esta medida se obtuvo mediante la comparación YoY (año a año) del nivel de aporte al PBI, como medida de crecimiento.

$$i_2 = \frac{P_{1,año(i)} - P_{1,año(i-1)}}{P_{1,año(i-1)}} \times 100\%$$

#### **$i_3$ (% de empresas Mypes por sector):**

Este indicador determina la proporción de MyPEs por sector respecto al total de MyPEs formales activas en Lima por período de evaluación. De esta forma se puede saber la participación de las MyPEs en Lima según su sector económico. Se calculó mediante la división de la cantidad de empresas MyPEs por cada sector entre el total de empresas de todos los sectores analizados.

$$i_3 = \frac{P_{4,i}}{\sum_{i=1}^7 P_{4,i}}$$

#### **$i_4$ (% Crecimiento de las Mypes por sector):**

El indicador 4 es una medida de variabilidad de cada sector para determinar el crecimiento o decrecimiento de un sector. Se hizo el cálculo de acuerdo a la variación YoY de la cantidad de MyPEs por sector económico.

$$i_4 = \frac{P_{4,año(i)} - P_{4,año(i-1)}}{P_{4,año(i-1)}} \times 100\%$$

#### **i<sub>5</sub> (Aporte al PBI por empresa por sector económico):**

Este indicador representa un valor unitario de aporte PBI por cada MyPE de cada sector económico en evaluación, de esa manera se determina que cantidad del PBI aporta cada empresa micro o pequeña en Lima al PBI departamental. Este valor unitario se obtiene mediante la división del aporte al PBI total por sector y la cantidad de MyPEs por sector. O sea Aporte al PBI per cápita por MyPE por sector.

$$i_5 = \frac{P_{1,sector "x"}}{P_{4,sector "x"}}$$

#### **i<sub>6</sub> (PEA por empresa y sector MyPE):**

Este indicador también cuenta como un valor unitario en cantidad de persona económicamente activa por MyPE de cada sector, así se podrá determinar cuántos empleados usa cada micro o pequeña empresa en Lima. Este unitario se calcula mediante división de la PEA total (ocupada y desocupada) de cada sector y la cantidad de MyPEs por sector.

$$i_6 = \frac{P_{8,sector "x"}}{P_{4,sector "x"}}$$

#### **i<sub>7</sub> (PEA Ocupada por empresa y sector MyPE):**

El indicador 7 es un valor unitario pero determina la cantidad de la población económicamente activa que trabaja que tiene una empresa de determinado sector en el periodo de estudio. Este unitario se calcula mediante división de la PEA ocupada o empleada de cada sector y la cantidad de MyPEs por sector.

$$i_7 = \frac{P_{9,sector "x"}}{P_{4,sector "x"}}$$

#### **i<sub>8</sub> (Cantidad de empresas MyPE por PEA):**

Este indicador resulta ser la inversa del D<sub>7</sub>. Este indicador resulta ser la inversa del D<sub>7</sub>, ya que solo representa ser el nivel de empresas por cada persona económicamente activa.

$$i_8 = \frac{P_{4,sector "x"}}{P_{8,sector "x"}}$$

#### **i<sub>9</sub> (Cantidad de empresas MyPE por PEA Ocupada):**

Este indicador resulta ser la inversa del D<sub>8</sub>. Este indicador resulta ser la inversa del D<sub>8</sub>, ya que solo representa ser el nivel de empresas por cada persona económicamente activa empleada.

$$i_9 = \frac{P_{4,sector "x"}}{P_{9,sector "x"}}$$

#### **i<sub>10</sub> (% PEA Ocupada respecto a la población total):**

Este indicador involucra la proporción de los trabajadores o población económicamente activa ocupada por sector, con esto se puede saber el nivel de empleabilidad que tienen estas MyPEs dentro de sus posibilidades. Esta medida se calcula mediante la cantidad de PEA ocupada por sector y el total de la población de Lima, una medida de participación de la población de dedicada a cada sector económico.

$$i_{10} = \frac{P_{9,sector "x"}}{POBLACIÓN}$$

#### **i<sub>11</sub> (Aporte al PBI por PEA Ocupada):**

Este indicador simboliza el aporte al PBI por cada persona, empleada o empresario de las MyPE por sector, también resulta ser una medida unitaria del valor del aporte. Se calcula mediante el aporte al PBI total de las MyPEs del sector entre el total de la PEA Ocupada por sector, esto nos da una medida de aporte PBI por cada persona empleada en algún sector determinado.

$$i_{11} = \frac{P_{1,sector "x"}}{P_{9,sector "x"}}$$

#### **i<sub>12</sub> (PEA por sector según nivel Educación Primario):**

Esta medida constituye la proporción de la población económicamente activa que ha llegado a lo más al nivel primario según el sector económico en el departamento de Lima. Esta medida se constituye mediante el producto de la proporción de la PEA que tiene un nivel educativo a lo más primario por la proporción de la PEA ocupada por sector.

$$i_{12} = \frac{P_{7,nivel primario}}{PEA Total} \times \frac{P_{9,sector i}}{\sum_{i=1}^7 P_{9,sector i}}$$

#### **i<sub>13</sub> (PEA por sector según nivel Educación Secundario):**

Esta medida constituye la proporción de la población económicamente activa que ha llegado a lo más al nivel secundario según el sector económico en el departamento de Lima. Esta medida se constituye mediante el producto de la proporción de la PEA que tiene un nivel educativo a lo más secundario por la proporción de la PEA ocupada por sector.

$$i_{13} = \frac{P_{7,nivel secundario}}{PEA Total} \times \frac{P_{9,sector i}}{\sum_{i=1}^7 P_{9,sector i}}$$

#### **i<sub>14</sub> (PEA por sector según nivel Superior No Universitario):**

Esta medida constituye la proporción de la población económicamente activa que ha llegado a lo más al nivel Superior No Universitario según el sector económico en el departamento de Lima. Esta medida se constituye mediante el producto de la

proporción de la PEA que tiene un nivel educativo a lo más a un nivel No Universitario Superior por la proporción de la PEA ocupada por sector.

$$i_{14} = \frac{P_{7,nivel\ sup.\ no\ Univ.}}{PEA\ Total} \times \frac{P_{9,sector\ i}}{\sum_{i=1}^7 P_{9,sector\ i}}$$

**i<sub>15</sub> (PEA por sector según nivel Superior Universitario):**

Esta medida constituye la proporción de la población económicamente activa que ha llegado a lo más al nivel Superior Universitario según el sector económico en el departamento de Lima. Esta medida se constituye mediante el producto de la proporción de la PEA que tiene un nivel educativo a lo más a un nivel Universitario Superior por la proporción de la PEA ocupada por sector.

$$i_{15} = \frac{P_{7,nivel\ sup.\ Univ.}}{PEA\ Total} \times \frac{P_{9,sector\ i}}{\sum_{i=1}^7 P_{9,sector\ i}}$$

**i<sub>16</sub> (Crecimiento de la PEA ocupada por Actividad Económica):**

Esta medida determinar el crecimiento de la PEA ocupada por sector económico, de esta manera se podrá determinar cuál es el sector que mayor crecimiento tiene, fuera de la cantidad de personas que representen el mismo. Este mide el nivel de crecimiento YoY de la PEA ocupada por sector económico con el objetivo de saber el nivel de variación (positivo o negativo de cada sector).

$$i_{16} = \frac{P_{9,año(i)} - P_{9,año(i-1)}}{P_{9,año(i-1)}} \times 100\%$$

**i<sub>17</sub> (Ingreso por PEA Ocupada por sector al año):**

Este es un indicador unitario que mide el nivel de ingresos por cada persona perteneciente a la PEA ocupada por cada sector económico, esto nos determina un estimado promedio de la contribución que recibe cada persona en su sector respectivamente. Se calcula de modo unitario Ingresos por sector entre PEA ocupada del sector, esto nos permite saber qué cantidad de los ingresos produce un empleado del sector.

$$i_{17} = \frac{P_{3,sector\ "x"}}{P_{9,sector\ "x"}}$$

**i<sub>18</sub> (% PEA Ocupada por sector):**

Esta medida nos proporciona la cantidad de PEA ocupada, o sea aquellos el nivel que empleados por sector de las MyPEs. Esta se calcula mediante la división de la PEA por sector económico entre el total de la PEA como medida de participación.

$$i_{18} = \frac{P_{9,sector\ i}}{\sum_{i=1}^6 P_{9,sector\ i}}$$



#### **$i_{19}$ (% PEA Ocupada por sector respecto al total de población):**

Esta medida tiene las mismas características que el indicador  $D_{19}$ , con la diferencia que la base de cálculo no es la población de la misma PEA Ocupada, si no que se suma el total de la PEA en Lima, el denominador es el total de población económicamente activa, esta medida es más ácida respecto a las personas empleados dentro de su rubro.

$$i_{19} = \frac{P_{9,sector i}}{\sum_{i=1}^6 P_{9,sector i}}$$

Se han construido un conjunto de indicadores a partir de las Variables Principales, estos indicadores tienen la definición de cada punto del emprendimiento a evaluar, medir, analizar, jerarquizar y comparar, el total de variables tomadas para el análisis se han listado en su totalidad en el Anexo 6.

#### **4.4. Construcción del Índice NERS**

Para la constitución del índice usaremos los indicadores creados anteriormente, y continuaremos con la secuencia de procedimiento que se describió en el esquema de la figura con las fases para crear el índice:

- Matriz Normal de Indicadores
- Matriz de Correlación de Indicadores
- Matriz de Valores y Vectores Propios
- Matriz de Cargas Factoriales
  - Factores no rotados
  - Factores rotados con método Varimax
- Matriz de Puntuaciones Factoriales
  - Método de Regresión Lineal

Antes de explicar la primera fase de construcción del índice, debemos considerar que el análisis de componentes principales no necesita los datos de las variables o indicadores normalizados, sin embargo se necesitan tener los valores normalizados para calcular los resultados finales, ya que todos los datos deben estar bajo una misma unidad, ya que serán ponderados de acuerdo a cada indicador relevante elegido.

##### **4.4.1. Matriz Normal de Indicadores**

Para un correcto tratamiento de los indicadores así como una mejor visibilidad de los datos y análisis de su variabilidad es fundamental estandarizar las variables obtenidas mediante el método de normalización estándar el cual consiste en adecuar los valores de acuerdo a una función normal donde la media de estos sea 0 y la desviación estándar 1, debemos de tener en cuenta que el análisis factorial trabaja con variaciones por lo que una vez aplicada la metodología los valores estén o no estén normalizados igual se trabajarán y se obtendrán los mismos resultados teóricos.

La normalización estándar se realiza extrayendo la media de todos los datos correspondientes a cada indicador definido y luego se calcula el valor de la desviación estándar de los mismos, con estos se procede a realizar la estandarización, donde calcularemos un nuevo grupo de valores que tendrán el mismo comportamiento que las variables originales, pero con las características definidas a continuación:

$$X'_{Normalizada} = \frac{X - X_{Media}}{(Desv_X)} ; [X'_{Media} = 0, Desv_{X'} = 1]$$

Una vez obtenidos los valores de las variables normalizadas, veremos valores positivos y negativos, a los cuales sumaremos el valor mínimo de los valores normalizados, adicionalmente a un diferencial, el cual será el mayor entero positivo de este mínimo, para tener valores positivos con el mismo comportamiento que los originales, con estos valores finales se empezará a trabajar, en el Anexo 14 podremos ver los valores normalizados de los indicadores.

#### 4.4.2. Matriz de Correlación de Indicadores

La correlación lineal nos permite saber qué indicadores y en qué magnitud las mismas tienen relación entre sí, o sea que tan dispersas respecto a los demás se encuentran. Aquellas variables que tengan menor variabilidad respecto a las demás serán las más fuertemente correlacionadas, para esto se ha establecido un grado de valores sobre el cual se clasifican como:

- Alta Correlación Lineal [0.90 – 1.00]
- Media Alta Correlación Lineal [0.70 – 0.90[
- Media Correlación Lineal [0.50 – 0.70[
- Incorreladas [0.00 – 0.50[

Se analizarán las variables que tengan un índice de determinación  $R^2$  superior al 0.90, de esta manera podremos tener una idea de qué tipo de variables se van a considerar y de acuerdo a su descripción el grupo al cual pertenecerá según sean sus características.

