



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

*La Universidad Católica de Loja*

**ÁREA ADMINISTRATIVA**

TÍTULO DE INGENIERO EN ADMINISTRACIÓN EN BANCA Y FINANZAS

**Productividad investigativa de las universidades en el Ecuador**

TRABAJO DE TITULACIÓN

**AUTORA:** Ortiz Correa, Karla Maribel

**DIRECTOR:** Armijos Valdivieso, Pablo Ramiro, Eco. Mgs.

LOJA – ECUADOR

2017



*Esta versión digital, ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NY-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>*

2017

## APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Economista Magister

Pablo Ramiro Armijos Valdivieso.

**DOCENTE DE LA TITULACIÓN**

De mi consideración:

El presente trabajo de titulación: **Productividad investigativa en las universidades del Ecuador** realizado por Karla Maribel Ortiz Correa, ha sido orientado y revisado durante su ejecución, por cuanto se aprueba la presentación del mismo.

Loja, Septiembre de 2017

f).....

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

“Yo Karla Maribel Ortiz Correa declaro ser autora del presente trabajo de titulación: Productividad investigativa en las universidades del Ecuador, de la Titulación de Administración en Banca y Finanzas, siendo Eco. Msg. Pablo Ramiro Armijos Valdivieso director del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales. Además certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la disposición del Art.88 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado o trabajos de titulación que se realicen con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad”.

f).....

Autora: Ortiz Correa Karla Maribel

Cédula: 1104142581

## **DEDICATORIA**

Con mucha alegría por el deber cumplido, el presente trabajo está dedicado en primer lugar a mi Virgencita del Cisne, y a mi Dios que siempre me han protegido y bendecido llenándome de éxitos, amor y felicidad por darme fuerza y valentía para enfrentar las adversidades que se me presenten en el diario vivir.

A mis padres queridos Francisco Ortiz y Elsa Correa, por ser mi apoyo incondicional en todo momento y enseñarme a ser perseverante, a tener valores, principios, empeño y coraje para alcanzar mis objetivos, para ser cada día mejor y no rendirme.

A mi pequeño sobrino Alexander Francisco por ser mi motivación, inspiración y felicidad y finalmente a mis queridas hermanas por su cariño, comprensión y por confiar en mí.

## **AGRADECIMIENTO**

No existe razón más noble que la gratitud, es por ello que al culminar el presente trabajo investigativo desde lo más profundo de mi corazón, agradezco primeramente a Dios por darme la vida y la salud, de igual manera quiero dejar constancia de mi sincero agradecimiento a la Universidad Técnica Particular de Loja, por el apoyo brindado para llevar a cabo mis estudios de tercer nivel. Agradezco profundamente a mis padres, quienes me han apoyado en todo momento tanto moral como económicamente, hasta el último instante para cumplir mi objetivo, gracias por infundir principios y valores, que me permiten tener dominio de mí mismo y respeto para con los demás.

De manera especial mi agradecimiento a mi director de tesis Eco. Pablo Ramiro Armijos Valdivieso, por haberme compartido su conocimiento, orientado y guiado certeramente, así como también por la paciencia para aclarar mis dudas.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	I
APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	II
DECLARACIÓN DE AUTORIA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	III
DEDICATORIA .....	IV
AGRADECIMIENTO .....	V
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	VI
ÍNDICE DE TABLAS .....	IX
ÍNDICE DE FIGURAS.....	X
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XI
RESUMEN.....	1
ABSTRACT .....	2
INTRODUCCIÓN.....	3
CAPÍTULO I.....	5
INTRODUCCIÓN.....	5
1.1. Planteamiento del problema.....	6
1.2. Justificación .....	7
1.3. Objetivos general y específicos.....	8
1.4. Marco teórico .....	9
1.4.1. Producción y Productividad investigativa.....	9
1.4.2. Inversión investigativa en instituciones universitarias.....	10
1.4.3. Investigación.....	11
CAPÍTULO II.....	13
REVISIÓN DE LA LITERATURA .....	13
2.1. Producción de investigación.....	14

2.2.	Inversión en investigación .....	16
2.3.	Productividad de investigación .....	20
2.4.	Investigación en las universidades .....	23
CAPÍTULO III.....		25
PRODUCCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN EL ECUADOR.....		25
3.1.	Evolución de la investigación en el Ecuador.....	26
3.2.	Inversión en investigación en el Ecuador .....	31
3.3.	Producción de investigación en las universidades del Ecuador.....	35
3.4.	Producción de investigación por áreas del conocimiento .....	39
CAPÍTULO IV .....		42
PRODUCTIVIDAD INVESTIGATIVA EN EL ECUADOR.....		42
4.1.	Metodología .....	43
4.1.1.	Diseño de investigación. ....	43
4.1.1.1.	<i>Tipos de investigación</i> .....	43
4.1.1.2.	<i>Métodos de recolección de información</i> . ....	43
4.1.2.	Preguntas de investigación. ....	44
4.1.3.	Población y muestra.....	44
4.1.4.	Recolección de datos.....	45
4.1.4.1.	<i>Técnicas para la recolección de datos</i> . ....	45
4.1.5.	Fuentes de recolección de datos.....	45
4.1.6.	Análisis de datos.....	46
4.2.	Análisis de resultados .....	46
4.2.1.	Publicaciones de las universidades ecuatorianas.....	46
4.2.2.	Inversión en investigación .....	50
4.3.	Productividad investigativa .....	54
4.3.1.	Relación inversión en investigación y número de publicaciones.....	55
4.3.2.	Relación número de publicaciones y número de docentes/investigadores a tiempo completo.....	62
CONCLUSIONES: .....		69

RECOMENDACIONES:.....	71
BIBLIOGRAFÍA.....	72
ANEXOS.....	76

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Número de publicaciones Scopus en Ecuador (1970-2016) .....	27
Tabla 2: Porcentaje de publicaciones científicas en la base de datos Scopus (1970-2010).....	30
Tabla 3: Porcentaje de publicaciones científicas en la base de datos Scopus (2011-2016).....	31
Tabla 4: Gasto total en actividades de ciencia, tecnología e innovación como porcentaje PIB .....	34
Tabla 5: Inversión en investigación y desarrollo en millones de dólares .....	34
Tabla 6: Ranking SCImago Iberoamérica 2015, rango (2009-2013) con resultados para las primeras 15 universidades por su productividad científica .....	35
Tabla 7: Investigadores con índice h en sus publicaciones años 2015-2016.....	37
Tabla 8: Porcentaje en I+D por disciplina científica basado en los millones de dólares empleados ...	39
Tabla 9: Producción científica áreas temáticas del Ecuador (2000-2013) .....	40
Tabla 10: Tipos de investigación.....	43
Tabla 11: Métodos de recolección de datos .....	44
Tabla 12: Técnicas para la recolección de datos.....	45
Tabla 13: Fuentes de recolección de información .....	45
Tabla 14: Número de publicaciones y crecimiento de publicaciones por universidad (2015-2016).....	49
Tabla 15: Inversión en investigación año 2015.....	50
Tabla 16: Inversión en investigación año 2016.....	51
Tabla 17: Desglose de inversión en investigación año 2015.....	52
Tabla 18: Desglose de inversión en investigación año 2016.....	53
Tabla 19: Inversión en dólares frente a número de publicaciones Scopus año 2015 .....	55
Tabla 20: Inversión en dólares frente al número de publicaciones Scopus año 2016 .....	59
Tabla 21: Número de publicaciones frente a número de docentes a tiempo completo año 2015.....	63
Tabla 22: Número de publicaciones frente a número de docentes a tiempo completo año 2016.....	65

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Volumen de publicaciones Scopus en Ecuador rango 1970-2016.....	28
Figura 2: Número de publicaciones por universidad año (1970-2016).....	29
Figura 3: Países con mayor inversión en investigación científica (%PIB) año 2015 .....	32
Figura 4: Gasto en investigación y desarrollo en los países Latinoamericanos (% del PIB) año 2016	33
Figura 5: Concentración de los investigadores con índice h, en las universidades .....	38
Figura 6: Clasificación de universidades según su productividad científica .....	47
Figura 7: Relación de inversión en investigación frente a número de publicaciones año 2015 .....	57
Figura 8: Correlación entre inversión en investigación y número de publicaciones año 2015 .....	58
Figura 9: Relación de inversión en investigación frente a número de publicaciones año 2016 .....	60
Figura 10: Correlación entre inversión en investigación y número de publicaciones año 2016 .....	61
Figura 11: Número de publicaciones frente a número de docentes año 2015 .....	63
Figura 12: Correlación entre el número de docentes y número de publicaciones año 2015.....	64
Figura 13: Número de publicaciones frente a número de docentes año 2016 .....	66
Figura 14: Correlación entre número de docentes y número de publicaciones año 2016 .....	67

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Publicaciones Scopus rango 1970-2016 .....	77
Anexo 2: Publicaciones Scopus por universidades 2015 .....	79
Anexo 3: Publicaciones Scopus por universidades 2016 .....	80
Anexo 4: Tablas con resultados de inversión investigativa por universidad.....	81

## RESUMEN

El propósito del presente trabajo de investigación es determinar la productividad de la investigación en el contexto de las universidades del Ecuador a través de la relación de la inversión realizada en investigación por parte de las instituciones de educación superior del Ecuador y los resultados de investigación de cada una de estas.

Para lograr el objetivo propuesto se procedió a realizar el levantamiento de información sobre la inversión realizada en el campo de la investigación para evaluar el nivel de productividad investigativa, en función de los resultados de investigación alcanzados en las universidades ecuatorianas que han presentado mayores niveles de producción científica.

El resultado de la investigación servirá a las instituciones de educación y a los organismos reguladores de la Educación Superior del Ecuador como el Consejo de Educación Superior (CES) y el Consejo de Evaluación Acreditación y Aseguramiento de la calidad.

El presente estudio tiene un diseño cuantitativo, con enfoque no experimental y de características transaccionales. Los métodos empleados son el descriptivo, analítico y sintético y las técnicas de la observación y la lectura.

**Palabras claves:** Universidad, inversión en investigación, resultados de investigación, productividad investigativa.

## **ABSTRACT**

The purpose of this research work is to determine the productivity of research in the context of the universities of Ecuador through the relation of the investment made in research by the institutions of higher education of Ecuador and the research results of each one of these.

In order to achieve the proposed objective, we proceeded to carry out the survey of the investment made in the field of research to evaluate the level of research productivity based on the research results achieved in the Ecuadorian universities that have presented higher levels of scientific production.

The result of the research will serve the educational institutions and the regulatory bodies of the Higher Education of Ecuador such as the Council of Higher Education (CES) and the Evaluation Council Accreditation and Quality Assurance.

The present study has a mixed design, whit non-experimental approach and transactional characteristics. The methods used are descriptive, analytical and synthetic and the techniques of observation and reading.

**KEY WORDS:** University, investment in research, research results, research productivity.

## INTRODUCCIÓN

El contexto de la investigación científica está plasmado por las grandes transformaciones, teniendo las universidades un rol protagónico debido a que son las responsables de la formación del recurso humano y por tanto contribuyen a la generación y transmisión de nuevos conocimientos y con ello aportan a la producción científica de sus países para aportar al desarrollo económico de los mismos.

Según Hurtado (2010), planteó que la investigación compone una actividad permanente dentro del proceso evolutivo de la humanidad, estando presente en cada una de las inquietudes del ser humano por aumentar sus saberes, por lo tanto recalca que es un proceso indispensable para el avance progresivo de los pueblos puesto que de ella se deriva el conocimiento y tecnología necesarios para mejorar sus niveles de vida.

Por otra parte Tamayo y Tamayo (2003), afirma que: “La Investigación es un proceso que, mediante la aplicación del método científico, procura obtener información relevante y fidedigna, para entender, verificar y corregir o aplicar el conocimiento”.

Respecto a estas afirmaciones podría decirse que la investigación científica, es un proceso con el cual se puede adquirir nuevos conocimientos además de representar un indicador de calidad y prestigio para las universidades, lo que involucra mayor productividad, vinculación con los sectores productivos, y por ende lograr competitividad en el ámbito académico a nivel nacional e internacional.

En este sentido se considera importante realizar una investigación que permita analizar la inversión en investigación realizada por las instituciones que están inmersas en la producción de investigación y de esta manera determinar sus resultados para analizar su productividad.

La principal fuente de información para el desarrollo de la investigación propuesta han sido las páginas webs de cada una de las universidades consideradas en el estudio en función de la disponibilidad de información la misma que en general se logró obtener en la opción de transparencia, específicamente en los informes de rendición de cuentas, que por normativa presentan anualmente las instituciones de educación superior, y a través de las cuales se obtuvo los datos de inversión en investigación y la nómina anual relacionada con los docentes investigadores a tiempo completo, la información con respecto a las publicaciones científicas de cada universidad se obtuvo de la bases de datos de Scopus.

En el presente trabajo de investigación se desarrollan cinco capítulos.

En el primer capítulo, se realiza una introducción del trabajo de investigación con el objetivo de presentar algunos conceptos relacionados con el tema propuesto, además se realiza una explicación general de las variables objeto de estudio y se explica el planteamiento del problema, justificación, se detalla los objetos específicos y objetivo general al que se desea llegar con el desarrollo de esta investigación, marco teórico y por último se detalla la metodología que fue empleada.

En el capítulo II, se inicia con la revisión de la literatura, en este apartado se procede a desarrollar los hallazgos relacionados con la inversión en investigación, ya que es una de las variables estudiadas en el presente trabajo, posteriormente se procede a realizar una indagación con respecto al tema de la producción en investigador, luego de esto se expone varios puntos de vista de los diferentes autores con respecto a la productividad investigativa. En el capítulo III se presenta una investigación y búsqueda de información con respecto a producción de investigación en el Ecuador, luego de esto se efectúa un análisis de la evolución de la producción total de investigación del Ecuador por universidades y por áreas de conocimiento.

El capítulo IV, consta de un análisis de la productividad investigativa de las universidades ecuatorianas, para realizar este análisis se tomó datos de las páginas webs oficiales de las diferentes universidades objeto de estudio, y el volumen de publicaciones fue tomada de la base de datos Scopus.

Finalmente en el capítulo V, se presenta las conclusiones y recomendaciones a las que se llegó luego de culminar el presente trabajo de investigación.

## **CAPÍTULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

En el presente capítulo se detalla el planteamiento del problema por el cuál nace la necesidad de desarrollar este trabajo de investigación, seguidamente se plantea la justificación y los objetivos que se pretende conseguir con este trabajo y se realiza una revisión de literatura general de las variables relacionadas con el tema propuesto.

### **1.1. Planteamiento del problema**

La importancia de producción de investigación es reconocida generalmente en la mayoría de países y principalmente en las economías desarrolladas. El desarrollo de nuevas capacidades académicas basadas en el conocimiento hace que los gobiernos inviertan constantemente en investigación e incentiven a sus universidades a participar activamente en ello. Los beneficios de la inversión en investigación se generan a mediano o largo plazo ya que conlleva un proceso complejo; por otro lado resulta complejo cuantificar el valor de su rentabilidad. (Gil, 2015) Algunos países que son conscientes de la importancia y los beneficios que genera invertir en investigación científica buscan desarrollar programas y políticas adecuadas para concebir conocimiento y obtener rubros económicos que contribuyan a su porvenir.

Las instituciones de educación superior tienen como principales objetivos el desarrollo de la docencia y la generación de investigación, es decir deben promover constantemente el desarrollo del conocimiento, a través de investigaciones que se ajustan a la realidad y pretenden mejorar las condiciones tanto intelectuales como materiales para la sociedad.

La investigación es la indagación planificada que persigue descubrir nuevos conocimientos y una superior comprensión en el ámbito científico y tecnológico; el desarrollo involucra la aplicación de los resultados de la investigación o de cualquier otro tipo de conocimiento científico para la fabricación de nuevos materiales (El Telégrafo, 2016). Las universidades necesitan realizar inversiones para fomentar la investigación para generar conocimiento y desarrollo.

En este contexto se considera necesario analizar si los presupuestos asignados por parte de las universidades para realizar inversiones que permitan fomentar la investigación se canalizan con efectividad para lograr los resultados de investigación esperados.

Para Restrepo & Urbizagástegui (2010), la investigación científica empieza con la exploración de la información sobre un tema de interés para el investigador para luego realizar un proyecto de investigación el mismo que finalizará con la obtención de un resultado eficiente y eficaz

mediante la publicación de un documento como son artículos publicados en revistas, capítulos de libros, ponencias presentadas en congresos u otros tipos de documentos similares. Se debe tener presente que el producto relevante en este proceso es el conocimiento el mismo que está relacionado con los centros educativos.

Las universidades, son instituciones que evolucionan permanentemente debido a que están relacionadas directamente con el desarrollo social y económico de los países. Por ello, el sentido de responsabilidad social que deben tener estas organizaciones, la calidad académica, su aptitud y su financiamiento se han introducido en la gestión de las universidades y en la política pública en los últimos años.