La correlación nos permite saber qué nivel de relación conserva una variable con otra dentro de una matriz de datos, o sea si el comportamiento de los datos mantienen una tendencia positiva o negativa, también si mantienen un nivel de estacionalidad en el modelo, es necesario saber cuál es el nivel de correlación de los indicadores ya que debemos determinar qué tanto se puede expresar un grupo de indicadores en función a unos cuantos y poder describir el mayor comportamiento posible con el uso mínimo de los datos, en el Anexo 15 se puede ver las variables mejor ubicadas y con ello sus correlaciones lineales.

Tomaremos el caso de los indicadores con el mayor coeficiente de correlación, a continuación tenemos:

El indicadores  $i_{11}$  e  $i_{17}$  tienen un nivel de correlación elevado igual a 99.7%, se puede decir que ambas variables tiene un comportamiento similar el indicador número 11 corresponde al aporte del PBI por PEA ocupada lo cual es una medida de PBI per cápita mientras que la variable 17 corresponde al ingreso por PEA ocupada, tal y como se mencionó anteriormente, el emprendimiento tiene una relación directa con el crecimiento económico por lo que al percibir un ingreso superior por parte de la empresa este puede aportar de sobremanera al PBI, de forma unitaria.

En la matriz de correlación podremos resaltar los siguientes indicadores como principales correlacionados en el modelo, a continuación se mostrarán las correlaciones entre los indicadores más representativos, estos ya han sido definidos anteriormente en el punto 7.3 para la construcción de los mismos.

Tabla 11: Tabla de  $R^2$  más altos del modelo

Indicador 1	Indicador 2	R
i10	i13	99.9%
i18	i19	99.9%
i8	i9	99.9%
i11	i17	99.7%
i10	i14	99.3%
i10	i15	99.2%
i14	i15	99.1%
i13	i14	98.9%
i12	i13	98.8%
i10	i12	98.8%
i14	i15	98.2%
i12	i14	98.1%
i1	i18	96.6%
i1	i19	96.5%
i12	i15	96.1%
i5	i11	82.2%
i5	i17	80.2%

Elaboración Propia

Para este primer análisis, presentamos a los indicadores marcados que tienen las correlaciones más frecuentes con otros indicadores, para tal caso usaremos el  $i_{10}$  correspondiente al % de la PEA ocupada respecto a la población por sector económico.

El indicador 10 está relacionado con la población económicamente activa respecto a la población total la cual nos indica la proporción de la población total mayor a 18 años que está en condiciones de trabajar y por lo tanto puede emprender un nuevo negocio; su relación con las demás variables está dada mayoritariamente por aquellas que representan al nivel de educación de esta población, cómo ya se mencionó en la bibliografía el emprendimiento tiene una relación directa con la educación de las personas y estas que a su vez puedan usar sus herramientas académicas para constituir con éxitos una empresa.

De la misma forma tenemos un análisis general de otras variables que tienen un alto nivel de correlación con otras pero no con la misma frecuencia que el indicador 10.

La variable  $i_{10}$  (% PEA Ocupada respecto a la población total) es la que tiene mayor cantidad de correlaciones altas, así como la  $i_{15}$  (Nivel educativo de la PEA, que ha llegado a la educación superior universitaria), seguido de la  $i_{12}$  (Nivel educativo de la PEA, que ha llegado a primaria en sus estudios); a grandes rasgos se puede relacionar que la educación y las personas económicamente activas se comportan de un modo similar al de los indicadores que explican de cierta manera al emprendimiento.

### 4.4.3. Matriz de Valores y Vectores Propios

Por el momento conocemos los indicadores del modelo, los cuales son 19 en total, se conocen sus coeficientes de correlación entre sí, sus valores normales, media y desviación estándar, con estos datos se puede construir la matriz de valores y vectores propios y componentes principales.

Como ya se sabe la cantidad de valores propios o componentes principales será equivalente a la cantidad de indicadores y se ordenarán de forma decreciente, la primera componente principal es la que representará el mayor nivel de variabilidad de los indicadores.

Los primeros valores propios en el modelo los tenemos ubicados de la siguiente manera (la versión completa de la matriz de valores y vectores propios se observa en el Anexo 16):

		8.197	5.048	2.519	1.264...
Indicadores	i1	0.163	0.139	-0.508	0.059...
	i2	0.056	0.080	-0.037	-0.734..
	i3	0.290	-0.129	-0.230	-0.153..
	i4	-0.013	0.268	-0.007	-0.131..
	i5	-0.326	-0.027	-0.039	-0.132..
	i6	-0.008	0.421	0.161	0.040...
	i7	-0.008	0.421	0.160	0.045...
	i8	-0.036	-0.413	-0.011	-0.195..
	i9	-0.036	-0.413	-0.011	-0.192..

Figura 22: Matriz de eValues y eVector (versión reducida)

Elaboración Propia

Cada vector propio nos brinda la combinación lineal de los indicadores para obtener un valor propio, dicho valor nos indica conceptualmente que se puede expresar gran parte de nuestros indicadores a partir de una ecuación, en el anexo 17 se detalla cada componente principal con su respectiva ecuación, donde cada  $Y_n$  es la componente principal y cada  $X_i$  es el valor normalizado de los indicadores:

$$Y_n = c_{n,1}x_1 + c_{n,2}x_2 + c_{n,3}x_3 + \dots + c_{n,19}x_{19}$$

Habiendo mostrado cómo cada componente principal explica los indicadores, determinaremos cuántas de éstas usaremos para representar al modelo, de acuerdo al nivel de variabilidad que representa cada una, la cual veremos en su totalidad en el anexo 19, a continuación veremos las componentes principales que representan mayoritariamente la variabilidad del modelo:

	eValue	% Relativo	% Acumul
CP1	8.197	43.1%	43.1%
CP2	5.048	26.6%	69.7%
CP3	2.519	13.3%	83.0%
CP4	1.264	6.7%	89.6%

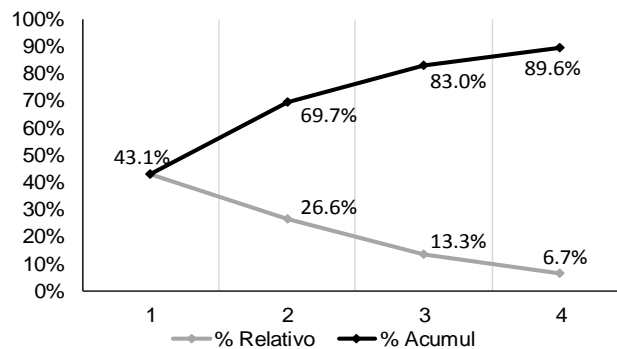


Figura 23: Componentes principales más representativas del modelo

Elaboración Propia

De todas la componentes principales se escogen las primeras cuatro, ya que representan aproximadamente el 90% de la variabilidad del modelo o de todas las indicadores, esto significa que es equivalente a 17 indicadores de los 19, tal y como se muestra en el anexo 18, asimismo, las componentes principales nos indican qué porcentaje de las variables representan individualmente en la columna de *% Relativo*, mientras en la de *% Acumul* se ven cuanto representan en su totalidad, de la matriz de cargas factoriales y comunalidades también podremos ver qué nivel de representación son cada componente principal de los indicadores, si bien es cierto podemos representar a los indicadores, mediante una sola componente principales solo estaríamos simbolizando el 43% del total de los indicadores en el mejor de los casos.

Es por ello que se agrupará cada indicador con la componente principal que lo represente, a continuación se muestra la distribución en la matriz, donde los valores sombreados corresponden a los niveles más altos de representación por indicador:

Tabla 12: Cargas factoriales por cada componente principal

	CP1	CP2	CP3	CP4
i1	0.466	0.311	-0.807	0.066
i2	0.161	0.179	-0.058	-0.825
i3	0.831	-0.289	-0.366	-0.172
i4	-0.036	0.602	-0.011	-0.147
i5	-0.933	-0.060	-0.063	-0.148
i6	-0.022	0.946	0.256	0.044
i7	-0.022	0.946	0.254	0.051
i8	-0.103	-0.928	-0.018	-0.219
i9	-0.104	-0.927	-0.018	-0.216
i10	0.922	-0.258	0.252	0.050
i11	-0.826	-0.420	-0.224	0.004
i12	0.920	-0.223	0.261	-0.005
i13	0.921	-0.256	0.253	0.052
i14	0.917	-0.260	0.246	0.039
i15	0.907	-0.279	0.241	0.092
i16	0.190	0.417	0.252	-0.624
i17	-0.819	-0.425	-0.225	0.026
i18	0.622	0.226	-0.746	-0.007
i19	0.621	0.221	-0.748	-0.003

Elaboración Propia



Entonces se tiene la siguiente distribución de acuerdo a la tabla anterior:

La primera componente (CP1), se compone de los indicadores:

- I3: Porcentaje de MyPEs respecto al total.
- I5: Aporte al PBI por empresa MyPE.
- I10: Porcentaje de la PEA ocupada respecto a la población total.
- I11: Aporte promedio al PBI por PEA ocupada.
- I12: Nivel educativo de la PEA en primaria.
- I13: Nivel educativo de la PEA en secundaria.
- I14: Nivel educativo de la PEA no universitaria.
- I15: Nivel educativo de la PEA universitaria.
- I17: Ingreso promedio por PEA ocupada.

La segunda componente (CP2), se compone de los indicadores:

- I4: Crecimiento anual (%) de las MyPEs.
- I6: Cantidad de la PEA por MyPE.
- I7: Cantidad de la PEA ocupada por MyPE.
- I8: Cantidad de empresas por PEA.
- I9: Cantidad de empresas por PEA ocupada.

La tercera componente (CP3), se compone de los indicadores:

- I1: Porcentaje de aporte al PBI por MyPE.
- I18: Porcentaje de PEA ocupada respecto a la PEA total.
- I19: Porcentaje de la PEA ocupada respecto a la población.

La cuarta variable (CP4), se compone de los indicadores:

- I2: Crecimiento de aporte al PBI en MyPEs.
- I16: Crecimiento anual de la PEA ocupada.

Tomando como ejemplo a la Componente Principal 2, ésta explica el 86% en promedio de la variabilidad de los 5 indicadores (el nivel de variabilidad es independiente del signo, ya que al igual que la correlación puede ser directa o inversa pero al final para el cálculo de las comunalidades, se elevan estos valores al cuadrado).

Finalmente explicaríamos la 2da Componente Principal como una combinación Lineal de los indicadores tal y como sigue a continuación:

$$CP_2 = 0.27X_{2,4} + 0.42X_{2,6} + 0.42X_{2,7} - 0.41X_{2,8} + 0.41X_{2,9}$$

Un análisis similar se puede realizar para las demás, teniendo en consideración que se pueden usar solo las variables que más se representan por cada componente principal, lo cual definiremos más adelante de acuerdo al flujo de la investigación.

#### 4.4.4. Matriz de Cargas Factoriales

La matriz de cargas factoriales se obtienen de la matriz de valores y vectores propios, la cual vimos en el inciso anterior, asimismo se usó dentro a la hora de obtener una ecuación simplificada de la componente principal con sus indicadores relevantes, sin embargo estas cargas factoriales tienen un sesgo ya que entre las cargas factoriales escogidas y no escogidas no existen diferencias notorias.



### a. Cargas Factoriales no rotadas

Las cargas factoriales no rotadas proviene de la matriz de cargas factoriales original pero solo consideran las componentes principales escogidas para el modelo.

A continuación definiremos lo que obtenemos con las cargas factoriales y de qué manera podemos mejorar estas cargas para que expliquen la mayor cantidad de variabilidad y brinde consistencia y confiabilidad al modelo, tomamos aquellas variables con una comunalidad mayor o igual al 90%, con esta acción reduciremos la cantidad de indicadores a 16 (ya que salen del modo los indicadores 2, 4 y 16, correspondientes a Crecimiento anual de PBI, MyPEs y PEA ocupada por sector económico), equivalente al 80.2% del total de indicadores.

Al no considerar 3 de las 19 variables definidas estaríamos también no considerando la componente principal 4, ya que esta se componente del indicador 2 y 16, así acotaríamos la matriz de cargas a 3 componentes principales con 16 indicadores, la cual se estructuraría así:

Tabla 13: Nueva matriz de factores no rotados

	CP1	CP2	CP3	Commun	Specific
<b>i1</b>	0.466	0.311	-0.807	96.5%	3.5%
<b>i3</b>	0.831	-0.289	-0.366	90.8%	9.2%
<b>i5</b>	-0.933	-0.060	-0.063	87.7%	12.3%
<b>i6</b>	-0.022	0.946	0.256	96.0%	4.0%
<b>i7</b>	-0.022	0.946	0.254	96.0%	4.0%
<b>i8</b>	-0.103	-0.928	-0.018	87.2%	12.8%
<b>i9</b>	-0.104	-0.927	-0.018	87.1%	12.9%
<b>i10</b>	0.922	-0.258	0.252	98.0%	2.0%
<b>i11</b>	-0.826	-0.420	-0.224	90.9%	9.1%
<b>i12</b>	0.920	-0.223	0.261	96.4%	3.6%
<b>i13</b>	0.921	-0.256	0.253	97.8%	2.2%
<b>i14</b>	0.917	-0.260	0.246	96.9%	3.1%
<b>i15</b>	0.907	-0.279	0.241	95.8%	4.2%
<b>i17</b>	-0.819	-0.425	-0.225	90.2%	9.8%
<b>i18</b>	0.622	0.226	-0.746	99.5%	0.5%
<b>i19</b>	0.621	0.221	-0.748	99.5%	0.5%

Elaboración Propia

Los valores de las comunalidades ahora se aproximan al 90% o son mayores, esto es un indicador de que el modelo es más confiable, para nuestro caso estudio se podrá ver el comportamiento de las componentes y sus comunalidades en el Anexo 20.

Finalmente se escogerán cuáles de estos indicadores representan (en líneas punteadas) cada componente principal:

Tabla 14: Cargas factoriales por componente principal

	CP1	CP2	CP3
<b>i1</b>	0.466	0.311	-0.807
<b>i3</b>	0.831	-0.289	-0.366
<b>i5</b>	-0.933	-0.060	-0.063
<b>i6</b>	-0.022	0.946	0.256
<b>i7</b>	-0.022	0.946	0.254
<b>i8</b>	-0.103	-0.928	-0.018
<b>i9</b>	-0.104	-0.927	-0.018
<b>i10</b>	0.922	-0.258	0.252
<b>i11</b>	-0.826	-0.420	-0.224
<b>i12</b>	0.920	-0.223	0.261
<b>i13</b>	0.921	-0.256	0.253
<b>i14</b>	0.917	-0.260	0.246
<b>i15</b>	0.907	-0.279	0.241
<b>i17</b>	-0.819	-0.425	-0.225
<b>i18</b>	0.622	0.226	-0.746
<b>i19</b>	0.621	0.221	-0.748

Elaboración Propia

Como se mencionó al inicio las cargas factoriales no tiene una diferencia notoria respecto a las demás no escogidas, como es el caso de 3, 6, 11, 17 o 18 tal y como se ven estos no se diferencian notoriamente:

Tabla 15: Cargas factoriales con menor significancia relativa

	CP1	CP2	CP3
<b>i3</b>	0.831	-0.289	-0.366
<b>i6</b>	-0.022	0.946	0.256
<b>i11</b>	-0.826	-0.420	-0.224
<b>i17</b>	-0.819	-0.425	-0.225
<b>i18</b>	0.622	0.226	-0.746

Elaboración Propia

Es por ello que no se podría garantizar que para todo caso práctico los indicadores se asocien a la misma componente principal, ya que se encuentra relativamente cerca entre sí, es por ello que la siguiente parte de las cargas factoriales daría solución a esta disyuntiva.

### b. Cargas Factoriales rotadas por método Varimax

La solución más usada para eliminar estos acercamientos entre cargas factoriales de un mismo indicador es la rotación de factores mediante el método Varimax, tal y como se explicó anteriormente ello nos permite maximizar las varianzas de cada indicador de una componente principal y minimizar las demás de modo que se pueda dar más relevancia al modelo y nuestro cálculo garantice una mejor robustez y confiabilidad o

vulnerabilidad ante cambios bruscos en los valores de los indicadores, en el anexo 21 podremos ver la matriz de factores rotados con el método Varimax.

De la misma manera podremos ver cómo ha sido el cambio para los indicadores respecto a la tabla 15:

Tabla 16: Cargas factoriales con menor significancia relativa (Varimax)

	CP1	CP2	CP3
<b>i3</b>	0.643	-0.343	-0.613
<b>i6</b>	-0.057	0.966	0.080
<b>i11</b>	-0.774	-0.489	0.200
<b>i17</b>	-0.765	-0.489	0.197
<b>i18</b>	0.249	0.095	-0.959

Elaboración Propia

Para las variables 6 y 18, los factores se han maximizado, mientras que las demás conservan valores menos confiables.

Como ya se mencionó en el marco teórico, la rotación de factores no altera la composición de las comunalidades, por lo que se mantienen constantes, sin embargo sí afecta a la composición de algunos factores, donde el factor no se pondera de forma correcta, por lo que es ideal no considerar las variables dentro del modelo, debido a que no ofrecen un nivel estable de variabilidad para cada componente principal, finalmente se sacarán del modelo los indicadores 3, 11 y 17, donde la matriz resultante será la siguiente:

Tabla 17: Matriz de factores rotados final

	CP1	CP2	CP3	Commun	Specific
<b>i1</b>	0.079	0.171	-0.966	96.9%	3.1%
<b>i5</b>	-0.877	-0.145	0.329	89.8%	10.1%
<b>i6</b>	-0.057	0.966	0.080	94.4%	3.8%
<b>i7</b>	-0.057	0.968	0.078	94.6%	3.7%
<b>i8</b>	0.015	-0.941	0.183	91.8%	8.0%
<b>i9</b>	0.014	-0.940	0.183	91.6%	8.2%
<b>i10</b>	0.976	-0.140	-0.100	98.2%	1.8%
<b>i12</b>	0.967	-0.116	-0.097	95.8%	3.6%
<b>i13</b>	0.975	-0.138	-0.100	98.1%	1.9%
<b>i14</b>	0.969	-0.146	-0.103	97.0%	2.9%
<b>i15</b>	0.965	-0.156	-0.100	96.6%	3.3%
<b>i18</b>	0.249	0.095	-0.959	99.2%	0.5%
<b>i19</b>	0.249	0.090	-0.960	99.2%	0.5%
	<b>7.254</b>	<b>4.814</b>	<b>3.505</b>	<b>12.431</b>	<b>0.514</b>

Representación de Indicadores:

**15.573      82%**

Representación de varianza:

**12.431      65%**

Elaboración Propia

Solo considerando los indicadores relevantes para cada componente principal obtenemos:

	CP1	CP2	CP3
i1			-0.966
i5	-0.877		
i6		0.966	
i7		0.968	
i8		-0.941	
i9		-0.940	
i10	0.976		
i12	0.967		
i13	0.975		
i14	0.969		
i15	0.965		
i18			-0.959
i19			-0.960

Con estas consideraciones acotamos nuestro universo a 13 indicadores, 3 componentes principales, que explican el 82% de los indicadores y 65% de su variabilidad.

Finalmente tendremos la siguiente distribución por componente principal

La componente principal 1 (CP1), se compone de:

- I<sub>5</sub>: Aporte al PBI por empresa por sector económico.
- I<sub>10</sub>: % PEA Ocupada respecto a la población total.
- I<sub>12</sub>: Nivel Educativo de la PEA A lo más primaria.
- I<sub>13</sub>: Nivel Educativo de la PEA Educación secundaria.
- I<sub>14</sub>: Nivel Educativo de la PEA Superior No Universitaria.
- I<sub>15</sub>: Nivel Educativo de la PEA Superior Universitaria.

La componente principal 2 (CP2), se compone de:

- I<sub>6</sub>: PEA por empresa y sector MyPE.
- I<sub>7</sub>: PEA Ocupada por empresa y sector MyPE.
- I<sub>8</sub>: Cantidad de empresas MyPE por PEA.
- I<sub>9</sub>: Cantidad de empresas MyPE por PEA Ocupada.

La componente principal 3 (CP3), se compone de:

- I<sub>1</sub>: % Aporte al PBI de las MyPE por sector económico
- I<sub>18</sub>: PEA Ocupada por empresa y sector MyPE.
- I<sub>19</sub>: Cantidad de empresas MyPE por PEA.

Con estas cargas factoriales podremos determinar la puntuación asignada a cada indicador, lo cual veremos en el último inciso a continuación.

#### 4.4.5. Matriz de Puntuaciones Factoriales

Con los indicadores, factores y componentes seleccionados anteriormente se realizará la puntuación de cada factor mediante el método explicado anteriormente de Regresión Lineal, estas puntuaciones factoriales nos dan lugar a una ponderación de los indicadores las cuales usaremos como coeficientes para la ecuación general del índice Nivel de Emprendimiento Regional y Sectorial, la cual de aquí en adelante lo llamaremos NERS.

La matriz de puntuaciones factoriales obtenidas por el método de regresión lineal la podemos ver en su totalidad en el anexo 22, conjuntamente con las puntuaciones factoriales de los otros métodos de cálculo.

Figura 24: Composición de la Ecuación NERS

	CP1	CP2	CP3
i1	-0.074	0.007	-0.322
i5	-0.122	-0.044	0.026
i6	0.012	0.207	0.061
i7	0.012	0.208	0.060
i8	-0.003	-0.211	0.031
i9	-0.003	-0.211	0.031
i10	0.151	-0.015	0.053
i12	0.147	-0.016	0.056
i13	0.151	-0.015	0.053
i14	0.149	-0.018	0.052
i15	0.152	-0.014	0.051
i18	-0.050	-0.014	-0.305
i19	-0.050	-0.015	-0.305

*Puntuaciones Factoriales*

7.254	4.814	3.505
-------	-------	-------

→ *Componentes Principales*

Elaboración Propia

Lo primero a tener en consideración son los indicadores y la fórmula para obtener esta medición, la cual se compone de dos partes importantes, la componente principal y las puntuaciones factoriales, es por ello que dividiremos la ecuación en tres ecuaciones parciales, cada una de estas se componen de los indicadores de la componente principal y el producto de estas con sus puntuaciones factoriales, estos a su vez deberán ser multiplicados por la componente principal y divididos entre el total de indicadores que toma el modelo (o la suma de las componentes principales consideradas):

#### EP1 (Ecuación Parcial 1):

Para ello se usará el valor de la componente principal 1 y las puntuaciones factoriales de los indicadores descritos por esta misma, redondeados a 2 decimales.

$$EP_1 = 7.25 \times (-0.12i_5 + 0.15i_{10} + 0.15i_{12} + 0.15i_{13} + 0.15i_{14} + 0.15i_{15})$$

### EP2 (Ecuación Parcial 2):

Para ello se usará el valor de la componente principal 2 y las puntuaciones factoriales de los indicadores descritos por esta misma, redondeados a 2 decimales.

$$EP_2 = 4.81 \times (0.21i_6 + 0.21i_7 - 0.21i_8 - 0.21i_9)$$

### EP3 (Ecuación Parcial 3):

Para ello se usará el valor de la componente principal 3 y las puntuaciones factoriales de los indicadores descritos por esta misma, redondeados a 2 decimales.

$$EP_3 = 3.51 \times (-0.32i_1 - 0.31i_{18} - 0.31i_{19})$$

### NERS (Ecuación Final):

Finalmente se integran los tres resultados anteriores y se ponderan según la cantidad de indicadores usados:

$$NERS = \frac{1}{13} \times (EP_1 + EP_2 + EP_3)$$

## 4.5. Indicadores relevantes

Antes de pasar a la aplicación del método veremos los indicadores escogidos y ver si mantienen el concepto que se tenía de emprendimiento en la bibliografía y el marco teórico.