La Secretaria Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación SENESCYT (2016), en su informe de rendición de cuentas del año 2015, detalla que 925 artículos se encuentran en revistas de prestigio mundial, es decir el 75% del total de publicaciones. Las tres universidades que han aumentado significativamente el número de artículos son: la Universidad de la Fuerzas Armadas, la Universidad Técnica Particular de Loja y la Universidad de San Francisco de Quito.

Las universidades generalmente reflejan su inversión en investigación a través de políticas de apoyo mediante becas para formación de sus docentes en programas de cuarto nivel, proyectos de investigación e infraestructura y equipamiento de sus laboratorios. En el Ecuador, en las instituciones de educación superior, en los últimos años ha existido un incremento en investigación, lo cual implica una mayor fortaleza de las universidades, dando como resultados algunos productos como son: incremento en las publicaciones científicas en revistas indexadas, textos revisados por pares y la generación de patentes. En función de estos productos de investigación, las universidades traducen mayores beneficios académicos, sociales y consiguen una menor dependencia del conocimiento generado externamente. Por ello, es fundamental que las inversiones realizadas por las universidades para la generación de investigación sean potencialmente generadoras de avances académicos, científicos y tecnológicos.

## **1.2. Justificación**

La educación superior retomó su atención para las políticas públicas, a partir de la aprobación de la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) publicada en el año 2010, se puede

evidenciar que existe un crecimiento de productividad investigativa y además la generación de nuevos conocimientos.

Es así que el estado ecuatoriano trabaja constantemente para mejorar el desarrollo del conocimiento a nivel nacional, puesto que través de la reformada de la Ley Organica de Educación Superior (2016), en el Art. 36 dispone que las instituciones de educación superior tanto públicas como particulares deben asignar de manera obligatoria en sus presupuestos, por lo menos un porcentaje del 10% para publicaciones indexadas, becas para posgrado para sus docentes e investigaciones, y de esta manera las universidades tengan un fondo específico para este fin.

La presente investigación pretende analizar la inversión que realizan las instituciones de educación superior en el Ecuador y cuáles son sus niveles de productividad investigativa, la misma que será medida a través de los resultados en publicaciones científicas.

Una publicación científica puede ser considerada como un indicador del desarrollo de conocimiento, es por ello que se puede dar cuenta que la inversión realizada en los últimos años para la investigación y producción investigativa ha permitido mejorar notablemente la producción científica, incrementando marcadamente la publicación de artículos de alto impacto entre 2014 y 2015. Desde un punto de vista focalizado se puede evidenciar este crecimiento, mejorando el conocimiento de los investigadores nacionales en los protocolos de publicación a nivel internacional, fortaleciendo la infraestructura de investigación, y promoviendo la inversión económica. (El Telégrafo, 2016)

Con esta exploración se quiere analizar y conocer la rentabilidad de las inversiones en investigación, a través de la producción investigativa que realizan las universidades del Ecuador. Los resultados que se obtengan pueden servir para mejorar la gestión de la investigación en las universidades. Asimismo, debido a que el desarrollo económico y social de un país está estrechamente relacionado con el avance de los conocimientos científicos, interesa conocer cómo funciona una ciencia y cuál es su rendimiento. Por ello, para que una institución educativa sea competitiva deberá identificar, transmitir y utilizar de forma eficiente el conocimiento generado, con la finalidad, de resolver problemas, tomar decisiones, mejorar servicios y sobre todo, aprovechar nuevas oportunidades y también obtener una acreditación académica por los logros alcanzados.

### **1.3. Objetivos general y específicos**

**Objetivo general:**

Determinar la productividad de la inversión en investigación realizada por las universidades del Ecuador.

**Objetivo específicos:**

1. Realizar un análisis comparativo de la inversión realizada por las universidades en el campo investigativo.
2. Evaluar el nivel de productividad investigativa en función de los resultados de investigación realizados en las universidades del Ecuador.

**1.4. Marco teórico**

El estudio plantea una revisión de literatura general de las variables relacionadas con el tema propuesto, para contar con argumentos que sustenten la importancia de la productividad investigativa.

**1.4.1. Producción y Productividad investigativa.**

La producción y productividad investigativa, debe ser considerada como un proceso que sea parte de la vida cotidiana del docente universitario, y que en su interés por producir nuevos conocimientos ayude a aportar soluciones factibles a los problemas derivados de su entorno.

La producción científica definida por Piedra & Martínez (2007), es considerada como “la parte materializada del conocimiento generado, es más que un conjunto de documentos almacenados en una institución de información, además contempla todas las actividades académicas y científicas de un investigador”.

La productividad investigativa es el esfuerzo que realizan las universidades por aplicar nuevas técnicas y nuevos métodos en el ámbito académico puesto que la investigación es considerada como un proceso de producción que genera conocimientos. (Narváez & Burgos, 2011)

Tomando en cuenta los criterios de estos autores queda claro que la producción es la cantidad de productos mientras que la productividad consiste en la relación entre insumos y productos de un investigador, en otras palabras la producción forma parte de la productividad.

Por su parte Castañeda & Castañeda (2007), expresa que la “productividad en sentido general consiste en el desarrollo de destrezas metodológicas, y agrupación de esfuerzos alrededor de sistemas de objetos, planes, tecnologías, estructura de procesos y otros enmarcados en significativos análisis de las emanadas sociales”.

La productividad investigativa es uno de los indicadores de calidad y eficacia que tienen las universidades e instituciones de educación superior, puesto que su conocimiento permite establecer los logros y metas que atribuyen con respecto a la investigación, además se puede ajustar las políticas esto con un fin de mejoramiento en la función investigativa

Bravo (2001), citado en Narvaéz y Burgos (2011), afirma que los productos resultado de una investigación científica se convierten en innovaciones del conocimiento científico y en la generación de desarrollos tecnológicos entendido como la generación de productos y la nueva aplicación de los productos ya existentes.

Es importante tener en cuenta que los investigadores tienen una vía estratégica y oportuna para generar nuevos conocimientos y nuevas prácticas investigativas para la solución y la contribución con la sociedad así como también para el desarrollo personal, intelectual y perfeccionamiento de ellos mismos.

#### **1.4.2. Inversión investigativa en instituciones universitarias.**

Para obtener un resultado de cualquier índole siempre es importante tener los recursos necesarios o primordiales, a veces se parte de una cantidad mínima de recursos, que hace pensar que la inversión es el camino a seguir, lo mismo sucede en las universidades, los directivos o autoridades ven la necesidad de tener una cierta cantidad de medios destinados únicamente para la investigación o la generación de conocimiento científico en sus presupuestos, porque saben que la investigación les abre muchos caminos que las lleva hacia la excelencia educativa y adicional a ello estarían aportando a la sociedad. La universidad es considerada como impulsadora del desarrollo económico y social de un país, porque además de formar profesionales produce ciencia y tecnología aplicable y que se puede ser socializada ante el mundo. (Almidón, 2014)

Los países que aspiran competir en los nuevos espacios económicos tienen que dar atención preferente a la formación de recursos humanos del más alto nivel, al desarrollo científico, al

progreso tecnológico y a la acumulación de información, todo lo cual significa priorizar las políticas e inversiones en educación, ciencia, tecnología e investigación. (Rincón, 2011)

Con respecto a esta aseveración se comparte el criterio de la importancia que existe en que las designen un porcentaje de sus presupuestos destinado para la investigación científica, ya que genera nuevos conocimientos, habilidades y capacidades, que pueden ser aplicados y a su vez ayuda al prestigio de la universidad y colaboran con la sociedad.

Según Ruiz (2010), “las funciones fundamentales de la Universidad es propiciar la generación de nuevos conocimientos mediante la investigación científica, tecnológica, humanística y social. Esta función se ha convertido en el centro de la evaluación de las universidades en Venezuela”.

La exploración del conocimiento está originada por la curiosidad y, debido a que sus resultados son un bien común la inversión en ciencia básica va a redundar tarde o temprano en riqueza, debe ser financiada e impulsada por los gobiernos.

#### **1.4.3. Investigación.**

Existen algunos criterios de los diferentes autores especializados, referente a la definición de investigación.

Cazau (2006), menciona que la “investigación es un proceso por el cual se enfrentan y resuelven problemas en forma planificada y con una determinada finalidad, en donde se destacan cuatro ideas primordiales: proceso, problema, planificación y finalidad”.

En este mismo sentido la investigación se define como el proceso de producción de nuevos conocimientos. Nunca puede ser una observación incidental, casual, puesto que es una actividad conformada de: Observación selectiva y localizada, por tratarse de la búsqueda de información esencial, ya sea sobre un fenómeno o sobre una materia, partiendo siempre desde una comparación con un marco de referencia, ya sea constituido por experiencias anteriores o por una conceptualización o una teoría y por medio de un método. (Cheesman, 2010)

Por su parte (Restrepo B. , s,f), indica que la pedagogía de la investigación fluye en forma despejada a través de los posgrados, principalmente las maestrías y los doctorados. Estos

últimos son por naturaleza programas de un alto contenido investigativo orientado por investigadores prominentes. Cabe mencionar que la investigación en las instituciones de educación superior ha venido fundando su cultura investigativa ya que va extendiéndose y formando redes amplias que regulan la práctica investigativa.

Así mismo Cheesman (2010), afirma que, a la investigación se la puede definir también como la acción y el efecto de realizar actividades intelectuales y experimentales de modo sistemático con el propósito de aumentar los conocimientos sobre una determinada materia y teniendo como fin ampliar el conocimiento científico, sin perseguir, en principio, ninguna aplicación práctica.

Según (Restrepo B. , s.f) , la investigación también es considerada como búsqueda de necesidades, problemas, hipótesis y poblaciones relevantes para definir proyectos de investigación, también puede existir una investigación exploratoria lo que implica una indagación en artículos, documentos, investigaciones y de esta manera plantear problemas relevantes o adquirir explicaciones tentativas.

Es así que a la investigación es considera como un proceso metódico que siempre busca las respuestas a interrogantes y a las necesidades tanto, individuales como colectivas, se relaciona directamente con el método científico para resolver problemas utilizando procesos y procedimientos para la generación continua de conocimiento.

## **CAPÍTULO II**

### **REVISIÓN DE LA LITERATURA**

En el presente capítulo se plantea una revisión de la literatura de los principales aspectos teóricos que se relacionan con el tema propuesto, para contar con argumentos que sustenten la importancia de la productividad investigativa, ya que el impulso de la misma requiere un esfuerzo para las instituciones de educación superior.

## **2.1. Producción de investigación**

Existen diferentes posturas adoptadas por algunos autores referentes a la definición de producción científica o producción de investigación, esta es analizada desde diferentes contextos y puntos de vista.

Según Narváez & Burgos (2011), la “producción científica establece la demostración de la excelencia mediante el conjunto de productos tangibles y medibles que han sido generados por las actividades y el talento de los investigadores durante su trayectoria en un tiempo determinado”.

Al respecto Jara (2012), afirmó que “la producción científica no solo aporta al desarrollo de la ciencia, por cuanto engrosa el sistema de conocimientos, sino que además se ha constituido en un importante indicador para evaluar las organizaciones científicas y académicas en términos de conocimiento”.

La postura de Piedra & Martínez (2007), pretende que se considere a la producción científica como la parte materializada del conocimiento generado, además contempla todas las actividades vinculadas a la investigación por lo que la medición de la misma se visualiza por medio de la producción documental o resultados de los trabajos de investigación e innovación sobre un determinado tema de interés el mismo que contribuya a la ciencia y de apertura a nuevos proyectos investigativos.

Por su parte Munévar & Villaseñor (2008), señalan que producir conocimiento es tan vital, como aceptar los conocimientos aportados por las áreas de conocimiento que buscan un lugar propio en la organización académica de saberes, además resaltan que la producción científica comprende discursos de calidad, trabajos de grados o tesis y trabajos presentados en congresos los mismos que son recompensados individualmente.

Según Zinder (1997) citado por Narváez y Burgos (2011), “La producción científica conlleva la demostración de la excelencia, el talento y el entrenamiento de los mejores, para las posiciones de élite y liderazgo”.

De este modo Narváez & Burgos (2011), resaltaron que hoy en día un docente investigador debe ser un líder y la investigación debe ser considerada como su actividad primordial que en su interés por producir nuevos conocimientos contribuya a las soluciones viables para los problemas de su entorno.

Luego de haber detallado algunas posturas acogidas por los diferentes autores con el fin de explicar de cierta forma que es la producción de investigación, se presenta un análisis de la producción científica y el desarrollo profesional de los docentes investigadores de las instituciones universitarias.

Para Farci (2006), la docencia y la investigación son dos elementos del trabajo académico de un docente universitario, puesto que requieren elevar la calidad de su formación si se consideran como procesos complementarios y articulados, como consecuencia de las investigaciones ayuda a mejorar la práctica docente de forma permanente, por ende la investigación constituye una actividad de primer orden en las instituciones de educación superior. Bajo esta óptica, las instituciones universitarias deberían ser los centros de mayor productividad intelectual, tomando en cuenta que en el ámbito académico la investigación es la que forma conocimientos, por lo tanto debe ser considerada como un proceso de producción.

Las Instituciones de Educación Superior son las principales generadoras de conocimiento las mismas que utilizan como elemento básico de su proceso productivo el propio conocimiento, los objetivos de estas instituciones son la creación o generación de conocimiento humano y tecnológico, mediante actividades de investigación y formativo de grado y postgrado y la difusión de la cultura investigativa a la sociedad. (Munévar & Villaseñor, 2008)

La producción de investigación aporta al desarrollo profesional puesto que la lógica interna de la investigación científica es tal que mientras más conocimiento tiene un experto sobre lo que estudia, mayor es el número de nuevos aspectos que descubren en tal estudio, trayendo consigo su intensificación en el campo de las investigaciones y a su vez acreditando un mayor prestigio para la Institución educativa en la cual desempeña su rol como profesional o docente investigador.

Según Reyes Téchap (2014), “Los recientes estudios acerca de los determinantes del desarrollo económico de los países le conceden un papel central a la producción de conocimiento”, a su vez Garay (2004), afirmó que dentro de los elementos que se incorporaron

y que se consideran como fundamentales para explicar tal relación se encuentran: primero la existencia de un alto grado de asociación entre el crecimiento de un país y su nivel de desarrollo tecnológico, ya que este es medido por el número de científicos, gastos en investigación y desarrollo, número de patentes otorgadas y números de publicaciones en revistas científicas; luego el desarrollo económico que tiende a estar asociado a un incremento constante del capital humano, medido por el nivel de educación; y por último que la influencia de capital extranjero tiende a ser un propagador tecnológico y que este, a su vez impulsa el crecimiento económico.

Las capacidades de los países e instituciones para generar conocimientos se define por la producción científica evidenciada a través de varios indicadores, siendo uno de los más importantes el volumen de publicaciones científicas. Este indicador permite evaluar la dinámica y la trayectoria de la investigación de una región o país; las universidades han sido uno de los principales centros de producción y transmisión de conocimiento por medio de las actividades de enseñanza, investigación y extensión. Es un lugar donde se crean, transmiten y aplican conocimientos científicos.

Existen algunas razones por lo que la producción científica ayuda al desarrollo de la ciencia y la tecnología ya que se relaciona con investigación, innovación y desarrollo y su vez, engrosa el sistema de conocimientos y la ciencia.

Rincón (2011), señaló que la investigación dentro del proceso de innovación tecnológica consta de dos etapas: la investigación básica y la investigación aplicada es decir la fusión de la ciencia y la tecnología las mismas que implican un vínculo entre el saber y el hacer, esto significa que se debe conocer y saber para aplicar los conocimientos, desarrollar las habilidades y estimular la actitud creativa, innovadora e investigativa en una comunidad científica que dinamizan las instituciones educativas.

## **2.2. Inversión en investigación**

La importancia del tema de la inversión en investigación está basada en la teoría del capital humano, lo cual certifica que las capacidades de los individuos son en gran medida adquiridas y no congénitas. Estas capacidades pueden ser adquiridas con el impulso de la inversión en educación, capacitación y, desde luego en investigación.

La teoría del “capital humano” tiene su punto de inicio en la conferencia pronunciada por Schultz (1960), en la American Economic Association, en donde fue plasmado por primera vez el término como sinónimo de educación y formación. Schultz, afirma que al “invertir en sí mismos, los seres humanos aumenten el campo de sus posibilidades, es un camino por el cual los hombres pueden aumentar su bienestar”, lo que expone el autor es que un trabajador al incorporarse en el sistema productivo, aparte de aportar con su fuerza física y sus habilidades también lo hace con sus conocimientos adquiridos a través de su educación.