Tabla 18: Indicadores relevantes por componentes

CP <sub>n</sub>	i <sub>n</sub>	Descripción
<b>Componente Principal 1</b>	i <sub>5</sub>	Aporte al PBI por empresa por sector económico
	i <sub>10</sub>	% PEA Ocupada respecto a la población total
	i <sub>12</sub>	Nivel Educativo de la PEA A lo más primaria
	i <sub>13</sub>	Nivel Educativo de la PEA Educación Secundaria
	i <sub>14</sub>	Nivel Educativo de la PEA Superior No Universitaria
	i <sub>15</sub>	Nivel Educativo de la PEA Superior Universitaria
<b>Componente Principal 2</b>	i <sub>6</sub>	PEA por empresa y sector MyPE
	i <sub>7</sub>	PEA Ocupada por empresa y sector MyPE
	i <sub>8</sub>	Cantidad de empresas MyPE por PEA
	i <sub>9</sub>	Cantidad de empresas MyPE por PEA Ocupada
<b>Componente Principal 3</b>	i <sub>1</sub>	% Aporte al PBI de las MyPE por sector económico
	i <sub>18</sub>	% PEA Ocupada por sector
	i <sub>19</sub>	% PEA Ocupada por sector respecto al total de población

Elaboración Propia



Se puede observar que el ACP:

Para la primera componente agrupa a las variables correspondientes a nivel de educación, aporte al PBI por empresa y proporción de la PEA ocupada respecto a la población, se puede entender como si la educación contribuye a que la cantidad de personas trabajadoras o reconocidas como económicamente activas sea mayor, así como el nivel de aporte al PBI.

En la segunda componente agrupa los unitarios de personas por empresa y empresas por persona, indicando los dos protagonistas del emprendimiento de forma conjunta.

Finalmente para la tercera componente agrupan nivel de aporte del PBI y nivel de la PEA ocupada por sector, alegando a que una mayor cantidad de personas dedicadas al sector contribuyen a un mayor nivel de aporte a la economía.



## V. APLICACIÓN DEL ÍNDICE SECTORIAL EN LIMA METROPOLITANA

A pesar que el análisis de componentes principales es una herramienta estadística potente para la reducción de datos y el volumen de la información no es impedimento para obtener los resultados necesarios, el presente estudio realizará el análisis de un sector de empresas dentro de la población de Lima metropolitana, esto es debido a las limitaciones en fuentes de información y al período tomado, además se requiere analizar al sector más representativo de la capital del Perú.

### 5.1. Resultados para el sector Comercio de Lima Metropolitana

El modelo se aplica de forma sectorial, es por ello que las ecuaciones y coeficientes obtenidos del análisis factorial se calcularán en base al rango de períodos 2006 – 2015 de las variables normalizadas  $i_n$  (donde  $n = [1,19]$ , donde se usarán 13 de los 19 calculados por lo descrito en el capítulo 7) correspondientes a las empresas MyPEs del sector Comercio en Lima Metropolitana, cabe resaltar que en el modelo se agruparon los sectores económicos de acuerdo a la clasificación de PRODUCE.

Se ha escogido el sector comercio ya que es el más representativo en materia de potencial emprendedor y tiene variables que afectan al modelo de forma notoria, tales como presencia del comercio en MyPEs, el nivel de la población económicamente activa trabajando en este sector, así como su nivel de aporte al PBI y el crecimiento sostenido que ha estado teniendo a lo largo del período de estudio.

En primer lugar se listan los 13 indicadores normalizados, tal y como se expresan en el anexo 14, donde podremos ver el valor de cada indicador a lo largo del 2006 al 2015, además de ello podremos ver en el anexo 23 la evolución de los 13 indicadores normalizados.

Para obtener los resultados usaremos la ecuación del capítulo 7 obtenida en el inciso 7.4.5, dado que los valores ya están listos solo se reemplazan los valores correspondientes, para ello podemos usar la matriz de puntuaciones factoriales y la matriz de indicadores normalizados.

Tabla 19: Matriz de Puntuaciones factoriales e Indicadores

	CP1	CP2	CP3		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
i1			-0.322	i1	0.64	0.63	0.68	0.65	0.66	0.69	0.67	0.67	0.67	0.69
i5	-0.122			i5	0.77	0.77	0.79	0.78	0.80	0.81	0.82	0.82	0.80	0.82
i6		0.207		i6	1.16	1.08	1.06	0.98	1.02	0.99	1.00	1.00	0.97	1.00
i7		0.208		i7	1.12	1.07	1.05	0.98	1.02	0.99	1.01	1.00	0.95	0.98
i8		-0.211		i8	2.64	2.91	3.02	3.38	3.21	3.36	3.29	3.29	3.46	3.30
i9		-0.211		i9	2.75	2.92	3.01	3.36	3.15	3.31	3.21	3.27	3.50	3.37
i10	0.151			i10	3.50	3.33	3.36	3.19	3.36	3.39	3.53	3.78	3.66	3.88
i12	0.147			i12	3.91	3.53	3.54	3.25	3.45	3.46	3.39	3.58	3.27	3.44
i13	0.151			i13	3.58	3.35	3.39	3.15	3.35	3.32	3.44	3.75	3.72	3.92
i14	0.149			i14	3.23	3.16	3.30	3.31	3.53	3.74	3.71	3.81	3.49	3.64
i15	0.152			i15	3.18	3.24	3.16	3.14	3.13	3.23	3.67	3.94	3.89	4.25
i18			-0.305	i18	2.15	2.08	2.08	2.02	2.08	2.09	2.14	2.24	2.18	2.25
i19			-0.305	i19	2.07	2.06	2.08	2.02	2.10	2.11	2.18	2.26	2.18	2.25
	<b>7.254</b>	<b>4.814</b>	<b>3.505</b>											

Elaboración Propia

Tenemos los valores normalizados de cada indicador del sector comercio para el período cada columna se multiplicará con sus factores correspondientes y luego por la componente principal, para luego ponderarla sobre 13, de esta manera obtendremos, la siguiente final resultante:

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
i1	-0.72	-0.72	-0.76	-0.73	-0.74	-0.77	-0.75	-0.76	-0.76	-0.78
i5	-0.68	-0.68	-0.70	-0.69	-0.70	-0.72	-0.73	-0.73	-0.71	-0.72
i6	1.15	1.08	1.05	0.98	1.01	0.98	1.00	1.00	0.97	0.99
i7	1.12	1.07	1.05	0.98	1.02	0.99	1.01	1.00	0.95	0.98
i8	-2.69	-2.97	-3.08	-3.44	-3.27	-3.42	-3.35	-3.35	-3.53	-3.36
i9	-2.79	-2.96	-3.06	-3.41	-3.20	-3.36	-3.26	-3.32	-3.56	-3.42
i10	3.84	3.65	3.68	3.50	3.69	3.72	3.88	4.15	4.02	4.26
i12	4.18	3.77	3.78	3.48	3.68	3.70	3.62	3.83	3.49	3.68
i13	3.94	3.68	3.73	3.46	3.68	3.64	3.78	4.12	4.09	4.31
i14	3.49	3.41	3.57	3.58	3.82	4.05	4.02	4.12	3.78	3.93
i15	3.50	3.56	3.48	3.46	3.45	3.55	4.04	4.34	4.28	4.68
i18	-2.30	-2.22	-2.22	-2.15	-2.22	-2.23	-2.29	-2.39	-2.33	-2.40
i19	-2.22	-2.20	-2.22	-2.16	-2.25	-2.26	-2.33	-2.41	-2.33	-2.41
<b>NERS</b>	<b>0.76</b>	<b>0.65</b>	<b>0.64</b>	<b>0.53</b>	<b>0.61</b>	<b>0.61</b>	<b>0.67</b>	<b>0.74</b>	<b>0.64</b>	<b>0.75</b>

De este modo también se puede determinar el valor ponderado de cada indicador y cómo contribuye a la generación del índice NERS.

## 5.2. Evolución del Nivel de Emprendimiento en el sector Comercio

Teniendo la forma de cálculo del índice se podrá determinar el valor del mismo a través del tiempo y según los sectores obtenidos:

2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
0.76	0.65	0.64	0.53	0.61	0.61	0.67	0.74	0.64	0.75

Entonces como podemos ver tenemos un comportamiento inestable y que no guarda relación con una función específica, la gráfica resulta de la siguiente manera:

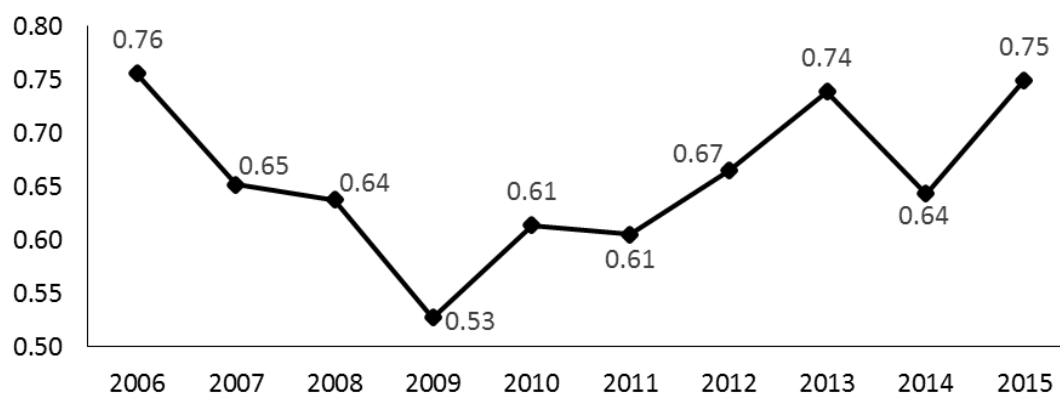


Figura 25 Valor NERS - Período 2006 – 2015

Elaboración propia

El índice calculado para el nivel de emprendimiento en el sector comercio de las MyPEs de Lima Metropolitana es para el 2015 de **0.75**.

Cómo se puede ver para el período la gráfica viene de una buena posición, de hecho la mejor del rango, mientras que presentan una caída al 2009 y se recupera nuevamente para el 2013 donde cae y vuelve a aumentar para el 2015, estos valores indican el comportamiento del nivel de emprendimiento explicado por un grupo de 19 indicadores, escogidos cuidadosamente, ahora analizaremos cada componente y su comportamiento en el tiempo para revisar qué componente o qué parte del nivel de emprendimiento influye en el cálculo:

**Primera componente:**

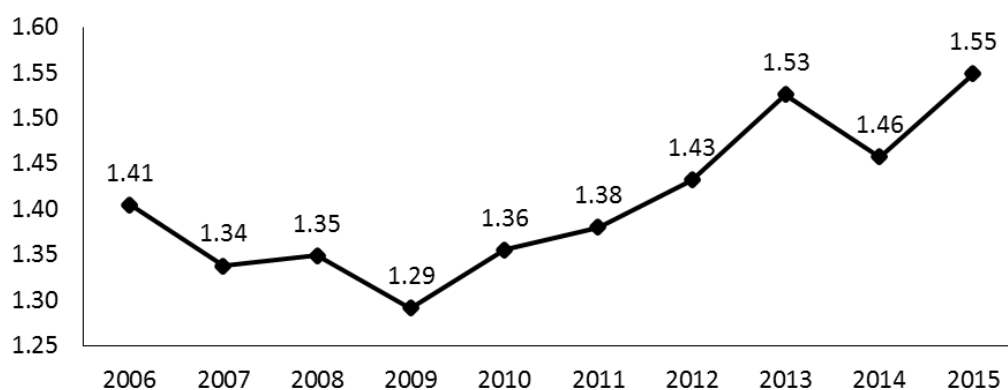


Figura 26 Valor de la 1ra Componente Principal Período 2006 – 2015

Elaboración propia

2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1.41	1.34	1.35	1.29	1.36	1.38	1.43	1.53	1.46	1.55

La componente principal 1, la cual posee el 43.14% de representación del total de los indicadores de emprendimiento, conserva un comportamiento positivo desde el 2009, donde el valor del 2006 fue sustituido por un nuevo récord en el 2013 y en el 2015 (1.53 y 1.55 respectivamente). Dentro de la componente se encuentran incluidos los aspectos referidos a nivel de educación por PEA de las MyPEs, lo cual significa que estas variables aumentan de forma positiva el nivel de educación en Lima mejora con los años y contribuyen a que la primera componente tenga resultados positivos.