Según Becker (2002), el capital humano es considerado como la inversión en nuevos conocimientos, formación e información, lo que permite obtener un mayor rendimiento y productividad en las organizaciones, destacando la inversión que realizan las personas como un factor fundamental para el crecimiento económico y el bienestar de los países.

Desde este punto de vista el capital humano es considerado como un análisis económico, que ha demostrado ser contribuyente en el crecimiento económico, teniendo en cuenta que la educación le da la posibilidad de acceder a puestos de trabajo mejor remunerados y de aumentar su calidad de vida.

El capital humano es un elemento clave en el crecimiento económico, la inversión en capital humano y consecuentemente en educación es un factor esencial de las estrategias para promover el desarrollo económico de una sociedad. Por ello, la educación es considerada como una inversión para el futuro colectivo que desarrolla ciudadanos responsables y construye sociedades más unidas y participativas. (UNESCO, 2002)

Para conseguir un resultado de cualquier índole siempre es importante contar con los recursos necesarios, por lo general se parte de una cantidad mínima de recursos, que hace pensar que la inversión es el camino a seguir, lo mismo ocurre en las universidades, debido a que las autoridades y directivos ven la necesidad a tener una cierta cantidad de medios destinados únicamente para la investigación o la generación de conocimiento científico en sus presupuestos, ya que tienen conocimiento que la investigación abre muchos caminos que las lleva hacia la excelencia educativa. Las universidades son consideradas como impulsadoras del desarrollo económico de un país, puesto que a parte de formar profesionales produce ciencia y tecnología aplicable y que puede ser socializada ante el mundo. (Almidón, 2014)

La postura de Guamán (2016), centró su atención en la educación y su efecto positivo en el crecimiento económico de un país, un individuo que posee mayor preparación es un elemento

importante en el desarrollo económico. La inversión en educación es considerada como una estrategia viable y relevante porque impacta positivamente en la productividad laboral mejorando el capital humano, social y el nivel de vida de los seres humanos, y en consecuencia el crecimiento económico del país.

Según Guamán (2016), la educación es considerada como un proceso de adquisición de conocimientos y habilidades, lo cual permite potencializar las capacidades del individuo, siendo una obligación del Estado diseñar políticas que adopten en todos los niveles educativos, asignando mayores recursos económicos orientados al mejoramiento de la calidad de vida de la población y justicia social.

En función de estas afirmaciones resaltamos la importancia de la inversión en investigación, además las universidades traducen mayores beneficios académicos, sociales y consiguen una menor dependencia del conocimiento generado externamente. Por ello es fundamental que las inversiones realizadas por las universidades para la generación de investigación sean potencialmente generadoras de avances académicos, científicos y tecnológicos.

Una relación que ha sido poco estudiada la compone el gasto en Educación Superior y el índice de desarrollo humano, Flores Crespo (2006), realizó un estudio del efecto de la educación superior sobre el desarrollo humano regional. Este estudio sirvió para entender que el desarrollo humano puede aumentar a partir de una mayor inversión en Educación Superior.

El desarrollo de nuevas capacidades académicas basadas en el conocimiento hace que los gobiernos inviertan constantemente en investigación e incentiven a sus universidades a participar activamente en ello, además debe existir un compromiso de docencia universitaria y gobierno, para que el proceso de la producción investigativa se convierta en un proyecto investigativo institucional donde el objetivo sea el posicionamiento de la universidad dentro de las instituciones que ofrece la más alta calidad en materia de educación.

A partir de diversos estudios se han determinado algunos aspectos que limitan la acción investigadora de las universidades y sus efectos en el trabajo investigativo de los docentes universitarios, Narváez & Burgos (2011), indicó que autores como Padrón (1999), Brunner (2000), y Aponte (2001), concuerdan en señalar estos aspectos: la insuficiencia de financiamiento, la desconexión de la problemática social así como de otras áreas, la vinculación de las investigaciones a intereses personales y modas paradigmáticas, escasez de apoyo institucional, incipiente divulgación e intercambios de productos investigativos, poca

atención a la concepción de productividad de los procesos de investigación, escasa participación e interés del sector productivo en el ámbito de la investigación.

En algunos países los gobiernos invierten en investigación científica y además optan por políticas y programas que apoyen al desarrollo de la economía. Es decir la importancia de producción de investigación es reconocida generalmente en la mayoría de países y principalmente en las economías desarrolladas.

El rol que desempeña el financiamiento público en la educación es de suma importancia, puesto que en la mayoría de países el Estado asume una función predominante en la gestión y el financiamiento de la educación.

Según datos tomados del Instituto de Estadísticas de la UNESCO (2010), se observa que los cinco primeros países en términos de gasto absoluto en investigación y desarrollo (I+D) son grandes potencias económicas como: Estados Unidos, Japón, Alemania y la República de Corea.

González (2009), indicó que lo que respecta a la investigación y desarrollo: México es el país más rezagado entre las naciones que conforman la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), en cuanto al gasto en investigación y desarrollo (I+D) de acuerdo con el reporte presentado por este organismo de acuerdo al porcentaje que se invierte en este rubro, señala que “México invierte en un año el equivalente a 0.4 % de su producto interno bruto (PIB) en investigación y desarrollo. Por otra parte, ejemplifica que en un promedio, el gasto destinado por los países de la OCDE a investigación y desarrollo es equivalente a 2.3% del producto interno bruto”.

La proporción de publicaciones científicas en bases de datos bibliométricas reconocidas que se atribuye a autores de países en desarrollo ha aumentado significativamente (Garfield, 1983). En 1973, los países en desarrollo, representan el 5% de las publicaciones científicas globales y solamente India, Sudáfrica y Argentina se situaban entre los 25 primeros del mundo. Ya hacia el 2006, las publicaciones científicas de los países en desarrollo alcanzaron el 20% de la participación mundial, en gran parte gracias a la contribución de Asia (14.8%) y China (7%). En términos de publicaciones, China ha expuesto un crecimiento superior al 100% en los últimos diez años, mientras que América Latina con la contribución de Brasil llegó a un porcentaje cercano al 50% de las publicaciones mundiales. (Instituto de Estadísticas de la UNESCO, 2010)

Por su parte el estado ecuatoriano trabaja para mejorar el desarrollo del conocimiento a nivel nacional y es por eso que a través de la Ley Organica de Educación Superior publicada en el 2010, y con reforma en el 2016, dispone en el Art.36 que las instituciones de educación superior tanto públicas como privadas deben asignar obligatoriamente en sus presupuestos por lo menos un monto que representa el 10% para las publicaciones indexadas, becas para posgrado para sus docentes e investigadores, haciendo que todas las universidades puedan tener un fondo determinado para este fin.

Podemos confirmar que es necesario e indispensable potenciar la Educación Superior, inculcando e incentivando a estas instituciones que deben invertir en cuanto a la investigación para generar conocimientos nuevos y de esta manera contribuir positivamente a la economía del país. Con ello la educación tendrá un mayor impacto en la producción investigativa en nuestro país y el mundo.

### **2.3. Productividad de investigación**

Existen algunas definiciones y puntos de vista expuestos por diferentes autores en lo que a productividad investigativa se refiere.

Según Castañeda & Castañeda (2007), la productividad en términos generales es el desarrollo de destrezas metodológicas y agrupación de esfuerzos alrededor de sistemas de objetivos, planes, tecnologías y estructura de procesos enmarcados en significativos análisis de las demandas sociales para dar solución a los problemas.

Farci (2006), definió a la productividad investigativa como la relación que existe entre los productos de investigación obtenidos por un docente investigador, durante un período determinado, y los insumos utilizados para obtenerlos. La productividad investigativa promedio de una unidad o institución, es la relación entre los productos y el total de investigadores adscritos a la unidad o institución.

Por otra parte Barrientos & Ortega (2007), afirma que la productividad científica que realiza un investigador en una institución educativa puede ser medida mediante el número de artículos publicados en revistas científicas, por lo que es importante conocer dónde publican y en qué tipo de documento lo realizan.

La productividad investigativa es un indicador importante que puede ser medido, y en toda institución de educación superior es imprescindible por las siguientes razones: primeramente porque está relacionada directamente con la calidad de la misma; y luego porque su valoración permite determinar el logro de las metas previstas, además identificar fortalezas y debilidades del sistema de investigación, luego tomar decisiones para el mejoramiento continuo del sistema y establecer los niveles de efectividad y eficiencia del mismo. (Flores, Ordóñez, & Viramontes, 2015)

En este sentido, las propuestas presentadas por diferentes autores nos afirman que las universidades deben proyectarse como centros de productividad científica, tomando en cuenta que en el ámbito académico es la investigación la que genera conocimientos, por lo tanto debe considerarse como un proceso de productividad. De este modo, el docente universitario es quien está llamando a producir y a explorar nuevos conocimientos científicos para impartir enseñanza a sus estudiantes.

Por su parte Ruiz & Gómez (2003), aprecia a la productividad de una manera más equitativa al considerar los resultados de las actividades de investigación (publicaciones en revistas científicas, libros, patentes, productos tecnológicos y otros) obtenidos por un docente investigador y el tiempo dedicado para dicha función.

Bajo esta perspectiva, las universidades deberían ser centros de mayor productividad intelectual, ya que si se considera en el ámbito académico la investigación es un proceso de producción que genera conocimientos.

Tomando en cuenta el criterio de Albornoz (2002), la productividad resalta la distribución en la publicación de tangibles: artículos, libros, patentes en soporte electrónico o papel, y por la producción el volumen bruto de estos elementos. Los indicadores de la productividad investigativa del docente son: publicación de artículos, libros publicados e investigaciones dirigidas; producción de investigaciones, ponencias presentadas; es decir el producto final de un proceso de investigación.

Desde este punto de vista, se observa que la productividad investigativa se basan en valoraciones cuantitativas, siendo el indicador más utilizado el número de publicaciones por autor o por grupo de investigación en revistas reconocidas. Además nos afirman que productividad es el desempeño intelectual de un docente para que sea eficiente dentro del rol que desempeña.

De acuerdo con los planteamientos anteriores y considerando que la investigación productiva es una actividad esencial en las universidades y que además está establecida por Ley, cabe preguntarse entonces ¿Qué esfuerzos se han hecho para evaluarla y que tendencias metodológicas siguen los investigadores para realizar esas evaluaciones?

Según Salgado y Páez (2007), la productividad investigativa tiene cambios constantemente dentro de su contexto, por lo que es importante estar pendiente de evaluar la actividad científica y es ahí donde el índice Hirsch (h), se muestra como alternativa a las diferentes limitaciones de los demás indicadores existentes de producción científica.

La alternativa antes mencionada para medir los indicadores de productividad científica ha sido recientemente formulada. En el año 2005, el acreditado físico de la materia condensada Jorge Hirsch presento el llamado h-index, con el que proponía que se puede evaluar la actividad científica de los investigadores y que prevalecen las limitaciones de otros índices utilizados de clasificación de la productividad científica. (Salgado & Páez, 2007)

El índice h ha sido también aplicado a la productividad de los equipos de investigación, la base de datos de la literatura de física de altas energías, ha implementado el índice h en sus resúmenes de citas. De acuerdo a Hirsch, el científico tiene un índice h si el h de sus trabajos  $N_p$  trabajos tiene al menos h citas cada uno y los otros  $N_p-h$  trabajos no tienen más que h citas cada uno. De modo más preciso, Rousseau (2006), señala que el índice de Hirsch es h si h es el rango más alto (número natural más alto) tal que las primeras h publicaciones reciben cada una al menos h citas. (Salgado & Páez, 2007)

La respuesta a estas preguntas sirvió de fundamento para realizar una revisión bibliográfica con la intención de analizar los esfuerzos que se han dispuesto para evaluarla el desempeño y calidad científica de los investigadores sobre producción y productividad de investigación y así poder discutir un método o forma, para estimarla periódicamente no solamente bajo la óptica cuantitativa, sino también cualitativa que permita dar una visión más completa del problema.

## **2.4. Investigación en las universidades**

La investigación en las universidades puede ser tomada como la causa que constituye para la construcción del saber científico o intelectual y respalda el encuentro de las capacidades investigativas de los estudios con la realidad esto favorece considerablemente a las iniciativas de estudios potenciales que en un futuro conducen a dar contestaciones a las demandas y necesidades de una comunidad o país.

Como señaló Zabalza (2011), es muy complicado en estos momentos cambiar el estilo de trabajo particularizado de la docencia universitaria, que forma parte de su cultura. El aislamiento, la transferencia de conocimientos y la lección magistral han sido tradicionalmente los elementos básicos de la docencia universitaria. En estos tiempos se apuesta por una metodología donde prevalece la práctica y la interacción docente, el trabajo colaborativo y los espacios de discusión e investigación.

Según Farci (2006), la docencia y la investigación son dos componentes esenciales del trabajo de un docente universitario, puesto que los resultados de la investigación contribuyen positivamente para mejorar la práctica docente, por ende, la investigación presenta una actividad primordial en las universidades.

Por otro lado Cazau (2006), señaló que la investigación en las universidades debe ser un eje principal dentro del diseño educativo de todas las especialidades y de esta manera crear soluciones a problemas reales que afectan el entorno. Esto permitirá eliminar la brecha que existe entre la teoría y la práctica, además le otorgará el papel protagónico que deben asumir las instituciones educativas.

De esta manera se considera necesario tomar en cuenta la importancia y la gran responsabilidad que conllevan las universidades en el proceso de desarrollo económico social y tecnológico dentro de una nación, ya que es inconcebible que un país tenga un adelanto en cuanto a desarrollo sin la participación activa de las universidades, en otras palabras sin investigación, sin tecnología, y sin un nuevo tipo de profesionales.

En este sentido, se recoge la idea de Padrón (1996, 2001, 2002) citado en González, Chirinos, Faría, Olivero, y Boscán (2015), sobre la producción científica universitaria que señaló que: se puede llamar texto académico a cualquiera de las producciones orales, escritas, audiovisuales, que tienen espacio en el cuadro de las actividades científicas y universitarias

que reconocen típicamente a la intención básica de producir y transmitir nuevos conocimientos sistemáticos de alcance social y cuyos destinatarios son los miembros de las distintas comunidades científicas y universitarias a nivel local, nacional y trasnacional.

La investigación en la universidad actual, es admitida como el impulsador del desarrollo económico y tecnológico ya que además de tener como misión principal impartir conocimientos para la formación de profesionales, debe contribuir a la producción de la ciencia y la tecnología por medio de la investigación científica.

### **CAPÍTULO III**

## **PRODUCCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN EL ECUADOR**

En este capítulo se describe la evolución del Ecuador en términos de investigación desde años pasados y la situación actual, así como la inversión en investigación, la producción de investigación y la producción de investigación por áreas del conocimiento de las universidades ecuatorianas.

### **3.1. Evolución de la investigación en el Ecuador**

Según Ayala (2015), en los años sesenta, no se había institucionalizado la investigación en Ecuador, ya que las investigaciones científicas realizadas fueron pocas y marginales las mismas que fueron realizadas por personas a título individual y muy excepcionalmente en el marco de las instituciones de educación superior. Las universidades ecuatorianas estaban dedicadas exclusivamente a la docencia, con muy poco espacio para la investigación, con un nivel bajo en lectura e incluso con escasa disponibilidad bibliográfica.

Al llegar a los años setenta, década caracterizada por los recursos provenientes del petróleo, con lo cual se impulsó la modernización y el incremento de los recursos estatales, se ve un comienzo importante y un giro en la investigación científica en el Ecuador. Aquí se destaca el crecimiento de la Universidad Politécnica Nacional y su significativo crecimiento para la Escuela Politécnica del Litoral, los centros de investigación crecieron en las universidades ecuatorianas. En esta década, las universidades y escuelas politécnicas empezaron adquirir laboratorios y recursos materiales necesarios para llevar a cabo la investigación, sin embargo las publicaciones de artículos eran escasas y la mayor parte eran discursos, ensayos y tesis de grado. (Ayala, 2015)

En los años 1983 y 1984 por primera vez, con la creación del CONUEP y con la promulgación de una nueva Ley de Educación Superior en la que se incluyó que a parte del presupuesto económico que las universidades tenían derecho por el número de alumnos, profesores, etc., se les asignaría un porcentaje del (1%) del presupuesto general del Estado, destinado a la investigación científica y a la generación de nuevos conocimientos. (Ayala, 2015)

Posteriormente en el año 2000 en la Ley de Educación Superior se creó el CONESUP, considerando necesario mantener el porcentaje del (1%) destinado para la investigación, sin embargo su aplicabilidad terminó naufragando. La exigencia de los recortes presupuestarios, de invertir en lo que se consideraba preciso e indispensable indujo a que el CONESUP no pudiera disponer de recursos para la investigación. (Ayala, 2015)

Para Minalla (2011), la ciencia es el complemento de la investigación. La tendencia actual del mundo es llevar adelante investigación que sea de utilidad pública, las instituciones deben apoyar no solo la formación académica teórica, sino el entrenamiento en los puntales de la investigación como son los conceptos de las ciencias básicas y la estadística, mecanismo mediante el cual se presenta o se establece la relevancia de un estudio médico o científico, sin importar el área en que se lo ha desarrollado.