**Segunda componente:**

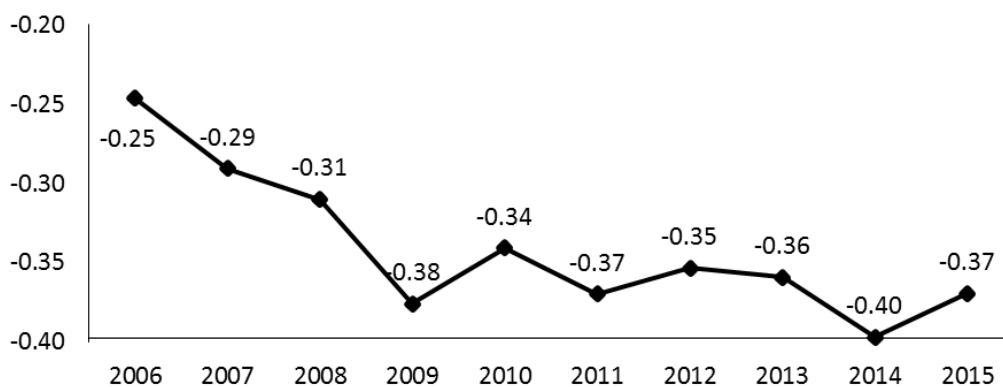


Figura 27 Valor de la 2da Componente Principal Período 2006 – 2015

Elaboración propia

2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
-0.25	-0.29	-0.31	-0.38	-0.34	-0.37	-0.35	-0.36	-0.40	-0.37

La componente principal 2, con una representación de 26.57% del total de indicadores; tiene una tendencia a la baja sin considerar que los valores obtenidos en el período de análisis no han sido positivos, esto puede significar que estas variables tienen un comportamiento que influye de forma diferente en el nivel de emprendimiento, son embargo el valor del NERS es global por lo que la tendencia negativa no es buena para la suma del índice, se puede entender que es la conformación de los unitarios de la PEA por empresa y viceversa así como la tasa de crecimiento de las MyPEs.

Como se puede verificar en los valores de los indicadores para la cantidad de trabajadores activos por MyPE en Lima metropolitana tiende a disminuir mientras que la cantidad de micro y pequeñas empresas por persona trabajadora aumenta, esto nos indica que para el modelo que existan más empresas que personas es una mala medida y ello se puede entender debido a que las empresas existen debido a las personas y un índice promedio menor de personas por empresa nos indica que las empresas con menor personal aumentan, debido al uso de nuevas tecnologías o la falta de trabajo en equipo por parte de la PEA.

### Tercera componente:

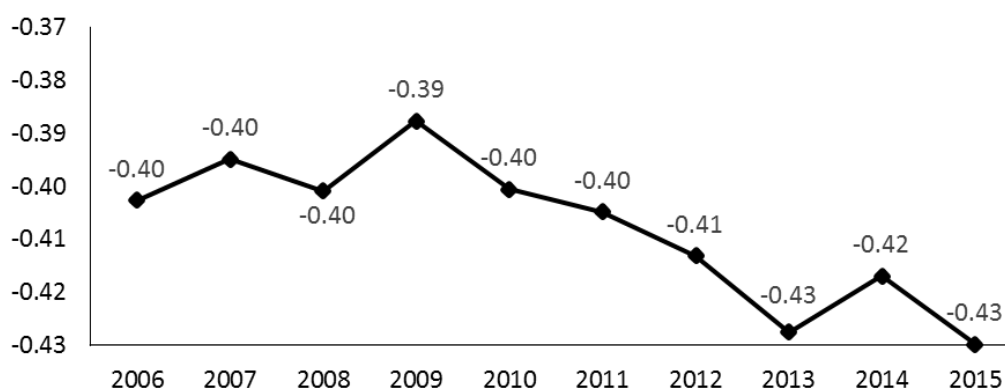


Figura 28 Valor de la 3ra Componente Principal Período 2006 – 2015

Elaboración propia

2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
-0.25	-0.29	-0.31	-0.38	-0.34	-0.37	-0.35	-0.36	-0.40	-0.37

Para la tercera, cuyo valor de representación es de 13.26%, se observa un comportamiento creciente, lo que significa que el nivel de aporte al PBI por parte de la MyPEs y PEA en ocupada por sector van en aumento, a diferencia de la segunda componente, la PEA ocupada aumenta pero no en la misma proporción que la cantidad de empresas nacientes en el año.

### 5.3. Comparación y discusión de resultados

Se ha podido determinar el comportamiento del emprendimiento en función a variables referidas a ingresos por MyPE, cantidad o distribución de trabajadores, cantidad de empresas por sector y educación de los empresarios en cada micro y pequeña empresa, como se ha podido ver en los resultados anteriores para cada sector el emprendimiento varía de forma distinta así como sus respectivas tendencias. Se compararán los valores

obtenidos del sector Comercio con los indicadores individuales y normalizados del mismo sector, de forma que podamos comprobar la evolución del emprendimiento y verificando el comportamiento del mismo en función a otras variables, de esta forma podremos determinar qué variables mueven el emprendimiento o siguen una misma línea de acuerdo al modelo estadístico.

Es importante enfatizar que el índice calculado no es comparable con los índices expuestos anteriormente (GEM, ICSEd y GEDI), ya que estos comparan países más no regiones o sectores de los mismos, es por eso que se compararán con los indicadores pertenecientes a la región y a los sectores escogidos.

### 5.3.1. Contraste del índice NERS con los indicadores

Para la correcta comparación de los indicadores, se procederá a realizar una normalización previa, donde cada índice definido anteriormente, se le asignará un valor normal estándar de acuerdo a su media y desviación estándar de los valores dentro del período 2006 – 2015.

A continuación se muestra los resultados de la normalización del índice NERS para el período a analizar, se debe normalizar ya que para poder comparar dos grupos de variables debemos tener sus unidades en el mismo nivel o misma grupo de variables:

*Tabla 20 Valores reales y normalizados del NERS - Comercio*

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
NERS	0.76	0.65	0.64	0.53	0.61	0.61	0.67	0.74	0.64	0.75
Norm.	1.34	-0.10	-0.29	-1.82	-0.62	-0.74	0.08	1.11	-0.22	1.25

Elaboración propia

Como se sabe el comportamiento gráfico del NERS se mantiene ya que no se ha modificado su correlación, solo su escala a nivel estándar por lo que la gráfica o la tendencia en cada año del período. Se realizó un análisis de correlación del NERS (para el Comercio en Lima Metropolitana) respecto a los indicadores mencionados y se obtuvieron los siguientes resultados, donde se listará el coeficiente de correlación de cada indicador con cada valor del NERS para cada período:

*Tabla 21 Coeficientes de correlación NERS con indicadores más representativos*

$i_n$	Indicador	Coef. Corr.
$i_1$	% Aporte al PBI de las MyPE por sector económico	61%
$i_5$	Aporte al PBI por empresa por sector económico	82%
$i_{10}$	% PEA Ocupada respecto a la población total	96%
$i_{12}$	Nivel Educativo de la PEA A lo más primaria	64%
$i_{13}$	Nivel Educativo de la PEA Educación Secundaria	91%
$i_{14}$	Nivel Educativo de la PEA Superior No Universitaria	70%
$i_{15}$	Nivel Educativo de la PEA Superior Universitaria	88%
$i_{18}$	% PEA Ocupada por sector	96%
$i_{19}$	% PEA Ocupada por sector respecto al total de población	98%

Elaboración propia



Se han colocado los indicadores que tienen la correlación superior al 60% en valor absoluto con el índice NERS, también se interpretará estos resultados según la bibliografía obtenida, con el objetivo de que el NERS y cada indicador sean comparables, ambos grupos los normalizaremos con lo cual obtendremos los siguientes resultados en las matrices a continuación:

Tabla 22: Matriz de NERS e Indicadores Normalizados

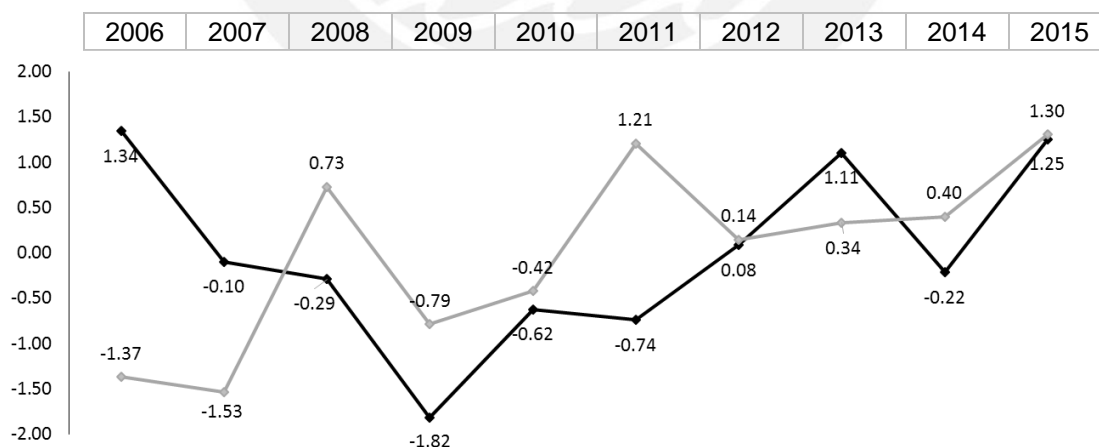
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
NERS	1.34	-0.10	-0.29	-1.82	-0.62	-0.74	0.08	1.11	-0.22	1.25
i1	-1.37	-1.53	0.73	-0.79	-0.42	1.21	0.14	0.34	0.40	1.30
i5	-1.45	-1.23	-0.43	-0.98	-0.06	0.72	1.24	1.14	0.15	0.91
i10	0.00	-0.79	-0.65	-1.40	-0.64	-0.48	0.16	1.31	0.75	1.75
i12	2.31	0.25	0.31	-1.23	-0.19	-0.10	-0.50	0.52	-1.16	-0.22
i13	0.36	-0.63	-0.44	-1.46	-0.60	-0.76	-0.23	1.06	0.93	1.78
i14	-1.13	-1.44	-0.84	-0.78	0.18	1.06	0.96	1.37	0.00	0.62
i15	-0.74	-0.59	-0.78	-0.82	-0.84	-0.61	0.46	1.11	0.98	1.83
i18	0.27	-0.73	-0.63	-1.51	-0.68	-0.55	0.15	1.39	0.71	1.58
i19	-0.70	-0.87	-0.63	-1.40	-0.36	-0.23	0.61	1.53	0.58	1.47

Elaboración propia

Las comparaciones a realizar serán entre el NERS y cada indicador normalizado, en cada uno se verá el comportamiento gráfico de estos y una explicación de su evolución en el tiempo:

% Aporte al PBI de las MyPE por sector económico (i<sub>1</sub>, R<sup>2</sup> = 61%)