La investigación, a partir de la Ley Orgánica de Educación Superior publicada en el año 2010, tiende a ser más promovida que en años anteriores; sin embargo la investigación no es una acción independiente de la universidad, sino también existen regulaciones en el más alto nivel por el estado, incluso en aspectos de detalle pues que el estado tiene el derecho de orientar y establecer lineamientos para la investigación científica, esto no implica que las universidades tengan que cumplir un plan estatal. (Minalla, 2011)

Según datos del Instituto de Estadísticas de la UNESCO (2010), la proporción de publicaciones científicas en bases de datos reconocidas que por lo general se atribuye a autores de países en desarrollo ha aumentado notoriamente.

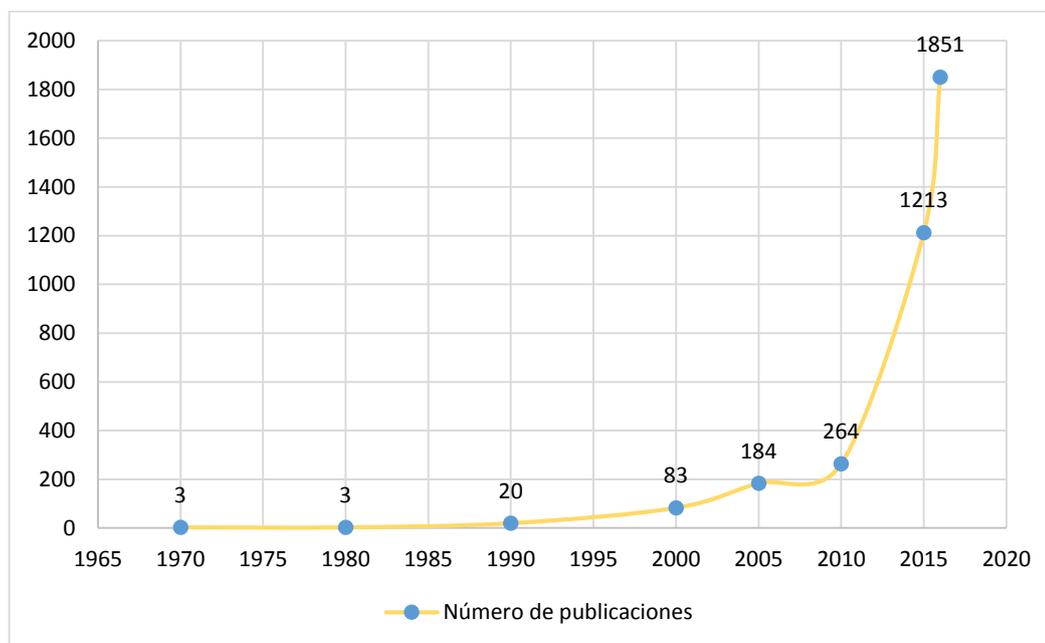
La publicación de artículos en revistas científicas indexadas es considerada como el medio más reconocido y viable para comunicar los logros alcanzados en un proceso de investigación científica, como se puede apreciar en la tabla 1 en Ecuador el volumen de publicaciones en revistas indexadas registradas en la base de datos Scopus ha sido baja para los años 70, sin embargo presenta progresivamente una evolución positiva desde el año 2010, ya que es ahí donde las instituciones de educación superior empiezan a elevar el volumen de publicaciones con un valor representativo y por ende a tener más interés en promover dentro de las instituciones educativas una cultura investigativa.

**Tabla 1:** Número de publicaciones Scopus en Ecuador (1970-2016)

<b>Años</b>	<b>Nro. Publicaciones</b>
<b>1970</b>	<b>3</b>
1980	3
1990	20
2000	83
2005	184
<b>2010</b>	<b>264</b>

2015	1213
<b>2016</b>	<b>1851</b>

Fuente: Scopus (2017)  
Elaboración: Autora



**Figura 1:** Volumen de publicaciones Scopus en Ecuador rango 1970-2016  
Fuente: Scopus (2017)  
Elaboración: Autora

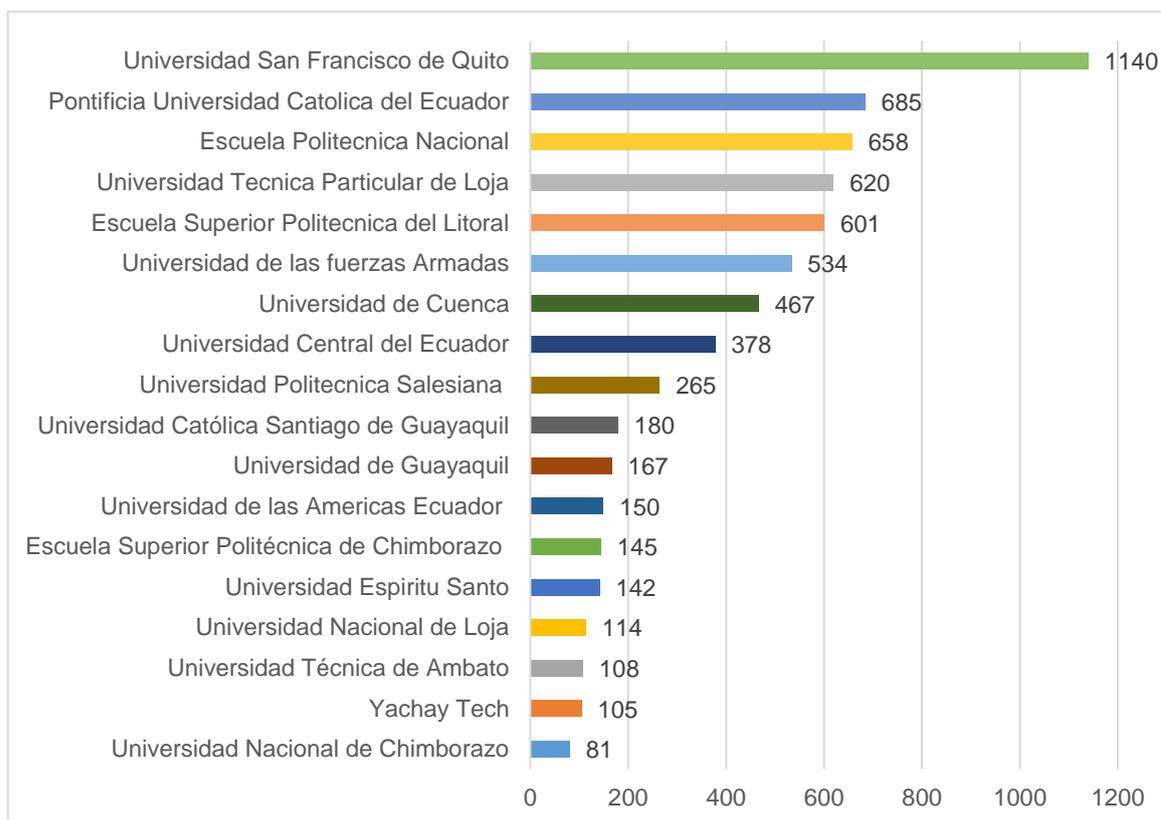
Como se aprecia en la figura 1, las publicaciones realizadas por el Ecuador tienen incrementos significativos en los últimos años, para el año 1970 se observa que nuestro país tuvo una producción de tres publicaciones indexadas, de acuerdo a la base bibliométrica Scopus. Como se puede observar hasta el año 1990, existe un bajo nivel de publicaciones esto se debe a que las universidades y los diferentes gobiernos no contaron con políticas que promuevan la investigación científica.

A partir del año 2005, se observa que los niveles de producción de investigación se incrementa con respecto a los años anteriores, ya que el país pasa de 184 publicaciones para el año 2005 a 264 publicaciones para el 2010, sin embargo los resultados más relevantes se plasman en los años 2015 y 2016 con un excelente número de publicaciones, ya que el Ecuador consigue 1213 y 1851 publicaciones Scopus respectivamente.

De esta manera se puede evidenciar que nuestro país ha tenido una evolución interesante especialmente en los últimos 6 años, ya que en este lapso de tiempo las universidades ecuatorianas promueven mayor volumen de publicaciones esto debido a la creación de la

nueva Ley de Educación Superior LOES publicada en el año 2010 la misma que en uno de sus artículos enfoca su interés por volver competitivas a las instituciones de educación superior.

En la figura 2 se puede apreciar el número de publicaciones que han tenido las universidades ecuatorianas desde el año 1970 al 2016, según la base de datos Scopus, los tres primeros lugares los ocupan; la Universidad San Francisco de Quito con 1140 publicaciones, seguida de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador con 685, y la Escuela Politécnica Nacional con 658 publicaciones Scopus. Estas instituciones tienen un interesante nivel de producción científica, sin embargo esto no es solo llegar a obtener publicaciones científicas, esto también refleja el profesionalismo de quienes son ejecutores de la investigación, desarrollo e innovación y la inversión que se está dando en las instituciones de educación superior.



**Figura 2:** Número de publicaciones por universidad año (1970-2016)

**Fuente:** Scopus (2017)

**Elaboración:** Autora

Para una mejor comprensión, a continuación en las tablas 2 y 3 se realiza un análisis del porcentaje de publicaciones de cada una de las universidades ecuatorianas separando los años desde 1970 al 2010 y del año 2011 al 2016.

**Tabla 2:** Porcentaje de publicaciones científicas en la base de datos Scopus (1970-2010)

Universidades	Nro. Publicaciones (1970-2010)	%
Universidad San Francisco de Quito	486	28%
Pontificia Universidad Católica del Ecuador	298	17%
Escuela Politécnica Nacional	256	15%
Universidad Central del Ecuador	160	9%
Escuela Superior Politécnica del Litoral	139	8%
Universidad de Cuenca	98	6%
Universidad de Guayaquil	79	5%
Universidad Católica Santiago de Guayaquil	63	4%
Universidad Técnica Particular de Loja	63	4%
Universidad Nacional de Loja	40	2%
Universidad de las Fuerzas Armadas	39	2%
<b>TOTAL</b>	<b>1721</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Scopus (2017)

**Elaboración:** Autora

En la tabla 2 se visualiza que la Universidad San Francisco de Quito es la institución que obtuvo mayor producción científica comprendido entre los años de 1970 al 2010, con un 28% de publicaciones recogidas en la base de datos SCOPUS, seguida de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador que posee un 17%, en tercer lugar está la Escuela Politécnica Nacional que tiene un 15% de publicaciones científicas, y por último la Universidad Nacional de Loja y la Universidad de las Fuerzas Armadas tan solo representan un 2% de publicaciones cada una de ellas para este lapso de tiempo.

En el transcurso de los años 2011 al 2016 se observa que la Universidad San Francisco de Quito nuevamente lidera la producción científica con un 13% de publicaciones Scopus, seguida por la Universidad Técnica Particular de Loja que tiene un 11%, con un porcentaje del 10% la Universidad de las Fuerzas Armadas se encuentra en tercer lugar, en este lapso de tiempo estas tres instituciones presentan un volumen significativo en sus publicaciones científicas esto expresa una buena calidad del sistema universitario y además un financiamiento oportuno destinado para la investigación, no es el caso de la Universidad Nacional de Loja, la Universidad Laica Eloy Alfaro, la Universidad Técnica de Machala y la Universidad Tecnológica Equinoccial puesto que representan tan solo el 1% en publicaciones respectivamente para este período de tiempo. Tabla 3

**Tabla 3:** Porcentaje de publicaciones científicas en la base de datos Scopus (2011-2016)

Universidades	Nro. Publicaciones (2011-2016)	%
Universidad San Francisco de Quito	654	13%
Universidad Técnica Particular de Loja	557	11%
Universidad de las Fuerzas Armadas	495	10%
Escuela Superior Politécnica del Litoral	462	9%
Escuela Politécnica Nacional	403	8%
Pontificia Universidad Católica del Ecuador	387	8%
Universidad de Cuenca	369	7%
Universidad Politécnica Salesiana	263	5%
Universidad Central del Ecuador	218	4%
Universidad Espíritu Santo	142	3%
Universidad de las Américas Ecuador	139	3%
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo	122	2%
Universidad Católica Santiago de Guayaquil	117	2%
Yachay Tech	105	2%
Universidad Técnica de Ambato	102	2%
Universidad Simón Bolívar	90	2%
Universidad de Guayaquil	88	2%
Universidad de Chimborazo	81	2%
Universidad Nacional de Loja	74	1%
Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí	66	1%
Universidad Técnica de Machala	54	1%
Universidad Tecnológica Equinoccial	48	1%
<b>TOTAL</b>	<b>5036</b>	<b>100%</b>

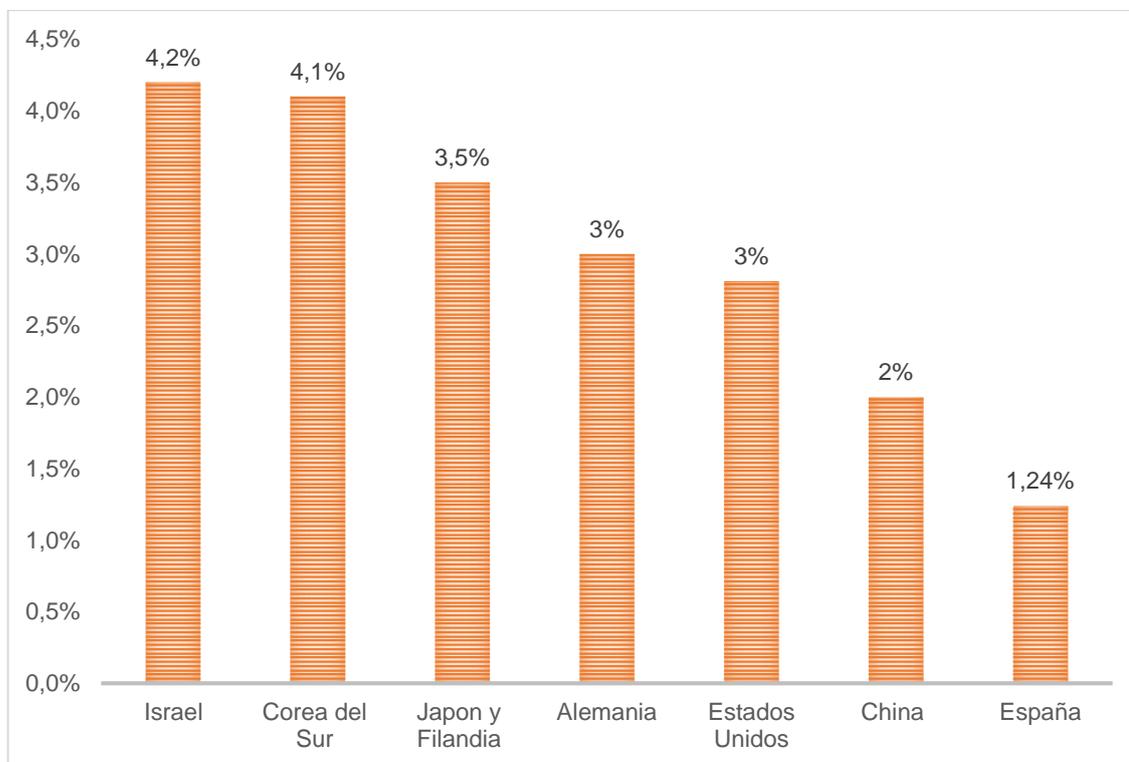
Fuente: Scopus (2017)

Elaboración: Autora

### 3.2. Inversión en investigación en el Ecuador

Desde el origen de la humanidad, el conocimiento ha estimulado el desarrollo de la sociedad y la economía de un país, pero su protagonismo se ha marcado en las últimas décadas, en un contexto de profundos y aligerados cambios, convirtiéndose en la principal ventaja competitiva de las economías más desarrolladas que basan su funcionamiento y crecimiento en la capitalización y creación del conocimiento logrando mayores niveles de competitividad y bienestar sobre sus habitantes. (Nava & Mercado, 2011)

Los países con economías desarrolladas muestran mayor inversión en cuanto a investigación científica con respecto al PIB, tal es el caso de los países que a continuación se muestran en la figura 3.



**Figura 3:** Países con mayor inversión en investigación científica (%PIB) año 2015

**Fuente:** UNESCO (2016), World Economic Forum (2013)

**Elaboración:** Autora

La calidad y eficacia de la educación superior puede ser palpable por medio de la investigación científica, ya que esta es concebida principalmente por las universidades e impulsada por los gobiernos que mediante la inversión contribuye al desarrollo de los pueblos. En la Figura 3 se muestra que países como Israel, Corea del Sur, Japón, Finlandia, Alemania, Estados Unidos, China y España son aquellos países que realizan mayor inversión en investigación y se encuentran encabezando la lista de países más productivos, por destinar valores altos para la ciencia y la investigación teniendo mayores niveles de competitividad.