Figura 29: Comparación NERS vs i<sub>1</sub>



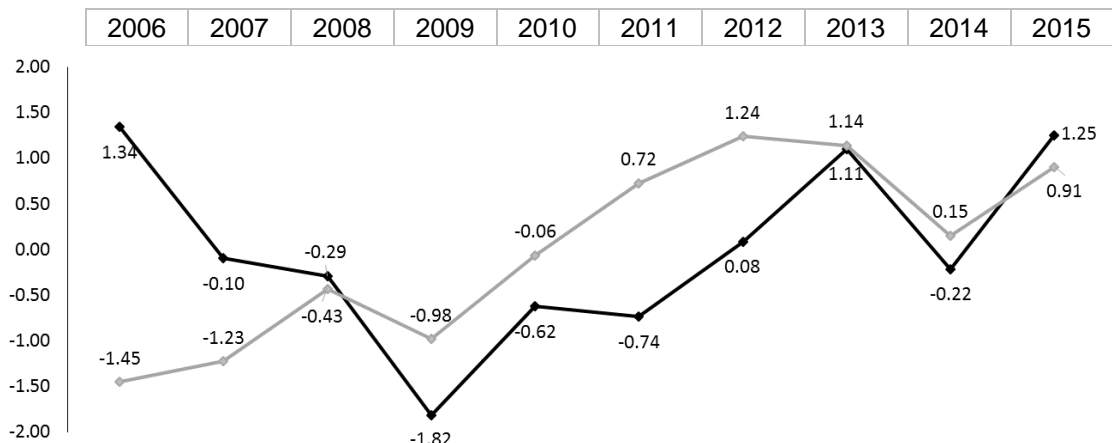
Elaboración propia

La brecha diferencial entre los valores normalizados de los indicadores tiende a disminuir a medida que avanza el tiempo, siguiendo una tendencia más cercana en los últimos años 2012 al 2015, se puede entender que el nivel de emprendimiento sectorial tiene que ver con la contribución del aporte al PBI por las empresas, pero no es inherente a esta, ya que cómo se puede observar en ocasiones el nivel de emprendimiento puede

tener un comportamiento distinto así como el nivel de aporte pueden tener comportamientos fluctuantes independientes de las variables e indicadores del modelo.

Aporte al PBI por empresa por sector económico ( $i_5$ ,  $R^2 = 82\%$ )

Figura 30: Comparación NERS vs  $i_5$



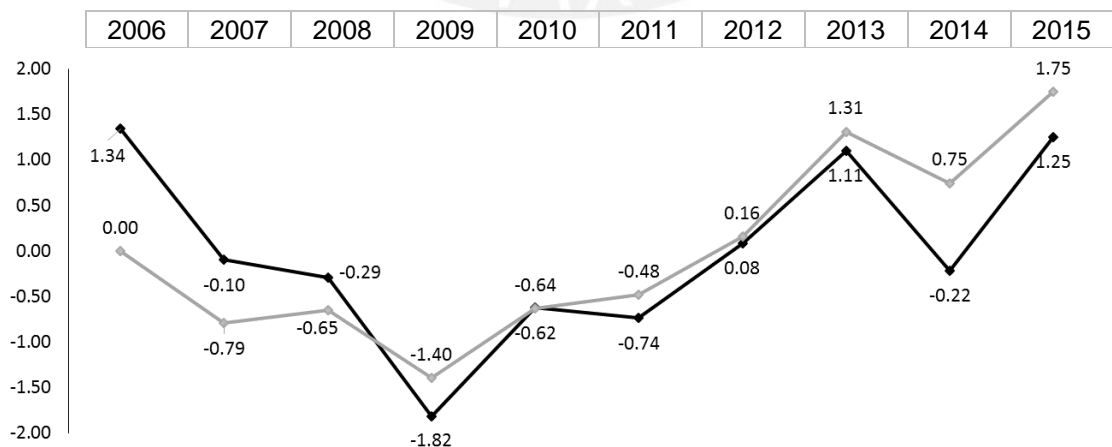
Elaboración propia

En cuanto a monto de aporte al PBI por empresa, el nivel de correlación es más alto, ya que se trata de un aporte unitario por cada MyPE del sector la cual contribuye al desarrollo de la misma y del país, se puede observar un comportamiento más cercano al NERS a partir del año 2008, antes de comporta de forma inversa.

Se puede observar también que para 2014 ambos valores tienen un nivel negativo notorio que desacelera el ritmo de emprendimiento que tenía hasta el 2013, tal y como mencionamos en la bibliografía el comportamiento del emprendimiento es inherente a las empresas y a las personas por lo que el nivel de aporte por empresa es un indicador confiable y relevante para el modelo.

% PEA Ocupada respecto a la población total ( $i_{10}$ ,  $R^2 = 96\%$ )

Figura 31: Comparación NERS vs  $i_{10}$



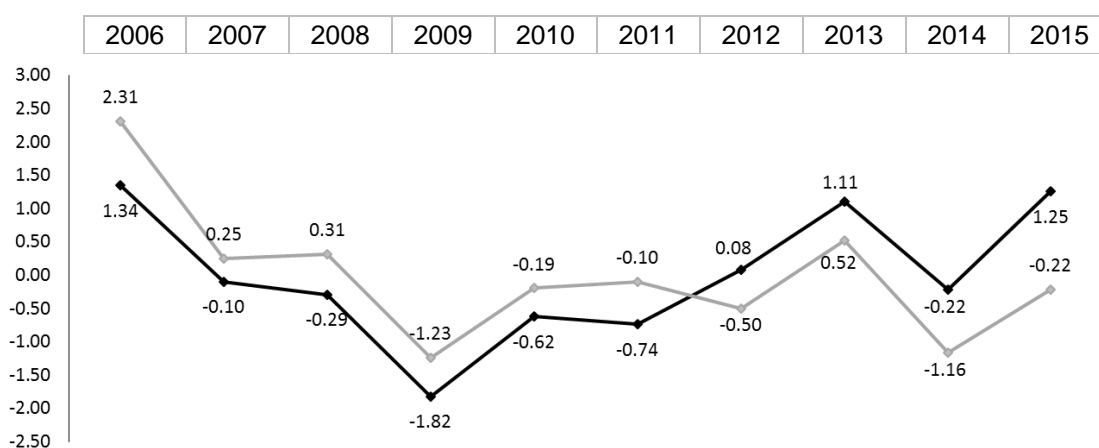
Elaboración propia

La proporción de personas trabajadoras o económicamente activas se encuentra más cercana al comportamiento del NERS del sector Comercio, ya que el nivel de emprendimiento es un fenómeno inherente al ser humano por lo que una participación de más empresarios o potenciales emprendedores frente a la población total, contribuye a tener una magnitud de emprendimiento más alta.

Excepto por diferencias relativamente bajas, ambas gráficas siguen una misma tendencia con picos y valles través de los años de estudio.

### Nivel Educativo de la PEA A lo más primaria ( $i_{12}$ , $R^2 = 64\%$ )

Figura 32: Comparación NERS vs  $i_{12}$



Elaboración propia

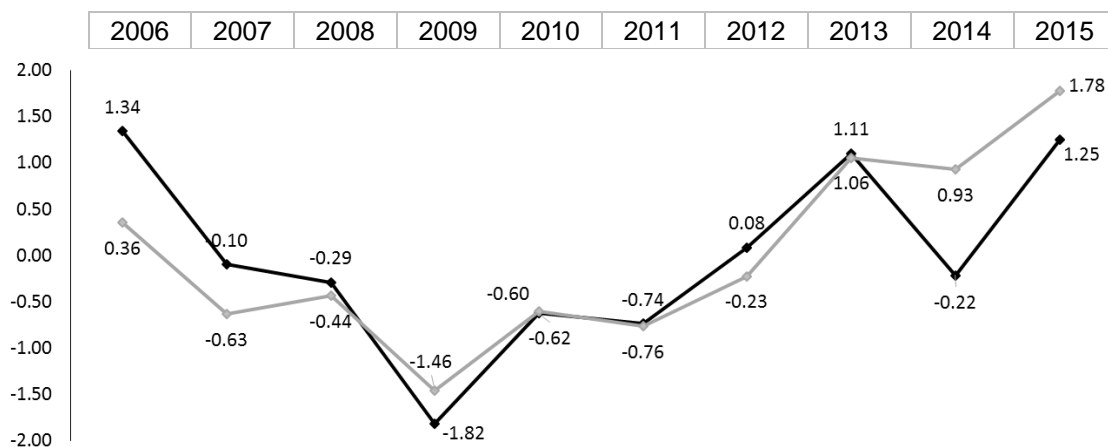
Tal y como se definió esta variable nos indica el nivel de la educación de la población económicamente activa en Lima metropolitana que llegaron a estudiar la primaria completa en el colegio, esto nos indica que si este indicador tiene un crecimiento muy similar al del nivel de emprendimiento reafirma la teoría donde nos indica que el sector las MyPEs en general.

Considerando las del sector comercio tienen una PEA que tiene un nivel educativo de primaria, pero con una preparación y rendimiento sostenido a través de los años, entonces el nivel de educación es un driver importante considerando que la población de empresas MyPEs y emprendimientos son iniciados por personas con un nivel educativo bajo, teniendo en cuenta el nivel de emprendedores por emergentes o por necesidad.

A pesar de no tener un alto nivel de correlación lineal sigue visualmente un símil de la tendencia y comportamiento del NERS.

Nivel Educativo de la PEA Educación Secundaria ( $i_{13}$ ,  $R^2 = 91\%$ )

Figura 33: Comparación NERS vs  $i_{13}$

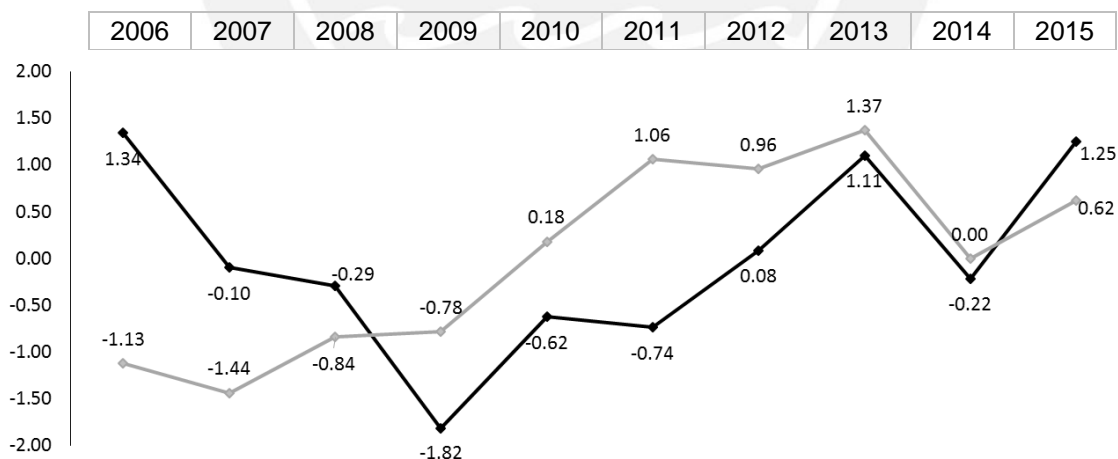


Elaboración propia

Para la población que tiene como estudios máximos la secundaria completa, el índice resulta tener la mayor correlación lineal a nivel de educación, esto quiere decir que los emprendimientos emergentes por lo general es generado por personas que no empiezan estudios superiores, ya que los cambios son sensibles a las variaciones del NERS a través de los años, con mayor intensidad que el resto de los niveles educativos.