Se observa que el país con mayor inversión es Israel con el 4,2%, seguido de Corea del Sur con un porcentaje similar, estos países son conscientes que esta inversión es importante para la integración del conocimiento científico ya que es considerado como parte esencial y fundamental de una sociedad y una economía, el país que tiene una menor inversión con relación a los países antes expuestos es España con el 1,24%.

Analizando los porcentajes que invierten los países de Latinoamérica son muy bajos en comparación con otras regiones del mundo en términos de investigación, es preciso la adopción de políticas públicas que ayuden a crear y desarrollar capacidades de investigación y obtener nuevos conocimientos, que consientan aprovechar las ventajas del incremento en el cambio tecnológico.

Según datos de la UNESCO (2016), y como se muestra en la Figura 4, la mayoría de países latinoamericanos tienen un nivel de inversión bajo, en el 2016 el país que representa un mayor porcentaje es Brasil con el 1.2% de gasto en investigación y desarrollo respecto del PIB, seguido de Argentina con el 0,6%, México con un 0,5%, existen países que asumen un porcentaje mucho menor tal es el caso de Chile que presenta el 0,4%, Ecuador con un 0,3%, Colombia 0,2%, Perú y Bolivia con tan solo un 0,16%.



**Figura 4:** Gasto en investigación y desarrollo en los países Latinoamericanos (% del PIB) año 2016  
**Fuente:** Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura-UNESCO (2016)  
**Elaboración:** Autora

En la tabla 4 se muestra el resultado del gasto total para lo que corresponde a las actividades de investigación y desarrollo según la Encuesta Nacional de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI) conjuntamente con el Instituto de Estadísticas y Censos y la Secretaria de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT) en el año 2014.

**Tabla 4:** Gasto total en actividades de ciencia, tecnología e innovación como porcentaje PIB

DESCRIPCIÓN	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Investigación y Desarrollo (I+D) *	0,39%	<b>0,41%</b>	0,35%	0,33%	0,38%	<b>0,44%</b>
Otras Actividades de Ciencia y Tecnología (OACT)	0,04%	0,05%	0,05%	0,09%	0,17%	0,12%
Otras Actividades de Innovación (OAI)	1,19%	1,37%	1,16%	1,16%	1,43%	1,32%
<b>TOTAL</b>	<b>1,63%</b>	<b>1,84%</b>	<b>1,56%</b>	<b>1,58%</b>	<b>1,98%</b>	<b>1,88%</b>

**Fuente:** Instituto Nacional de Estadísticas y Censos- INEC (2014)

**Elaboración:** Autora

El Ecuador ha invertido en investigación en el año 2009 un 0,39%; en el 2010 un 0,41% y en 2011 en cambio 0,35% del porcentaje del PIB, valores que indican que su inversión fue baja debido a que las universidades no se enfocaron en esa área de investigación y desarrollo sin embargo en el año 2014 se eleva su inversión con un 0,44% que es el valor más alto comparativamente.

En el Ecuador el porcentaje de inversión en I+D es menor al 0,5%, pero se está trabajando en ese tema, así lo afirma Baldeón (2010), “todavía es insuficiente, lo ideal es que el país destine el 1% del Producto Interno Bruto, actualmente el Estado invierte en ciencia y tecnología el 0,4%. (La Hora, 2010)

Los resultados más relevantes en relación a la cantidad de millones invertidos en investigación y desarrollo en Ecuador para el periodo de tiempo 2009 al 2014 y reportado por el INEC, en la Tabla 5 se destacan el último año con un porcentaje del 68% de inversión, mientras que su menor valor es en el 2012 con un 62%. En conclusión el decrecimiento ocurrió entre el año 2011 al 2012, pero que inmediatamente en el 2013 y 2014 se recuperó.

Así mismo la inversión más relevante que realiza el Ecuador en otras actividades de ciencia y tecnología, se dieron en el año 2013 con un porcentaje del 46%, para el 2014 la inversión baja ya que destinó un 32% para este rubro, se puede apreciar que la inversión más baja que realiza el país es el año 2009 con un 15%. Tabla 5

**Tabla 5:** Inversión en investigación y desarrollo en millones de dólares

GASTOS	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Investigación y desarrollo (I+D)	85%	82%	73%	62%	54%	68%
Otras actividades de ciencia y tecnología	15%	18%	27%	38%	46%	32%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Instituto Nacional de Estadísticas y Censos –INEC (2014)

**Elaboración:** Autora

La investigación y desarrollo (I+D) es una clave estratégica para que un país pueda estar siempre a la vanguardia de la tecnología, de la industria, de la medicina, de la alimentación, de la cultura y otros temas; el estancamiento promueve deficiencia en áreas que muchas veces son más productivas que otras. Es por eso que es sumamente necesario que se invierta en I+D y además, poder administrar dichos medios para generar conocimiento real.

Es por esta razón que se observa un crecimiento en el Ecuador sobre el tema de gastos, que no podrían considerarse como un gasto y nada más, se está invirtiendo en soluciones para el futuro, como se refleja en los porcentajes del PIB y los millones de dólares asignados para este rubro.

### 3.3. Producción de investigación en las universidades del Ecuador

La investigación en el país ha crecido en los últimos años con la creación de la nueva Ley de Educación Superior LOES publicada en el año 2010, se ha generado espacios para que la investigación y el desarrollo tengan un crecimiento interesante, tanto dentro de la universidades del país, así como aquellos casos en los que se están realizando estudios de posgrado fuera del país en universidades de alto renombre, a través de becas promocionadas por la Senescyt.

A continuación se muestra los informes del SIR Iberoamérica, que caracterizan e identifican las instituciones que trabajan en investigación de forma completa y permiten evaluar las producción e impacto de conocimiento científico desarrollado, además los temas que se han estudiado y las redes de colaboración internacional que están involucradas y que apoyan a los centros de educación superior para la actividad de investigación y desarrollo. (Universidad San Francisco de Quito, 2015)

**Tabla 6:** Ranking SCImago Iberoamérica 2015, rango (2009-2013) con resultados para las primeras 15 universidades por su productividad científica

N°	Nombre	Nro. Publicaciones científicas SCOPUS	% Publicaciones colaboración internacional	% Publicaciones alta calidad	% de Excelencia
1	Universidad San Francisco de Quito USFQ	422	92,89	74,17	26,81
2	Pontificia Universidad Católica del Ecuador	319	81,19	53,61	12,34
3	Escuela Politécnica Nacional EPN	152	85,53	61,18	6,21
4	Universidad Técnica Particular de Loja UTPL	143	69,23	31,47	6,47

5	Escuela Superior Politécnica del Litoral ESPOL	137	79,64	32,85	13,08
6	Universidad Central del Ecuador UCE	103	70,87	40,78	3,92
7	Universidad de Cuenca	91	89,01	42,86	14,44
8	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil UCSG	90	73,33	33,33	20,22
9	Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE	53	79,25	37,74	8,7
10	Universidad Tecnológica Indoamérica UTI	42	78,57	42,86	12,2
11	Universidad de Especialidades Espiritu	34	35,29	26,47	5,88
11	Universidad de Guayaquil UG	34	91,18	44,12	3,03
12	Universidad Politécnica Salesiana UPS	32	59,38	6,25	0
13	Universidad Nacional de Loja UNL	29	93,1	48,28	6,9
14	Universidad de Las Américas UDLA	25	44	32	4
15	Universidad Andina Simón Bolívar UASB	22	54,55	9,09	9,52

**Fuente:** SCImago Institutions Rankings (2015)

**Elaboración:** Autora

En esta lista de la Tabla 6, se observa el ranking de las universidades ecuatorianas comprendidas en el período 2009 al 2013, lidera en la producción científica la Universidad San Francisco de Quito con 422 publicaciones SCOPUS, el 92,89% han sido desarrolladas en colaboración con instituciones internacionales, el 74,17% de publicaciones se encuentran en la categoría de alta calidad que son aquellas publicaciones realizadas en las revistas académicas con más influencia del mundo, el 26,81% de publicaciones se encuentran en la categoría de excelencia puesto que están entre los trabajos más citados, seguida de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador con un número de 319 publicaciones, las publicaciones realizadas con instituciones internacionales comprende un 81,19 % el 53,61% de publicaciones son de alta calidad y el 12,34% de publicaciones se encuentran entre los trabajos más citados categoría de excelencia, la Escuela Politécnica Nacional por su parte presenta 152 publicaciones el 85,53% han sido desarrolladas con la colaboración internacional, un 61,18% en publicaciones de alta calidad y el 6,21% publicaciones de excelencia, dentro de esta categorización se encuentra en cuarto lugar del ranking la Universidad Técnica Particular de Loja con 143 publicaciones científicas SCOPUS, 69,23% son publicaciones realizadas con la colaboración de instituciones internacionales y el 31,47% publicaciones de alta calidad este es un dato relevante para la provincia de Loja.

Por otro lado, en la tabla 7 se presenta los 10 mejores investigadores según el ranking webometrics de los años 2015 y 2016, que organiza a los investigadores que se han destacado en el Ecuador tomando en cuenta el índice h, el cual corresponde a un indicador bibliométrico que mide la productividad científica de cada uno de ellos.

**Tabla 7:** Investigadores con índice h en sus publicaciones años 2015-2016

	Nombre	Institución	h	Nacionalidad	Especialidad
2015					
1	Oscar H del Brutto	Universidad de Especialidades Espíritu Santo de Guayaquil	47	Ecuatoriano	Medicina
2	Renato Valencia	PUCE	29	Ecuatoriano	Biología
3	Jorge Serrano	YACHAY	24	Extranjero	Física
4	Arvids Stashans	UTPL	24	Extranjero	Química
5	Santiago R Ron	PUCE	19	Ecuatoriano	Biología
6	Luis A Coloma	Centro Jambatu de Investigación y Conservación de Anfibios	19	Extranjero	Biología
7	José J. Sánchez Parga	UPS	17	Ecuatoriano	Antropología
8	Xavier Ochoa	ESPOL	17	Ecuatoriano	Educación TIC
9	Juan Carlos Navarro	Universidad Central del Ecuador	17	Extranjero	Biología
10	José M. Álvarez Suarez	Universidad Nacional de Chimborazo	17	Extranjero	Química
2016					
1	Edgar Carrera Jarrin	USFQ	75	Ecuatoriano	Física
2	JanFeyen	Universidad de Cuenca	51	Extranjero	Física
3	Oscar H del Brutto	Universidad de Especialidades Espíritu Santo	49	Ecuatoriano	Medicina
4	Andreas Griewank	YACHAY	42	Extranjero	Análisis numérico
5	Hisakazu Minakata	YACHAY	39	Extranjero	Física Neutrino
6	Yovani Marrero Ponce	USFQ	38	Extranjero	Bioquímica
7	Juergen Reichardt	YACHAY	37	Extranjero	Medicina/prost ata
8	Renato Valencia	PUCE	35	Ecuatoriano	Biología
9	Jorge Serrano	YACHAY	26	Extranjero	Física
10	Arvids Stashans	UTPL	25	Extranjero	Química

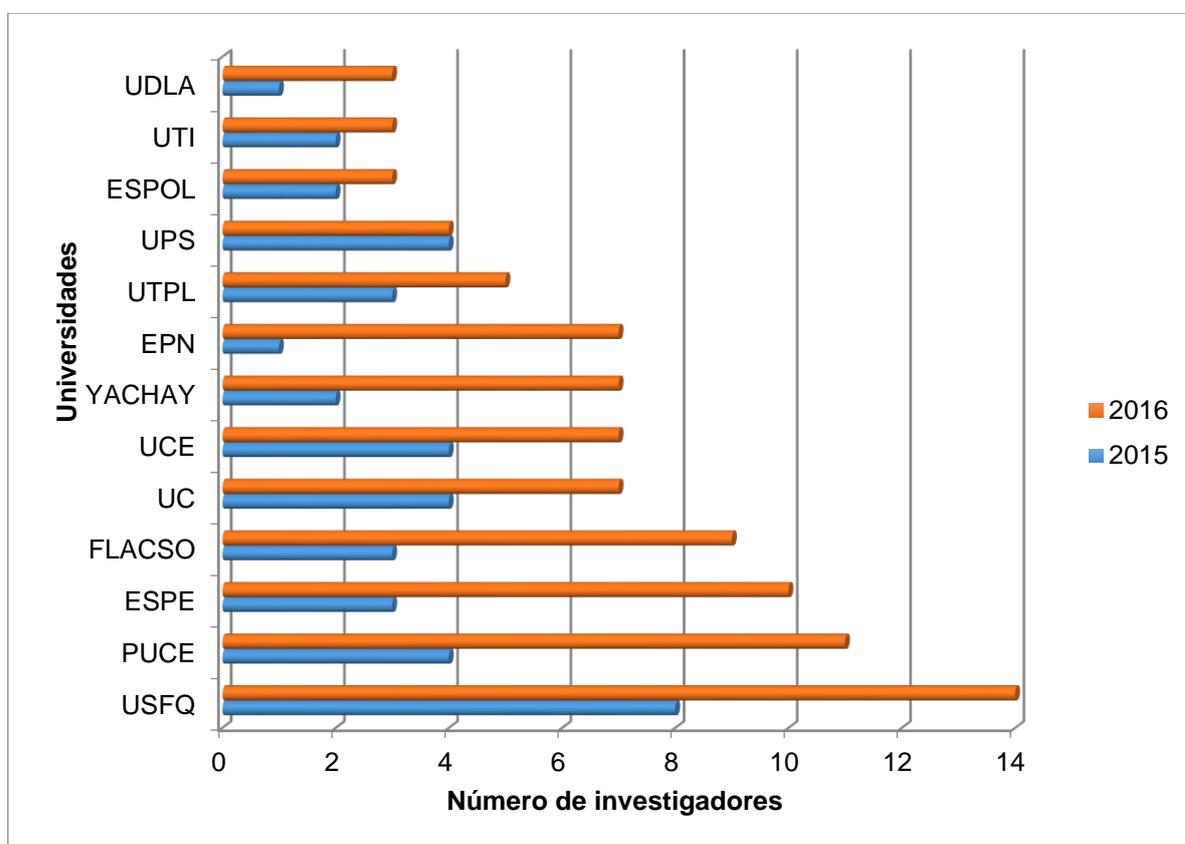
**Fuente:** Ranking Web de Universidades (2016)

**Elaboración:** Autora

Es importante indicar que de la lista de los 10 investigadores con índice h publicado en el ranking webometrics, en el año 2015 el 50% de los investigadores son de origen extranjero y lo mismo sucede en año 2016 que aún mas se incrementó al 70%, esto hace notar que las universidades buscan perfiles profesionales que puedan mejorar la calidad educativa de su establecimiento, debido a que estos investigadores tienen una excelente preparación y experiencia en el campo investigativo, haciendo que los conocimientos puedan transmitirse hacia los investigadores nacionales y así tener en un futuro el mismo nivel profesional.

En la lista del ranking webometrics que reúne un total de 117 investigadores para el año 2016, se puede visualizar que las universidades que presentan mayor concentración de investigadores son la Universidad San Francisco de Quito (USFQ), la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE), la Universidad de las Fuerzas Armadas Escuela Politécnica del Ejército (ESPE), Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO), y por último la Universidad De Cuenca (UC).

De igual manera para el año 2015, la USFQ es la que tiene el mayor número de investigadores con índice h. Figura 5



**Figura 5:** Concentración de los investigadores con índice h, en las universidades  
**Fuente:** Ranking web de universidades (2017)  
**Elaboración:** Autora

Además se extrae de la figura 5, el crecimiento que han tenido las universidades con respecto a los investigadores con índice h para el año 2015 y 2016 en el caso de la Escuela Politécnica Nacional (EPN), partió de un investigador en el primer año a siete investigadores, seguida de la Universidad de las Américas (UDLA), aumentando de uno a tres investigadores, luego la Universidad de Investigación de Tecnología Experimental (YACHAY) la cual ascendió de dos a siete investigadores , y por último la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL) que incremento de dos a cinco investigadores con índice h.

### 3.4. Producción de investigación por áreas del conocimiento

En las universidades de acuerdo a su oferta académica tienen departamentos que se dedican a trabajar en áreas del conocimiento específicas en los que cuentan con recursos económicos, humanos y tecnológicos con el objetivo de desarrollar programas de investigación y de esta manera obtener un nivel eficaz de producción científica.

Esta producción de investigación se puede analizar desde las publicaciones científicas registradas en la base de datos de SCOPUS, que muestra una visión general de la investigación y desarrollo en los campos de Tecnología, Medicina, Ciencias Sociales, Ciencia y Artes y Humanidades. En esta base de información se indica que Ecuador ha incrementado todos los años su producción de investigación, creciendo un 21% solo en el año 2015. (Universidad Politécnica Salesiana, 2016)

En la tabla 8 se detalla el porcentaje de inversión en investigación por disciplinas o áreas de conocimiento del año 2009 al año 2014 a través de un estudio realizado por el INEC.

**Tabla 8:** Porcentaje en I+D por disciplina científica basado en los millones de dólares empleados

Porcentaje de la inversión I+D por disciplinas						
DISCIPLINA CIENTÍFICA	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Ingeniería y Tecnología	37%	43%	25%	25%	29%	30%
Ciencias Sociales	15%	9%	14%	22%	24%	24%
Ciencias Naturales y Exactas	18%	22%	33%	27%	22%	23%
Ciencias Agrícolas	22%	19%	22%	19%	14%	12%
Ciencias Médicas	5%	4%	4%	5%	8%	8%
Humanidades	3%	3%	2%	2%	4%	4%
<b>TOTAL</b>	100%	100%	100%	100%	100%	100%

**Fuente:** Instituto Nacional de Estadísticas y Censos-INEC (2014)

**Elaboración:** Autora

Si se hace una comparación entre el año 2010 y 2014 se observa que el área que tiene una mejor inversión es la de ingeniería y tecnología, por ejemplo en el 2010 fue del 43% y en el 2014 el 30% aunque se debe considerar que estos porcentajes no superan el 50%, la razón por la que se ha invertido en esta disciplina es porque en este país y en otros países se busca la innovación ya que esto facilita el desarrollo de la investigación abriendo caminos a nuevas formas de adquirir conocimiento a través del uso de software y nuevos equipos.

En cambio la disciplina de humanidades es la que tiene menor inversión en el 2009 y el 2014 está comprendida entre el 2 y el 4%, son valores bajos que indican que la inversión no se está enfocando en los valores, acciones y costumbres del ser humano.

En un análisis de la producción científica en el Ecuador en el contexto andino y publicada por Álvarez y Pérez (2015), se reúne información del periodo 2000 al 2013, en este estudio se puede observar que el área de conocimiento más productivo según el número de publicaciones es la agricultura y ciencias biológicas, y se ha incrementado desde 35 a 222 artículos, en este lapso del tiempo. Tabla 9

**Tabla 9:** Producción científica áreas temáticas del Ecuador (2000-2013)

ÁREAS DE CONOCIMIENTO	2000	2003	2006	2009	2012	2013
Agricultura y ciencias biológicas	35	62	89	166	196	<b>222</b>
Tierra y ciencias planetarias	10	27	33	39	39	41
Ingeniería	7	6	17	26	47	36
Ciencias ambientales	9	37	23	61	83	87
Medicina	53	80	86	128	153	<b>210</b>
Física y astronomía	20	12	40	55	62	52
Ciencias sociales	3	6	10	29	35	59
Inmunología y microbiología	10	21	11	33	32	52
Ciencias de computación	2	1	13	22	42	28
Artes y humanidades	3	2	4	7	19	24
Neurociencias	6	14	13	20	13	16
Negocios, admin. Y contabilidad	0	1	1	7	7	5
<b>TOTALES</b>	<b>158</b>	<b>269</b>	<b>340</b>	<b>593</b>	<b>728</b>	<b>832</b>

**Fuente:** Álvarez y Pérez (2015)

**Elaboración:** Autora

Al analizar de manera general la tabla 9 se encuentra que existió un incremento en la producción científica, se partió en el año 2000 con 158 publicaciones y en 2013 en cambio con 832. La producción científica ha ascendido entre estos años en todas las áreas de conocimiento esto se puede explicar por la inversión que los gobiernos de turno han asignado para su desarrollo.

Sin embargo en esta clasificación se aprecia que el área de negocios, administración y contabilidad no ha sido ejecutada satisfactoriamente, desde el 2003 existió una publicación y en el 2013 sólo se obtuvo 5 publicaciones, lo que explica que es una debilidad, que podría mejorarse en el transcurso de los años y además podría considerarse en una tema de estudio para conocer causas y sus efectos en este tema.

En conclusión se puede visualizar que en la producción por áreas en primer lugar se encuentra agricultura y ciencias biológicas la misma que extiende sus publicaciones en el lapso del año 2006 al 2009 incrementa de 89 a 166 publicaciones respectivamente, segundo lugar medicina, seguidas de física y astronomía, y artes y humanidades.

En otro estudio se informa que entre 1996 al 2014, “las áreas temáticas más publicadas en el periodo analizado en Ecuador fueron las de Medicina, Agricultura y Botánica, Física y Astronomía y las Ingenierías, mientras que entre las menos publicadas se encontraron las Ciencias Sociales y las Artes y Humanísticas” (Mesa, 2015).

## **CAPÍTULO IV**

### **PRODUCTIVIDAD INVESTIGATIVA EN EL ECUADOR**

En este capítulo se describe la metodología que se consideró conveniente aplicar en este trabajo de investigación así como el análisis de los resultados los mismos que se determinaron a través de dos indicadores que consistente en la relación del volumen de publicaciones con la inversión en investigación y con el número de docentes a tiempo completo de las universidades ecuatorianas.

## 4.1. Metodología

### 4.1.1. Diseño de investigación.

El presente trabajo de investigación tiene un enfoque cuantitativo, puesto que parte de la “recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento y probar teorías” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014), en este sentido se va obtener información del valor de inversión en investigación y del número de publicaciones que tienen las universidades y posterior se va analizar la productividad científica de cada una de las investigaciones encontradas.

#### 4.1.1.1. Tipos de investigación.

A continuación se detalla los tipos y métodos de recolección de información que fueron empleados para la presente investigación.

**Tabla 10:** Tipos de investigación

Tipo	Propósito
<b>Cuantitativa</b>	Este tipo de investigación permitió recolectar, recoger, y analizar información sobre las variables que son inversión y productividad investigativa la misma que es presentada para el análisis y finalmente para deducir resultados.

**Fuente:** Hernández, Fernández, & Baptista (2014)

**Elaboración:** Autora

También conserva un enfoque no experimental, porque realiza sin manipular deliberadamente variables, lo que se hace es observar fenómenos tal y como se han desarrollado en su contexto natural y de característica transaccional, porque recolecta datos en momento dado. (Rodríguez & Vargas, 2013)

#### 4.1.1.2. Métodos de recolección de información.

Para el presente trabajo de investigación se consideró importante emplear algunos de los métodos para la recolección de datos los cuales se describen a continuación: descriptivo, analítico y sintético.

**Tabla 11:** Métodos de recolección de datos

<b>Método</b>	<b>Propósito</b>
<b>Descriptivo</b>	Mediante el método descriptivo se logró analizar las variables cualitativas y cuantitativas de las variables utilizadas para la investigación.
<b>Analítico</b>	Este método permitió realizar una revisión ordenada de cada uno de los elementos como son la inversión en investigación, productividad y la nómina de docente e investigadores además todo el material que era necesario para llevar a cabo la investigación la investigación.
<b>Sintético</b>	Ayudó a analizar y sintetizar la información recopilada y de esta manera se logró estructurar las ideas y por lo tanto cumplir con los objetivos planteados.

**Fuente:** Maya (2014)

**Elaboración:** Autora

#### **4.1.2. Preguntas de investigación.**

¿Qué montos de inversión en investigación realizan las universidades del Ecuador y cuáles son sus volúmenes de publicaciones de investigaciones?

¿Cuál es el nivel de productividad investigativa de las universidades del Ecuador?

#### **4.1.3. Población y muestra.**

Este estudio se efectuará a nivel de las universidades del Ecuador, existen alrededor de 56 universidades acreditadas en cuatro categorías a través de los parámetros del Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior CEAACES (2015), las cuales son tomadas como la población finita, para esta investigación.

La muestra de investigación se define según la información que proporcione y se pueda obtener de cada una de las universidades, en relación a la inversión y productividad según número de publicaciones en la revista científica Scopus reconocida a nivel mundial.

#### 4.1.4. Recolección de datos.

El proceso realizado para el siguiente trabajo de investigación es: determinar el número de universidades ecuatorianas a las que se va investigar la información de inversión y productividad científica, reunir la información, analizar la documentación de datos, clasificar la información y obtener resultados y conclusiones del estudio.

Para el levantamiento de información se buscó los métodos más conocidos y factibles que faciliten los procesos de levantamiento y posterior análisis de los datos, los mismos que a su vez permitan cumplir con los objetivos de la investigación. Se utilizan las siguientes técnicas:

##### 4.1.4.1. Técnicas para la recolección de datos.

En el procedimiento aplicado para realizar el levantamiento de información, se aplicó las técnicas que a continuación se señala.

**Tabla 12:** Técnicas para la recolección de datos

Técnicas	Propósito
<b>Observación</b>	Esta técnica sirvió para analizar el nivel de beneficios que genera la inversión en investigación con respecto a la productividad.
<b>Lectura</b>	Esta técnica permitió una búsqueda, interpretación y apropiación de la información relacionada con el tema de la investigación, tomando en cuenta cada una de las universidades objetos de estudio.

**Fuente:** Hernández, Fernández, & Baptista (2014)

**Elaboración:** Autora

#### 4.1.5. Fuentes de recolección de datos.

En el estudio de investigación se utilizó la fuente de investigación secundaria, a fin de recolectar toda la información expuesta y que es necesaria en este trabajo investigativo de manera eficiente y veraz.

**Tabla 13:** Fuentes de recolección de información

Fuentes de información	Propósito
<b>Primaria</b>	La información pertinente principalmente a las variables utilizadas en la investigación fue obtenida de publicaciones, investigaciones previas, libros y de la información existente de proyectos anteriores relacionados al tema, además de las páginas oficiales del informe de rendición de cuentas de cada

una de las universidades ecuatorianas, es importante mencionar que la inversión es un aproximado debido a que algunas universidades no presentan información, en cuanto a producción investigativa se tomó información de la base de datos de Scopus.

**Fuente:** Ruiz & Vargas (2008)

**Elaboración:** Autora

#### **4.1.6. Análisis de datos.**

Los datos obtenidos se proceden a analizar y se hace una comparación en función de la inversión y producción investigativa de las universidades seleccionadas entre ellas.

### **4.2. Análisis de resultados**

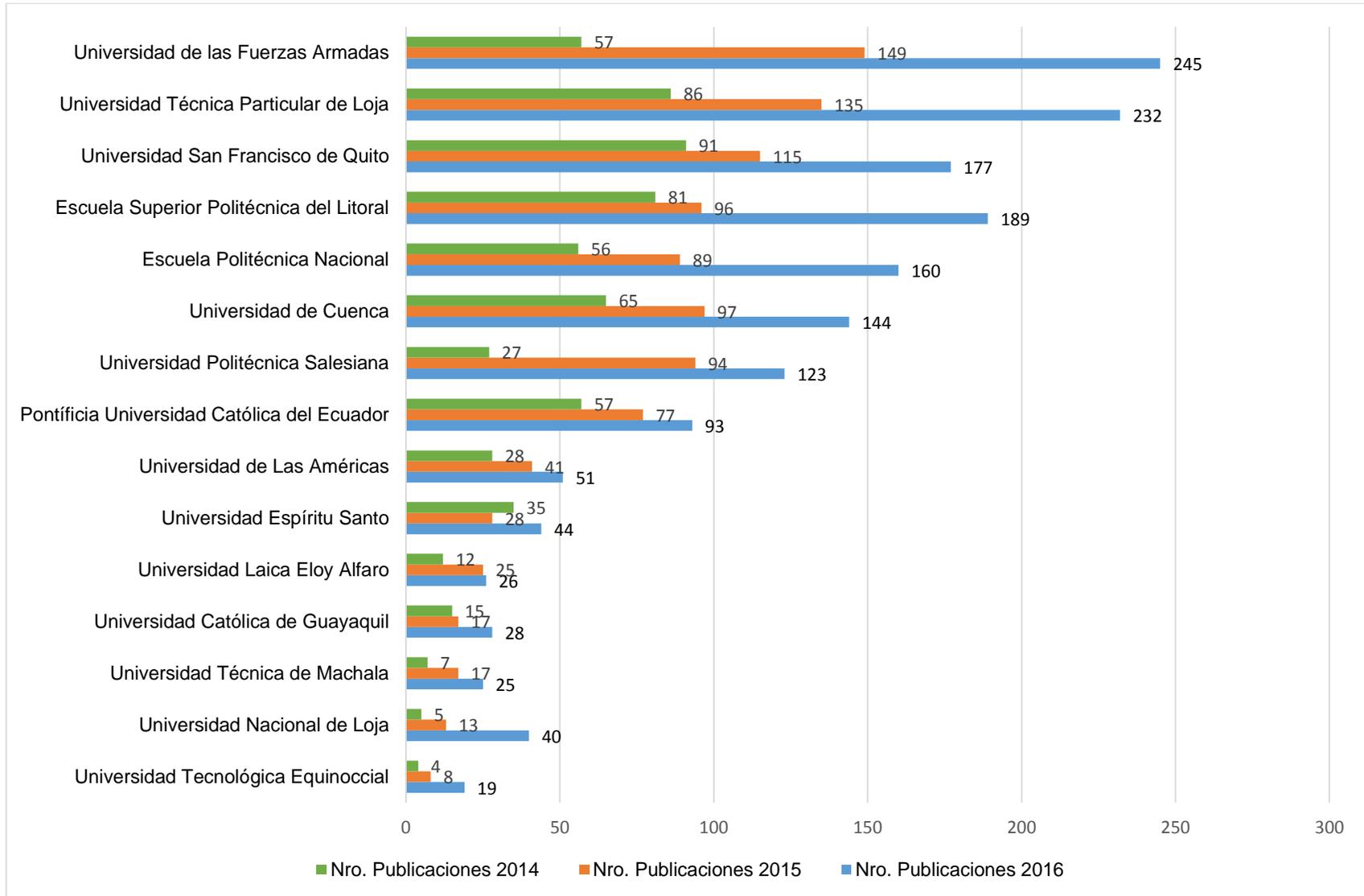
A continuación, en esta parte del estudio se presenta el análisis e interpretación de la productividad investigativa en el Ecuador para los años 2015 y 2016, luego de haber recogido información del valor de inversión en investigación, número de docentes a tiempo completo y del número de publicaciones que tienen cada una de las universidades, mediante dos indicadores se determina la productividad de la inversión en investigación realizada por las universidades ecuatorianas.

#### **4.2.1. Publicaciones de las universidades ecuatorianas**

El sistema educativo universitario del Ecuador ha establecido una nueva concepción filosófica encaminada a promover la investigación en las instituciones de educación superior, puesto que la investigación es la actividad orientada a la generación de nuevos conocimientos cuyos resultados pueden ser presentados mediante libros, patentes y principalmente publicaciones investigativas las mismas que ayudan para que las universidades puedan obtener las acreditaciones de calidad.

La producción científica es un indicador de la actividad científica que permite determinar el crecimiento de la ciencia a través del número de trabajos publicados. Las universidades ecuatorianas han crecido significativamente en publicaciones de investigación como se puede evidenciar por medio del volumen de publicaciones que presenta cada una de ellas, información que se da a conocer mediante la revisión en la página bibliométrica Scopus.

En la Figura 6 se muestra a las instituciones de educación superior según su producción para los años 2014 al 2016.



**Figura 6:** Clasificación de universidades según su productividad científica

**Autor:** Scopus (2017)

**Elaboración:** Autora

Los datos que se presenta en la figura anterior muestran que de este grupo de instituciones de educación superior, las cinco primeras universidades son las más representativas en términos de publicaciones ya que han crecido año tras año, es decir, desde el año 2014 al 2016.

Aquellas universidades representan conjuntamente alrededor del 52% del total de publicaciones científicas realizadas por las universidades ecuatorianas en el año 2014, la Universidad de las Fuerzas Armadas representa un 8%, la Universidades Técnica Particular de Loja presenta un volumen interesante de publicaciones representando el 12%, la Universidad San Francisco de Quito posee el 13% de publicaciones, la Escuela Politécnica del Litoral con el 11% y la Escuela Politécnica Nacional representa un 8% del total de publicaciones para este período.

En el año 2015 la Universidad de las Fuerzas Armadas es la que mayor número de publicaciones realizó representando el 12% del total de publicaciones para este período, en segundo lugar está la Universidad Técnica Particular de Loja que presenta el 11%, por su parte la Universidad San Francisco de Quito posee el 10% de publicaciones, un 8% para la Escuela Politécnica del Litoral, y el 7% del total de publicaciones las genera la Escuela Politécnica Nacional. Estas universidades conjuntamente aportan con el 48% del total de publicaciones científicas puesto que son las más representativas en términos de publicaciones, sin embargo la Universidad Tecnológica Equinoccial representa solamente el 0,6% para el mismo año.