Nivel Educativo de la PEA Superior No Universitaria ( $i_{14}$ ,  $R^2 = 70\%$ )

Figura 34: Comparación NERS vs  $i_{14}$

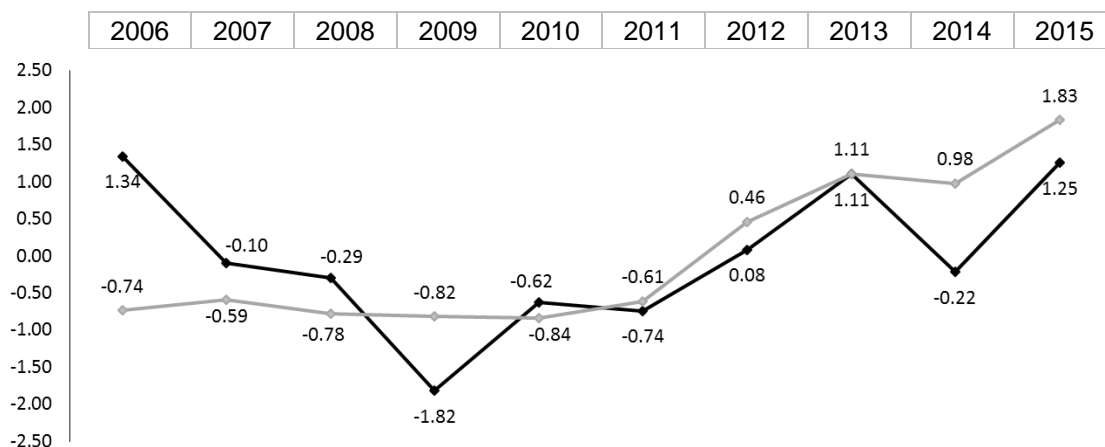


Elaboración propia

Para el caso de PEA con un nivel mayor, como institutos o centros educativos superiores el nivel de emprendimiento no se acerca con el mismo nivel de intensidad, excepto por los últimos años, donde la brecha se acorta y su comportamiento adquiere mayor estabilidad frente al NERS, esto puede deberse al crecimiento de instituciones o centros académicos o incubadoras de empresas para la creación de emprendimientos exitosos o mejores fuentes de ingresos en el corto y mediano plazo (que se pueden generar con una MyPE)

Nivel Educativo de la PEA Superior Universitaria ( $i_{15}$ ,  $R^2 = 88\%$ )

Figura 35: Comparación NERS vs  $i_{15}$



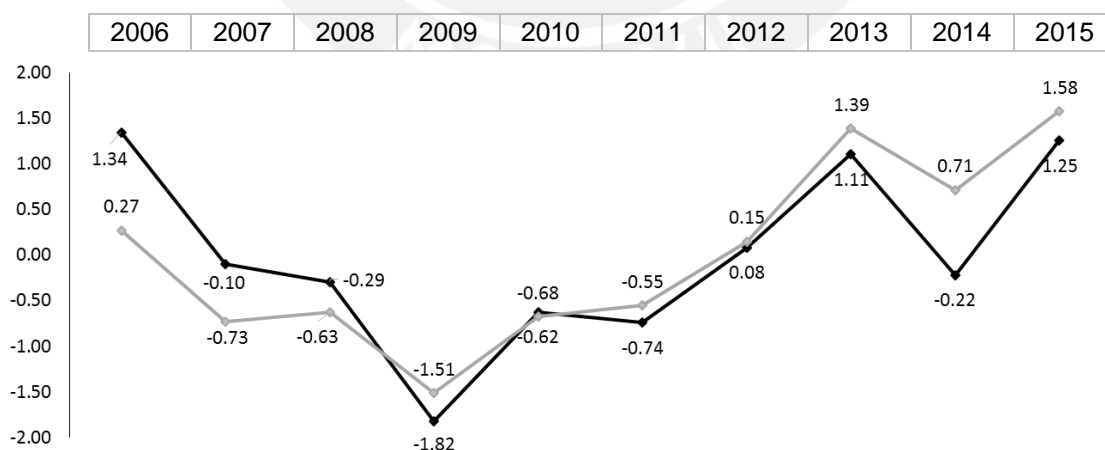
Elaboración propia

Para el caso de la educación superior universitaria tenemos un comportamiento mejor correlacionado pero no muy sensible a los cambios año tras año, como se puede ver la gráfica más suavizada corresponde al indicador, lo cual no muestra picos o valles significativos.

Ello demuestra que la educación universitaria puede brindar un mejor nivel de emprendimiento esta no está sujeta a situaciones que cambien el panorama básico, tales y como variaciones bruscas en el mercado, apariciones de nuevas empresas, nuevos mercados o el impacto del entorno emprendedor.

% PEA Ocupada por sector ( $i_{18}$ ,  $R^2 = 96\%$ )

Figura 36: Comparación NERS vs  $i_{18}$



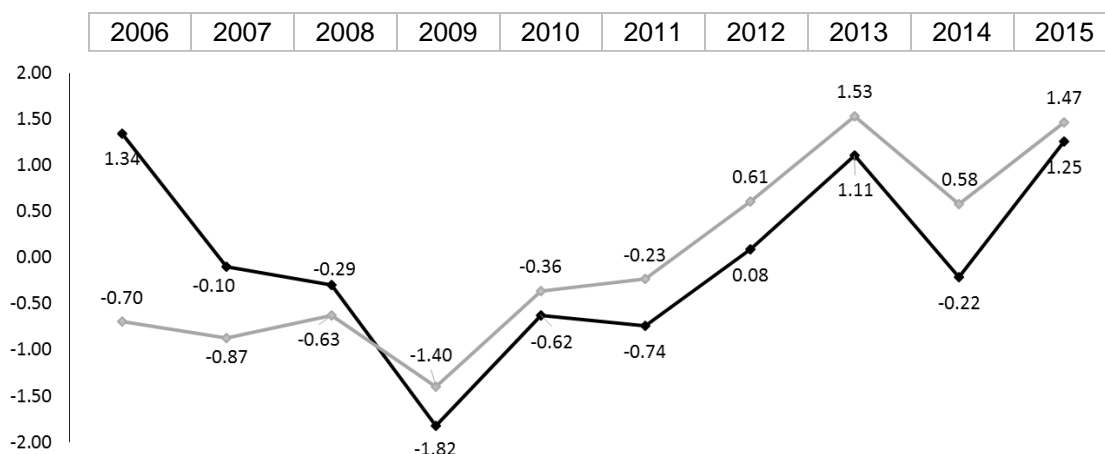
Elaboración propia

Para este caso, el nivel de correlación lineal es el segundo coeficiente más alto de todos, este indicador nos muestra la proporción de las personas económicamente activas que se encuentran en alguna MyPE trabajando del sector, como ya se mencionó las

personas son inputs importantes en el nivel de emprendimiento, y estas son sensibles a cualquier cambio a través de los años; como se puede visualizar los cambios bruscos en cada año son asumidos de forma similar, por lo que se puede considerar un indicador del emprendimiento confiable y un buen aproximado.

% PEA Ocupada por sector respecto al total de población ( $i_{19}$ ,  $R^2 = 98\%$ )

Figura 37: Comparación NERS vs  $i_{19}$



Elaboración propia

Se trata de la variable con mayor nivel de correlación lineal, la cual ofrece un 98% de relación directa, esto nos garantiza que el indicador 19 puede darnos una aproximación bastante cercana al comportamiento del nivel emprendimiento, ya que se está determinando qué cantidad de la población, trabaja en un MyPE, en el sector y la región de análisis, los cual nos brinda una idea clara de la cantidad de emprendedores, dentro de ese grupo.

### 5.3.2. Contraste de las componentes del NERS con los indicadores

Ahora compararemos los indicadores más representativos de relacionalmente con las 3 componentes principales del método ACP, con los cual podremos ver que si bien es cierto, los indicadores pueden asociarse a una componente que explique mejor su comportamiento, ya que el índice NERS se compone de tres componentes con diferentes niveles de variabilidad, esta contrastación nos apoyará a la hora de agrupar cada indicador del sector, según sea el caso que se explique.

Se muestran a continuación los valores de las componentes principales normalizadas:

Tabla 23: Valores de las componentes Principales Normalizados

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
CP1	-0.04	-0.85	-0.71	-1.41	-0.63	-0.34	0.29	1.41	0.59	1.69
CP2	2.07	1.10	0.68	-0.76	0.01	-0.62	-0.27	-0.40	-1.21	-0.61
CP3	0.38	0.95	0.51	1.48	0.54	0.22	-0.39	-1.43	-0.66	-1.60

Elaboración propia



Ahora calcularemos el coeficiente de correlación para cada Indicador con las componentes principales, los resultados que arroja este cálculo son los siguientes:

Tabla 24:  $R_2$  de las CCPP con sus Indicadores

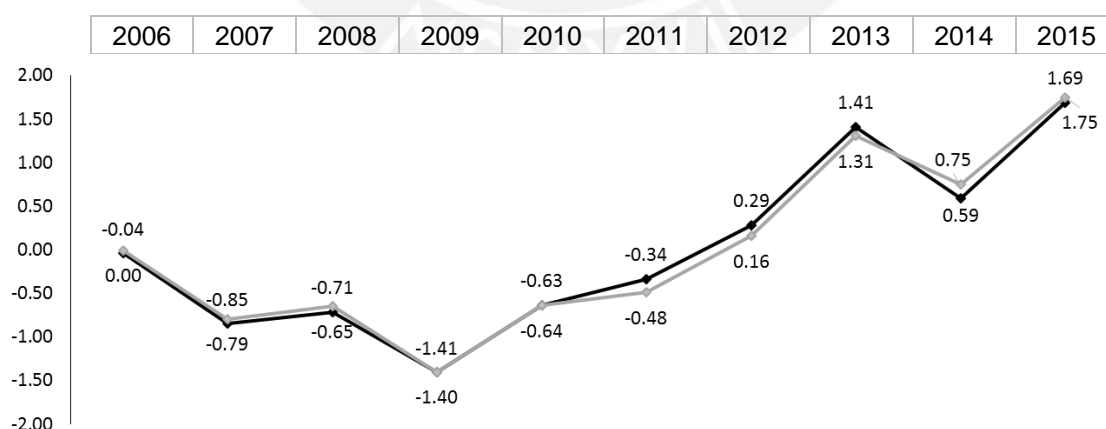
	CP1	CP2	CP3
i1	52.9%	-62.7%	-62.3%
i5	68.6%	-65.5%	-77.0%
i6	-22.7%	98.6%	32.7%
i7	-32.9%	99.7%	40.9%
i8	24.3%	-99.5%	-33.6%
i9	34.6%	-99.1%	-41.8%
i10	99.5%	-27.8%	-97.9%
i12	10.1%	86.0%	-1.2%
i13	94.6%	-14.0%	-91.3%
i14	63.8%	-63.6%	-70.7%
i15	92.7%	-50.9%	-93.0%
i18	98.7%	-17.8%	-96.2%
i19	96.1%	-44.5%	-98.7%

Elaboración propia

Tomaremos solo 1 indicador por componente para mostrar el nivel de relación que tienen, ya que cómo se puede observar la mayoría de los indicadores tienen valores de correlación lineal marcados para el método, ya que algunos derivan más directamente de estos más que otros, debemos recordar al inicio que las componentes principales representan un grupo de la variabilidad total.