En el año 2016 se observa que las universidades incrementaron aún más su nivel de producción con respecto a los años anteriores, puesto que las universidades que presentan los valores más significativos producen alrededor del 54% del total de publicaciones, la Universidad de las Fuerzas Armadas mantiene el mayor número de publicaciones y representa el 13% del total, la Universidad Técnica Particular de Loja representa el 12%, la Universidad de San Francisco de Quito y la Escuela Politécnica del Litoral representan el 10% cada una y la Escuela Politécnica Nacional con el 9%, estos resultados proporcionan mayor prestigio a estas instituciones educativas, ya que en los últimos años se está creando una cultura investigativa y además adoptando políticas que ayudan a la generación nuevos conocimientos.

Es importante analizar el crecimiento de las universidades con respecto a las publicaciones Scopus en los tres últimos años.

**Tabla 14:** Número de publicaciones y crecimiento de publicaciones por universidad (2015-2016)

Universidad	Nro. Publicaciones 2014	Nro. Publicaciones 2015	Nro. Publicaciones 2016	Total Publicaciones (2014-2016)	% Crecimiento (2014-2015)	% Crecimiento (2015-2016)
Universidad de las Fuerzas Armadas	57	149	245	451	161%	64%
Universidad Técnica Particular de Loja	86	135	232	453	57%	72%
Universidad San Francisco de Quito	91	115	177	383	26%	54%
Escuela Superior Politécnica del Litoral	81	96	189	366	19%	97%
Escuela Politécnica Nacional	56	89	160	305	59%	80%
Universidad de Cuenca	65	97	144	306	49%	48%
Universidad Politécnica Salesiana	27	94	123	244	248%	31%
Pontificia Universidad Católica del Ecuador	57	77	93	227	35%	21%
Universidad de Las Américas	28	41	51	120	46%	24%
Universidad Espíritu Santo	35	28	44	107	-20%	57%
Universidad Nacional de Loja	5	13	40	58	160%	208%
Universidad Laica Eloy Alfaro	12	25	26	63	108%	4%
Universidad Católica de Guayaquil	15	17	28	60	13%	65%
Universidad Técnica de Machala	7	17	25	49	143%	47%
Universidad Tecnológica Equinoccial	4	8	19	31	100%	138%
<b>TOTAL</b>	<b>626</b>	<b>1.001</b>	<b>1.596</b>	<b>3.223</b>	<b>60%</b>	<b>59%</b>

Fuente: Scopus (2017)

Elaboración: Autora

Como se muestra en la Tabla 14 las diferentes instituciones de educación superior reflejan un considerable crecimiento en el transcurso de los tres últimos años, es importante mencionar que en el período 2014 al 2015, es donde especialmente se hace más notable el incremento con respecto a publicaciones lo que ha determinado que, la Universidad de las Fuerzas Armadas encontrándose en un quinto lugar en el año 2014 pasa a ocupar un primer lugar en el 2015 resaltando su crecimiento ya que es la universidad que más publica y en el 2016 mantiene el mismo lugar según su número de publicaciones; la Universidad de San Francisco de Quito para el año 2014 se encuentra en primer lugar presentando el mayor número de publicaciones, sin embargo siendo la universidad que más publica en ese año para el 2015 baja a ocupar un tercer lugar y para el 2016 baja aún más ocupando un cuarto lugar; por su parte la Universidad Técnica Particular de Loja tiene un crecimiento sostenido ocupando el segundo lugar en el transcurso de los tres últimos años. Otro dato interesante es el de la Escuela Politécnica del Litoral que en el año 2014 ocupa un tercer lugar pasando a un cuarto lugar para el 2015, y en el 2016 ocupa nuevamente un tercer lugar.

Por otro lado la Universidad Nacional de Loja y la Universidad Técnica Equinoccial son aquellas instituciones que han logrado una ampliación considerable en su producción científica en el transcurso del año 2015 al 2016 sin embargo, el volumen de publicaciones que presentan es relativamente bajo por lo tanto su porte en la producción es poco significativa con respecto a las demás universidades.

#### 4.2.2. Inversión en investigación

Con la creación de la Ley Organica de Educación Superior LOES (2010), las universidades ecuatorianas han incrementado el porcentaje de sus presupuestos para la investigación, dando un fuerte impulso hacia la necesidad de generar nuevos conocimientos y de esta manera producir propuestas y planteamientos para buscar la solución de los programas del país.

Es importante conocer la información que existe en relación a los montos de inversión que cada universidad ecuatoriana ha destinado para la investigación, para esto se procedió a revisar a través de los estados financieros, y los documentos de la rendición de cuentas que se encuentran disponibles para cada una de las universidades en sus páginas web, para ello se analizó los rubros invertidos en investigación científica.

En la Tabla 15, se presenta los valores de inversión en investigación de las universidades en el año 2015 que tienen información disponible en sus páginas web.

**Tabla 15:** Inversión en investigación año 2015

<b>INVERSIÓN</b>	
<b>Universidad</b>	<b>AÑO 2015</b>
Escuela Superior Politécnica del Litoral	\$ 8.142.019
Escuela Politécnica Nacional	\$ 8.078.165
Universidad San Francisco de Quito	\$ 7.508.000
Universidad de Cuenca	\$ 7.160.785
Universidad Técnica Particular de Loja	\$ 6.719.445
Universidad Técnica de Machala	\$ 6.719.000
Universidad de Las Américas	\$ 5.349.669
Universidad Católica de Guayaquil	\$ 4.575.687
Universidad Politécnica Salesiana	\$ 3.165.587
Pontificia Universidad Católica del Ecuador	\$ 3.337.982
Universidad Nacional de Loja	\$ 2.811.284
Universidad de las Fuerzas Armadas	\$ 2.359.944

Universidad Laica Eloy Alfaro	\$ 2.021.696
Universidad Espíritu Santo	\$ 1.167.809

**Fuente:** Estados financieros y documentos de rendición de cuentas, disponibles en las páginas Web de cada universidad

**Elaboración:** Autora

Como se puede observar en la Tabla 15 para el año 2015 las instituciones de educación superior que mayor inversión han realizado son, la Escuela Politécnica del Litoral y la Escuela Politécnica Nacional con un valor mayor a ocho millones de dólares, seguidamente están la Universidad San Francisco de Quito y la Universidad de Cuenca que invierten valores superiores a los siete millones de dólares, la Universidad Técnica Particular de Loja destina seis millones de dólares del total de su presupuesto para el desarrollo de la ciencia. Las universidades que menor inversión tienen en investigación son la Universidad Espíritu Santo y la Universidad Laica Eloy Alfaro, que invierten un valor mayor a uno y dos millones de dólares respectivamente.

En el año 2016 se destaca la inversión de ocho millones de dólares por parte de la Universidad de San Francisco de Quito, esta inversión con la finalidad de consolidar el objetivo que se plantea esta institución y es maximizar sus publicaciones académicas y la creatividad de la universidad, seguida por la Escuela Superior Politécnica del Litoral que también destina ocho millones de dólares de su presupuesto anual para este fin, así mismo la Universidad de Cuenca y la Pontificia Universidad Católica del Ecuador con más de siete millones de dólares.

Tabla 16

**Tabla 16:** Inversión en investigación año 2016

<b>INVERSIÓN</b>	
<b>Universidad</b>	<b>AÑO 2016</b>
Universidad San Francisco de Quito	\$ 8.226.000
Escuela Superior Politécnica del Litoral	\$ 8.076.588
Universidad de Cuenca	\$ 7.451.011
Pontificia Universidad Católica del Ecuador	\$ 7.426.581
Universidad Politécnica Salesiana	\$ 4.811.573
Universidad Técnica Particular de Loja	\$ 4.380.633
Universidad Tecnológica Equinoccial	\$ 3.952.500
Universidad Nacional de Loja	\$ 3.901.539
Universidad Técnica de Machala	\$ 1.729.125

Universidad Laica Eloy Alfaro	\$ 1.494.799
-------------------------------	--------------

**Fuente:** Estados financieros y documentos de rendición de cuentas, disponibles en las páginas Web de cada universidad

**Elaboración:** Autora

Según el informe de rendición de cuentas de la Senescyt (2016), por la inversión que se está realizando en investigación, se ha podido fortalecer la producción científica en el país, incrementando las publicaciones indexadas en la base de datos Scopus con un aumento de 5,47 veces desde el 2007 al 2016, “de esta manera el Ecuador presenta la tasa de crecimiento de producción científica más alta de la región por cuarto año consecutivo”. En este informe a la nación se especifica la cantidad de dinero utilizado para investigación en el año 2016, el cual corresponde 6.434.381,05 millones de dólares para proyectos de investigación desarrollo e innovación.

A continuación se presenta un desglose del total de la inversión en investigación realizada por cada una de las universidades para los años 2015 y 2016. En función de la información disponible para determinar los montos de inversión se consideró los siguientes rubros: a) infraestructura relacionada con la construcción y adecuación de laboratorios, b) capacitación y formación de docentes investigadores, c) fondos para proyectos de investigación y d) otros rubros que forman parte de la investigación científica. Es importante indicar que para la recolección de información se procedió a revisar los informes de rendición de cuentas y estados financieros para estos años, descartando aquellas universidades que no presentan la información en sus páginas web.

**Tabla 17:** Desglose de inversión en investigación año 2015

AÑO 2015					
Universidad	Infraestructura	Capacitación	Proyectos	Otros	Total
ESPOL	\$ 5.000	\$ 1.000	\$ 8.122.018	\$ 14.000	\$ 8.142.018
EPN	\$ 1.212.202		\$ 6.865.963		\$ 8.078.165
USFQ	\$ 4.887.000	\$ 2.621.000			\$ 7.508.000
UDC	\$ 110.043	\$ 2.635.834	\$ 3.859.691	\$ 555.217	\$ 7.160.785
UTPL	\$ 3.036.951	\$ 1.068.382	\$ 1.639.296	\$ 974.816	\$ 6.719.445
UTMACH	\$ 3.037.000	\$ 1.068.000	\$ 1.639.000	\$ 975.000	\$ 6.719.000
UDLA		\$ 695.249		\$ 4.654.420	\$ 5.349.669
UCSG	\$ 1.984.472		\$ 2.591.215		\$ 4.575.687
PUCE	\$ 337.982		\$ 3.000.000		\$ 3.337.982
UPS	\$ 920.633	\$ 1.899.301	\$ 345.653		\$ 3.165.587
UNL		\$ 395.164	\$ 39.120	\$ 2.377.001	\$ 2.811.284
ESPE		\$ 284.277	\$ 2.012.220	\$ 63.438	\$ 2.359.935

ULEAM		\$ 397.174		\$ 1.624.522	\$ 2.021.696
UES			\$ 1.167.809		\$ 1.167.809

**Fuente:** Estados financieros y documentos de rendición de cuentas, disponibles en las páginas Web de cada universidad

**Elaboración:** Autora

En la tabla 17, se visualiza que para el año 2015 en su gran mayoría las instituciones de educación superior concentran sus recursos en infraestructura y proyectos de investigación, la Escuela Superior Politécnica del Litoral destina un valor mayor a ocho millones de dólares en proyectos investigativos, la Escuela Superior Politécnica Nacional invierte seis millones de dólares para este mismo fin, así mismo la Universidad de Cuenca y la Pontificia Universidad Católica de Ecuador que invierten un valor superior a tres millones de dólares. Por otro lado la Universidad San Francisco de Quito invirtió cuatro millones de dólares en infraestructura, de la misma manera la Universidad Técnica Particular de Loja y la Universidad Técnica de Machala que invirtieron tres millones de dólares para el mismo rubro, es evidente que las universidades ejecutan dicha inversión con la finalidad de proporcionar un fuerte impulso para que los resultados generen un aporte al crecimiento de la producción del país y así mismo ayuden al desarrollo de la sociedad y al bienestar de la misma.

**Tabla 18:** Desglose de inversión en investigación año 2016

AÑO 2016					
Universidad	Infraestructura	Capacitación	Proyectos	Otros	Total
USFQ	\$ 8.226.000				\$ 8.226.000
ESPOL	\$ 445	\$ 1.071.848	\$ 6.770.035	\$ 234.260	\$ 8.076.588
UDC	\$ 1.825.964	\$ 39.112	\$ 1.350.000	\$ 4.235.936	\$ 7.451.011
PUCE		\$ 4.208.581	\$ 3.218.000		\$ 7.426.581
UPS	\$ 834.319	\$ 2.796.532	\$ 1.180.722		\$ 4.811.573
UTPL	\$ 2.083.836	\$ 784.228	\$ 798.513	\$ 714.056	\$ 4.380.633
UTE	\$ 2.165.825		\$ 1.786.675		\$ 3.952.500
UNL			\$ 72.699	\$ 3.828.840	\$ 3.901.539
UTMACH			\$ 1.688.642	\$ 40.483	\$ 1.729.125
ULEAM		\$ 891.334		\$ 603.465	\$ 1.494.798

**Fuente:** Estados financieros y documentos de rendición de cuentas, disponibles en las páginas Web de cada universidad

**Elaboración:** Autora

Para el año 2016 la Universidad San Francisco de Quito enfoca su inversión investigativa en infraestructura proporcionando un valor mayor a ocho millones de dólares, de igual forma la

Universidad Técnica Particular de Loja invierte dos millones de dólares, y distribuye su inversión en capacitación a docentes y proyectos investigativos, la Escuela Superior Politécnica del Litoral por su parte destina seis millones de dólares en proyectos investigativos, otro dato interesante para este año es la inversión de dos millones de dólares que realiza la Universidad Tecnológica Equinoccial en infraestructura y adecuación de laboratorios y un millón y algo más de dólares ha destinado para proyectos de investigación. Tabla 18

#### **4.3. Productividad investigativa**

La investigación es el medio por el cual funciona constantemente la evolución del saber, es por esto que su productividad es esencial para mejorar la calidad de vida de la población, además contribuye para dar solución a las necesidades de los sectores sociales y promover el crecimiento profesional de los docentes investigadores para garantizar su competitividad en este ámbito investigativo. De allí que se considera a la investigación como un indicador de calidad para las universidades, esto implica mayor productividad, mayor vinculación con los sectores productivos y que sean competitivas tanto nacional como internacionalmente. (Narváez J. , 2009)

Considerando el criterio antes mencionado se propone medir la productividad mediante dos indicadores: 1) La relación de inversión en investigación con el número de publicaciones, este indicador refleja un monto de inversión global que es utilizado para la generación de publicaciones. 2) Se presenta un segundo indicador que relaciona el número total de publicaciones con el número de docentes investigadores a tiempo completo, obteniendo el número de publicaciones por docente investigador en un período determinado.

Para realizar un mejor análisis con el resultado de los indicadores se procedió a calcular la media de cada año para determinar cuáles universidades están sobre la media y cuales son aquellas que se encuentran por debajo de la misma, también se presenta un análisis de correlación el cual permite determinar si existe relación entre las variables que están sujetas a este estudio para posteriormente realizar un análisis adecuado.