% PEA Ocupada respecto a la población total ( $i_{10}$ ,  $R^2 = 99.5\%$ )

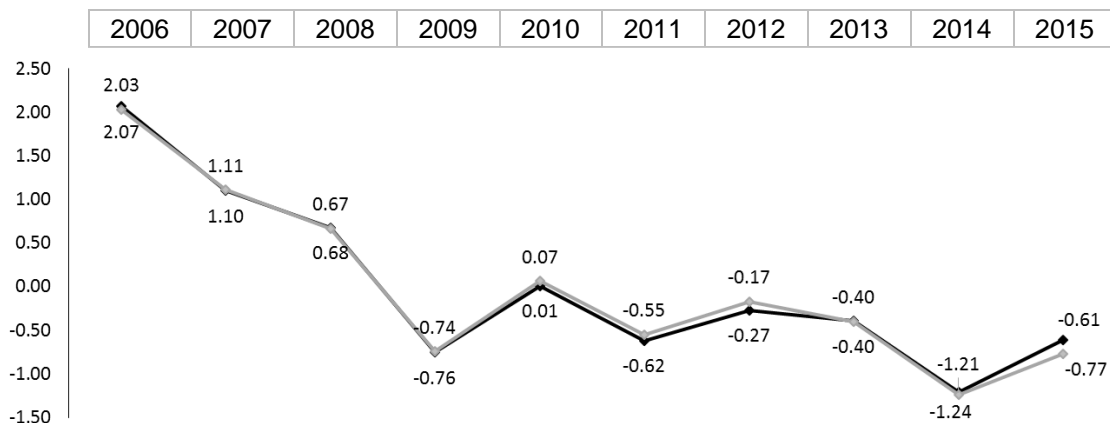
Figura 38: Comparación CP<sub>1</sub> con el  $i_{10}$



Elaboración propia

PEA Ocupada por empresa y sector MyPE ( $i_7$ ,  $R^2 = 99.7\%$ )

Figura 39: Comparación CP<sub>2</sub> con el  $i_7$

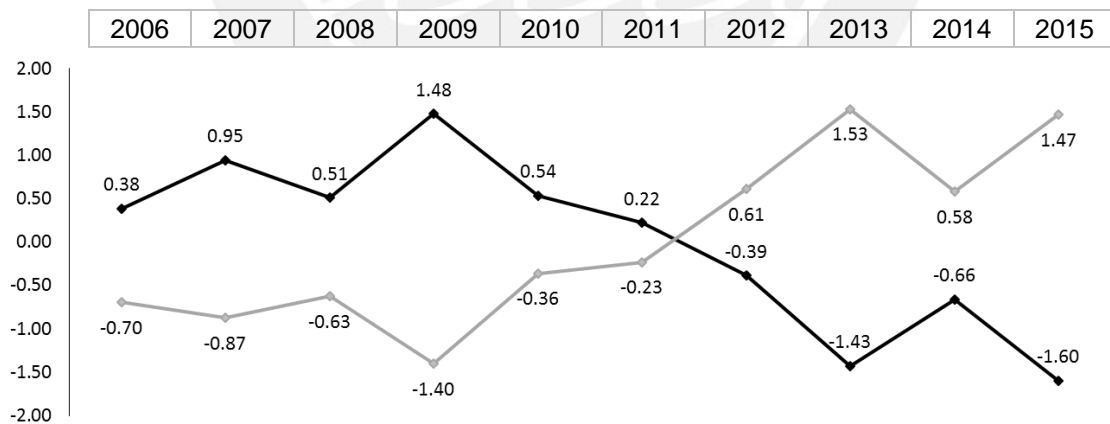


Elaboración propia

Las componentes principales tienen asociado un comportamiento común de un grupo de variables, de las cuales se pueden observar en los dos gráficos anteriores y en los subsiguientes por lo que los valores son prácticamente iguales ya que el nivel de correlación es cercano al 100%, esta última parte demuestra que los indicadores se agrupan de acuerdo al nivel máximo que se explique de variabilidad en cada componente principal.

PEA Ocupada por empresa y sector MyPE ( $i_{19}$ ,  $R^2 = -98.7\%$ )

Figura 40: Comparación CP<sub>3</sub> con el  $i_{19}$



Elaboración propia

### 5.3.3. Comentarios de la Aplicación

Luego de analizar el índice NERS y las componentes principales con cada indicador relevante según su nivel de correlación, la idea de esta última parte fue darle una mejor vista al índice de forma que se pueda reafirmar los conceptos del marco teórico en cuanto al emprendimiento así como las barreras que enfrenta este fenómeno.

Por otro lado se tiene a la vista que las variables tomadas para la constitución del índice son las correctas así podemos saber sí las podemos usar para la medida del nivel de emprendimiento regional/sectorial.

Gran parte de los indicadores que se relacionan con el emprendimiento y que tienen una alta correlación lineal con las componentes principales, son factores comunes de las mismas, esto se debe a que las componentes principales se crean de la relación de los factores así como sus varianzas y covarianzas.

Cada punto descrito será reforzado de forma general en las conclusiones y recomendaciones de la investigación.



## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1. Conclusiones

Luego de analizar el diseñar y aplicar a un sector el índice NERS y las componentes principales, concluimos lo siguiente:

- Para obtener un índice que mida una variable cualitativa o no numérica, como el caso del emprendimiento es necesario definir de forma general esta variable, esto nos permitirá obtener un grupo de variables que describan de cierto modo su comportamiento; luego se debe considerar el nivel de acceso a estas variables de forma que provengan de una fuente confiable para un período aceptable.
- Debido al alcance del estudio (para las MyPEs formales de un sector de Lima metropolitana) el índice no es comparable el su totalidad con los índices nacionales, sin embargo se vio que algunos indicadores sectoriales nacionales sí son comparables, es por ello que se concluye que un sector se comporta de la misma forma para ciertos indicadores referidos a empresas, trabajadores o niveles de educación, según sea el caso.
- El modelo del análisis factorial nos otorga una de las formas más confiables de reducción de datos, ya que como se ha podido constatar es complicado a nivel matemático hacer un índice o ponderar variables sobre las cuales no se tienen las mismas unidades o los mismos parámetros y/o límites, finalmente podemos comprobar que es necesario normalizar los valores o datos extraídos antes de aplicar el método para luego en la fase de comparación de indicadores se pueda verificar visualmente los comportamiento a los largo del período definido.
- Los resultados obtenidos para el valor del índice o las componentes principales a lo largo de los años analizados tienen un valor numérico adimensional que no se puede operar entre otros valores, tan solo demuestra un nivel sobre una escala no definida dentro del estudio, sin embargo podemos garantizar que el mayor valor para este índice nos muestra una mejoría mientras un menor valor nos muestra una decaída, esto debido a que en el análisis de comparación el índice crece cuando el crecimiento económico aumenta desde ciertos puntos de vista, así como la representación de empresas respecto a las personas que trabajan en ellas.

## 6.2. Recomendaciones

De acuerdo a lo concluido y analizado a lo largo del estudio se recomienda lo siguiente:

- A nivel general no se puede pretender que un valor del índice explique todo el comportamiento de un fenómeno tan complejo, ya que las variables serían demasiadas y no se terminaría de constituirlo, es por ello que al describir cualquier fenómeno social o variable cualitativa se estructurar de forma que acotemos nuestro alcance a un nivel aceptable y se pueda tener información suficiente que la describa de forma básica y concisa.
- Existen múltiples métodos matemáticos y estadísticos para obtener un resultado, pero debemos de escoger el que mejor ordene nuestra base de datos o el que ofrezca los mejores resultados, ya que siempre existirá un sesgo dentro de las variables obtenidas o en algunos casos cierta información incompleta por lo que añadir a ello una fuente de información no confiable podría distorsionar el resultado de la investigación, se recomienda discreción y responsabilidad.
- La base de una buena investigación se basa en el grueso del marco teórico, en donde lo que se defina en él será usado como realidad o supuesto global en el análisis, es por ello que se recomienda modelar la estructura de la aplicación del modelo a la estructura del marco teórico.
- Finalmente se debe comprobar la viabilidad del resultado obtenido ya que esto nos otorga cierta confianza y garantiza que el método escogido para el procesamiento de datos ha sido el correcto y que puede ser usado como una fuente de información a futuro para medir o crear índices de este tipo.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTELO, Eduardo

2006 Impulso a la creación de nuevos negocios. Proyecto de incubadora de empresas en Bolivia. s/l: CAF - banco de desarrollo de América Latina.

ARROYO, Isabel

2006 En línea con el espíritu emprendedor. Cátedra Virtual de Innovación y Creación de Empresas en Colombia. s/l: CAF - banco de desarrollo de América Latina.

BACHENHEIMER, Bruce

2016 ¿Cuál es el espíritu empresarial?, Artículo del 23 de julio de 2016. Consulta: 03 de diciembre de 2016  
<http://linkforras.info/2016/07/23/cual-es-el-espíritu-empresarial/>

BISQUERRA, R.

1998 Métodos de investigación educativa, guía práctica. Barcelona: Grupo Editorial CEAC, S.A.

DE LA FUENTE FERNÁNDEZ, Santiago

2011 Análisis Factorial, España: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID (UAM), Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

DEL CARPIO RIVERA, Adela

2008 Las variables en la investigación/Análisis Estadístico [diapositiva]. Consulta: 20 de noviembre de 2016  
[http://www.urp.edu.pe/pdf/clase\\_variablesdeinvestigacion.pdf](http://www.urp.edu.pe/pdf/clase_variablesdeinvestigacion.pdf)  
[http://www.urp.edu.pe/pdf/clase\\_AnalisisEstadistico.13Feb.pdf](http://www.urp.edu.pe/pdf/clase_AnalisisEstadistico.13Feb.pdf)

DEL VALLE, Manuel

2006 Forjando emprendedores. Las incubadoras de empresas en el Ecuador. s/l: CAF - banco de desarrollo de América Latina.

FERNANDES, Paula

2016 What is entrepreneurship?, BUSINESS NEWS DAILY Magazine, Small Business Solutions & Inspiration, 21 de marzo del 2016

FIGARELLA, Dayana y ZAMORA Andrés

2006 Semillero empresarial. El servicio de Atención al Emprendedor de Venezuela (SAE). s/l: CAF - banco de desarrollo de América Latina.

GHEZZI, Piero

2016 Libro Amarillo, "Emprendedor Peruano, oportunidades para el crecimiento empresarial". Ministerio de la Producción.  
[www.emprededorperuano.pe](http://www.emprededorperuano.pe)



- GREENACRE, Michael  
1983 Theory and Applications of Correspondence Analysis. Londres: Academic Press.
- GREEN, P.  
1975 Marketing applications of MDS: Assessment and outlook, Journal of Marketing, vol 39, January 1975, pp 24-31.
- ÍSMODES, Eduardo y MANRIQUE Katy  
2016 Estudio de caracterización del sistema de innovación del Perú. Caracterización del Sistema de Innovación del Perú. Lima: Produce.
- KANTIS, Hugo, FEDERICO Juan e IBARRA GARCÍA Sabrina  
2014 Índice de Condiciones Sistémicas para el Emprendimiento Dinámico. Una herramienta para la acción en América Latina. Primera edición. s/l: PRODEM, Asociación de Civil Red Pymes Mercosur.
- KOHAN, N. y CARRÓ  
1968 Estadística Aplicada. Buenos Aires. Editorial Eudeba.
- KUNDEL, Scott  
1999 Harvard Business Review. Iniciativa Emprendedora. Ed. Deusto. Buenos Aires. Definición de Scott Kundel citada por Mario Dehter en su artículo "Intraempreneurship" (2001)
- MAHÍA, Ramón  
2002 Redes de Información y Análisis de Datos, Análisis factorial – Guía de Exposición. Curso 2002 – 2003. Universidad Autónoma de Madrid.
- MESSINA, María y HOCHSZTAIN, Esther  
2015 Factores de éxito de un emprendimiento: Un estudio exploratorio con base en Técnicas de Data Mining. TEC Empresarial, Vol. 9, Num. 1, Uruguay.
- MOLINA, J. Gabriel y RODRIGO, María F.  
2010 Estadística descriptiva en Psicología. Curso de OpenCourseWare. Universidad de Valencia 2009 – 2010
- PRODUCE  
2015 Anuario Estadístico Industria, Mipyme y Comercio Interno. Ministerio de la Producción - Dirección de Estudios Económicos de MYPE e Industria. 1ra Edición. Lima, Perú - Agosto 2015.
- SABINO, Carlos A.  
1996 El proceso de la Investigación. Editorial Lumen – Humanitas, Argentina.

SANCHEZ BARRAZA, Bernardo

2006 Las MyPEs en el Perú. Su importancia y propuesta tributaria. Estudio de PROMPYME. Extracto de: "Potencial de la pequeña empresa como proveedora del Estado", 2003.

VÉLIZ CAPUÑAY, Carlos

2016 Análisis multivariante. Métodos estadísticos multivariantes para la investigación. Lima: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ, CENTRUM Graduate Business School, Editorial CENGAGE.

ZAMANILLO, Lourdes

2014 Comentario del 12 de marzo a "¿Cómo medir el éxito en emprendimiento sociales?", Artículo del estudio de ASHOKA México para Forbes. Consulta: 17 de junio de 2016.

<https://www.forbes.com.mx/como-medir-el-exito-en-emprendimientos-sociales/>