#### 4.3.1. Relación inversión en investigación y número de publicaciones.

En la siguiente tabla, se refleja un monto de inversión global que es asociado con la generación de publicaciones para el año 2015, puesto que se considera importante diferenciar los esfuerzos financieros de cada una de las universidades para generar producción científica, esto se determinó con la siguiente fórmula:

$$\text{Monto de inversión global por publicación} = \frac{\text{Inversión en investigación (rubros)}}{\text{Número de publicaciones}}$$

**Tabla 19:** Inversión en dólares frente a número de publicaciones Scopus año 2015

Universidad	Nro. Publicaciones	Infraestructura	Capacitación	Proyectos	Otros	Total
ESPE	149		\$ 1.907,90	\$ 13.504,83	\$ 425,76	\$ 15.838
UPS	94	\$ 9.793,97	\$ 20.205,33	\$ 3.677,16		\$ 33.676
UES	28			\$ 41.707,48		\$ 41.707
PUCE	77	\$ 4.389,37		\$ 38.961,04		\$ 43.350
UTPL	135	\$ 22.495,93	\$ 7.913,94	\$ 12.142,93	\$ 7.220,86	\$ 49.774
USFQ	115	\$ 42.495,65	\$ 22.791,30			\$ 65.287
UDC	97	\$ 1.134,47	\$ 27.173,54	\$ 39.790,63	\$ 5.723,89	\$ 73.823
ULEAM	25		\$ 15.886,96		\$ 64.980,89	\$ 80.868
ESPOL	96	\$ 52,08	\$ 10,42	\$ 84.604,35	\$ 145,83	\$ 84.813
EPN	89	\$ 13.620,25		\$ 77.145,65		\$ 90.766
UDLA	41		\$ 16.957,29		\$ 113.522,44	\$ 130.480
UNL	13		\$ 30.397,20	\$ 3.009,22	\$ 182.846,20	\$ 216.253
UCSG	17	\$ 116.733,66		\$ 152.424,40		\$ 269.158
UTMACH	17	\$ 178.647,06	\$ 62.823,53	\$ 96.411,76	\$ 57.352,94	\$ 395.235
<b>TOTAL</b>						<b>\$ 1.591.028</b>
<b>Media</b>						<b>\$ 113.645</b>

**Fuente:** Estados financieros y documentos de rendición de cuentas, disponibles en las páginas web de cada universidad

**Elaboración:** Autora

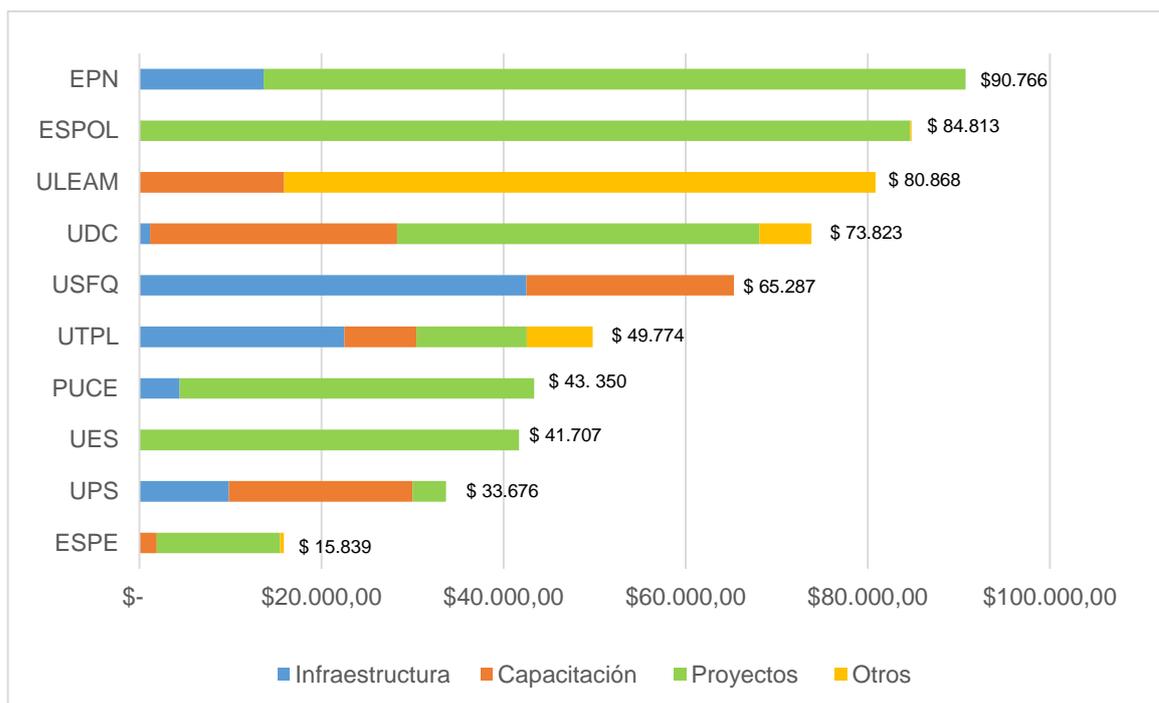
En la tabla 19 se puede apreciar la relación que existe entre los diferentes rubros que componen el total de inversión en investigación con la generación de producción científica, la Universidad de las Fuerzas Armadas ha utilizado una estrategia que consiste en destinar sus recursos en mayor proporción para el rubro de proyectos y capacitación logrando una producción de 149 publicaciones, la Universidad Técnica Particular de Loja y la Pontificia Universidad Central del Ecuador para el desarrollo de la investigación enfoca sus recursos principalmente en infraestructura y proyectos generando 135 y 77 publicaciones

respectivamente, por otra parte la estrategia que realiza la Universidad San Francisco de Quito fue enfocar sus recursos en infraestructura y capacitación de docentes consiguiendo 115 publicaciones, la Universidad de Cuenca ha decidido destinar sus recursos en proyectos y capacitación alcanzando 97 publicaciones, por su parte la Escuela Politécnica del Litoral y la Universidad Espíritu Santo para la generación de 96 y 28 publicaciones respectivamente destinan en gran proporción sus recursos en proyectos de investigación. También se encuentran algunas universidades como la Universidad Nacional de Loja y la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, que debido a la forma de presentación de su información no es posible identificar cuáles son sus estrategias puesto que sus recursos mayormente están enfocados en otros rubros desconocidos, de esto se concluye que las universidades que no presentan inversión para el rubro de infraestructura es posible que hayan realizado su inversión en años anteriores y por lo tanto aun sea utilizada para la generación de producción científica.

Con los datos expuestos en la tabla anterior, se consideró importante realizar el cálculo de la media del total del monto de inversión global de cada universidad, con esto se consiguió establecer un valor referencial de productividad y así determinar cuáles son las instituciones que presentan un valor inferior o superior a la media. Con el resultado del cálculo de la media que es de \$ 113.645, se puede apreciar que aquellas instituciones que están por debajo de este valor son las que destinan menores montos de inversión para producir publicaciones como son: la Escuela Superior Politécnica del Ejército, la Universidad Técnica Particular de Loja, y la Universidad San Francisco de Quito.

Por otro lado aquellas universidades que presentan un valor superior a la media son las que destinan mayores montos de inversión, tal es el caso de la Universidad Técnica de Machala, la Universidad Católica de Guayaquil, y Universidad de las Américas, con respecto a esto se puede concluir que estas instituciones utilizan un alto valor para la adquisición de nuevos conocimientos y el desarrollo de actividades investigativas.

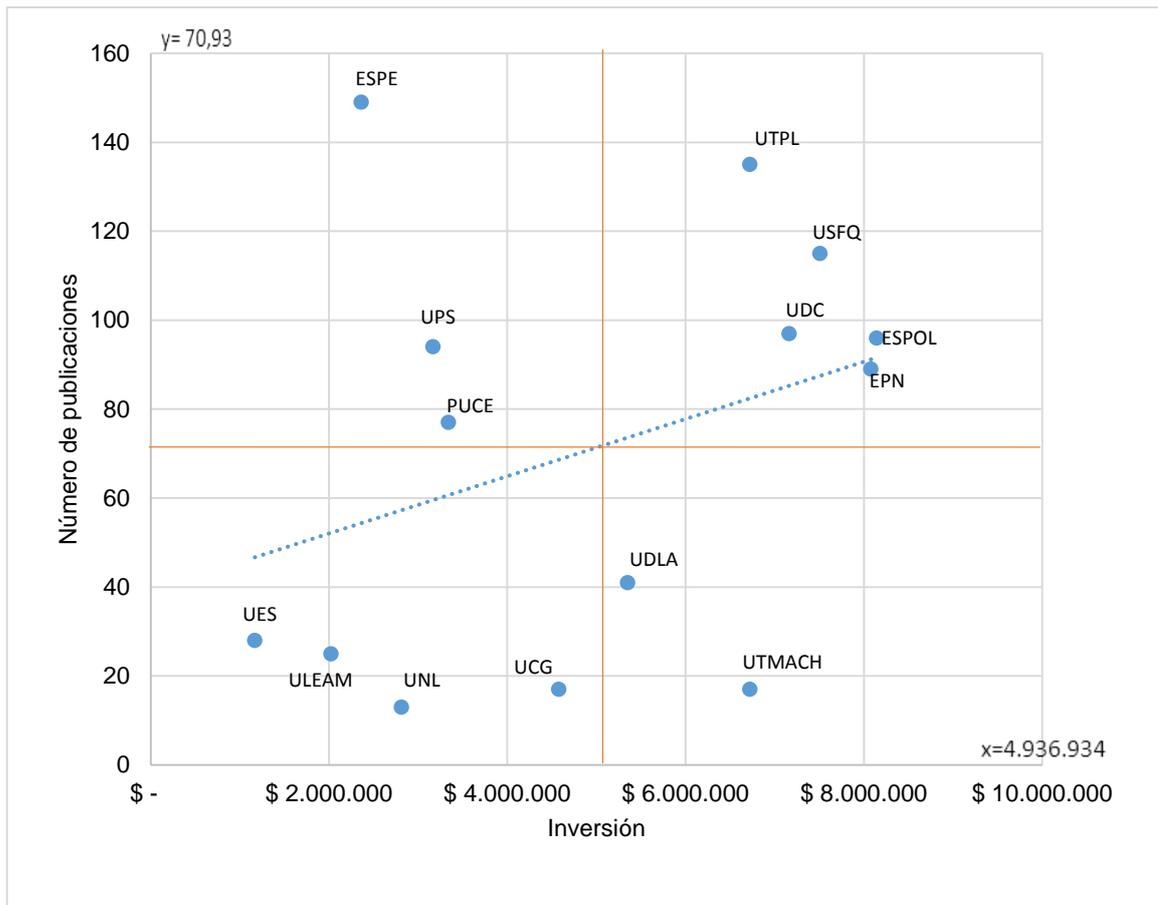
Como se observa en la muestra anterior, existen universidades que presentan valores del monto de inversión global muy altos los mismos que distorsionan la media, por ello se procedió a realizar el cálculo de una nueva media tomando en cuenta las universidades que presentan los menores valores. Figura 7



**Figura 7:** Relación de inversión en investigación frente a número de publicaciones año 2015  
**Fuente:** Estados financieros, rendición de cuentas, páginas Web, base de datos Scopus  
**Elaboración:** Autora

Con el resultado del cálculo de la nueva media que es de \$ 57.990, de este grupo de universidades se consiguió determinar cuáles son las que presentan un monto de inversión global para la generación de publicaciones superior o inferior a la media, dentro de las universidades que están por debajo de la media está la Universidad de las Fuerzas Armadas que destina el menor monto de inversión con respecto a las demás universidades, luego está la Universidad Politécnica Salesiana, seguida la Universidad Espíritu Santo, la Pontificia Universidad Central del Ecuador y la Universidad Técnica Particular de Loja.

A continuación se determina la correlación entre la inversión y el número de publicaciones la misma que indica que existe una asociación baja positiva directa entre ambas variables, también se agregó el cálculo de la media de cada una de las variables para obtener un valor referencial y de esta manera analizar cuáles son las universidades más productivas y las menos productivas.



**Figura 8:** Correlación entre inversión en investigación y número de publicaciones año 2015  
**Fuente:** Estados financieros, rendición de cuentas, páginas Web, base de datos Scopus  
**Elaboración:** Autora

La Figura 8 muestra de una forma dinámica el comportamiento de las dos variables, se debe tener en cuenta que la variable dependiente es el número de publicaciones y la variable independiente es la inversión, es decir las publicaciones dependen de la inversión debido a que las universidades para obtener una adecuada producción científica deben destinar un apropiado presupuesto para este fin.

Por tanto la relación entre la inversión y la producción es positiva, lo que se evidencia en la curva de correlación, en la parte superior derecha se encuentran aquellas universidades que realizan mayor inversión en investigación y producen un mayor número de publicaciones en este cuadrante se encuentra la UTPL, USFQ, ESPOL, EPN y la Universidad de Cuenca. En parte inferior izquierda se encuentra la UES, ULEAM, UCG, y la UNL, estas universidades son aquellas que han realizado una menor inversión y una menor producción investigativa con respecto a las demás universidades. Por otro lado en la parte superior izquierda de la gráfica se muestran las universidades que tienen baja inversión y un volumen alto de publicaciones, es decir las universidades con mayor productividad entre ellas está la ESPE, UPS y la PUCE, en cambio en la parte inferior derecha se encuentran las universidades que presentan

menores niveles de productividad ya que presentan valores altos en inversión y menor número de publicaciones estas son la UTMACH y la UDLA.

A continuación se determina la productividad de las universidades ecuatorianas para el año 2016, utilizando el mismo indicador que el año anterior. Es importante indicar que no se incluyeron algunas universidades que se presentaron en el análisis del año anterior entre ellas la Universidad de las Fuerzas Armadas, debido a que no está disponible la información necesaria para realizar el análisis correspondiente.

En la siguiente tabla se muestra la relación que existe entre la inversión en investigación con el número de publicaciones para el año 2016, obteniendo como resultado el monto de inversión global por publicación que destina cada universidad para la generación de publicaciones.

**Tabla 20:** Inversión en dólares frente al número de publicaciones Scopus año 2016

Universidad	Nro. Publicaciones	Infraestructura	Capacitación	Proyectos	Otros	Total
UTPL	232	\$ 8.982,05	\$ 3.380,29	\$ 3.441,87	\$ 3.077,83	\$ 18.882
UPS	123	\$ 6.783,08	\$ 22.736,03	\$ 9.599,37		\$ 39.118
ESPOL	189	\$ 2,35	\$ 5.671,15	\$ 35.820,29	\$ 1.239,47	\$ 42.733
USFQ	177	\$ 46.474,58				\$ 46.475
UDC	144	\$ 12.680,30	\$ 271,61	\$ 9.375,00	\$ 29.416,22	\$ 51.743
ULEAM	26		\$ 34.282,07		\$ 23.210,18	\$ 57.492
UTMACH	25			\$ 67.545,69	\$ 1.619,32	\$ 69.165
PUCE	93		\$ 45.253,56	\$ 34.602,15		\$ 79.856
UNL	40			\$ 1.817,48	\$ 95.721,00	\$ 97.538
UTE	19	\$ 113.990,79		\$ 94.035,53		\$ 208.026
<b>TOTAL</b>						<b>\$ 711.029</b>
<b>Media</b>						<b>\$ 71.103</b>

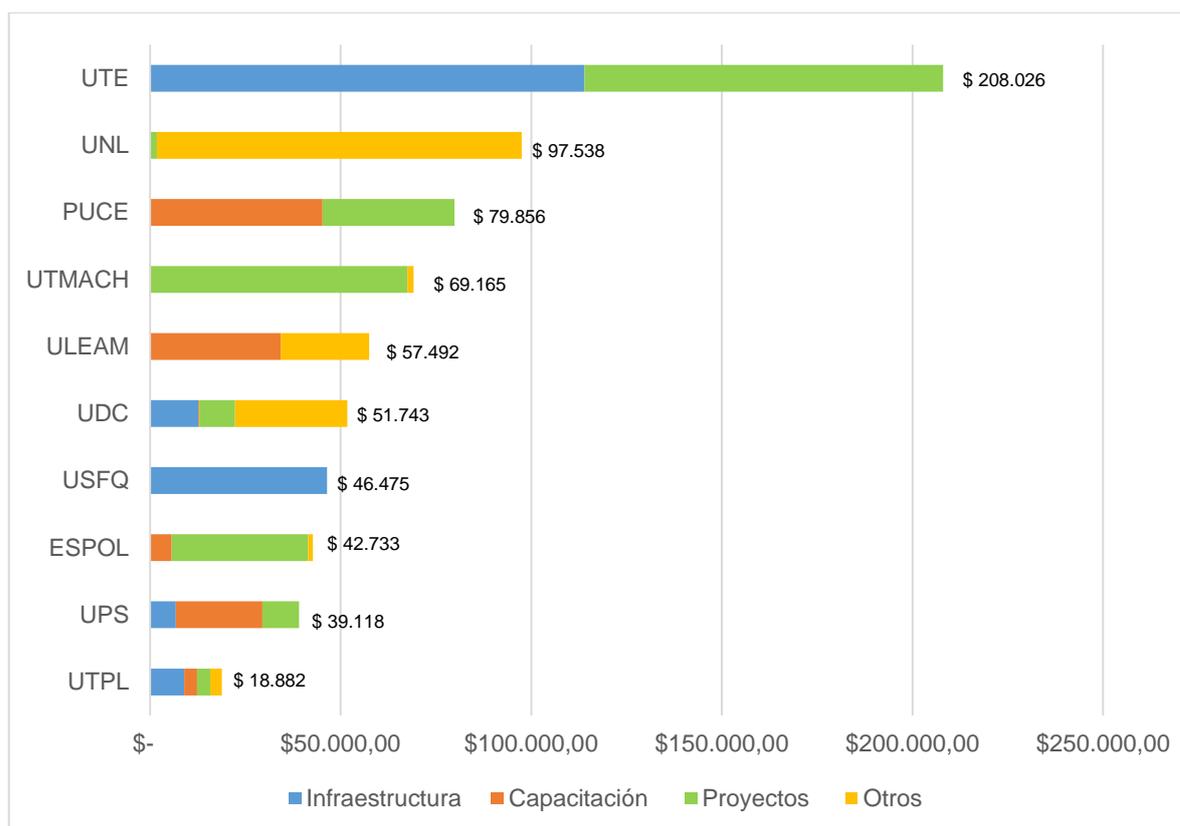
**Fuente:** Estados financieros y documentos de rendición de cuentas, disponibles en las páginas Web de cada universidad

**Elaborado por:** La Autora

La tabla 20 muestra la relación que existe entre los diferentes rubros que componen el total de inversión en investigación con la generación de producción científica que realizan las universidades ecuatorianas en el año 2016, la Universidad Técnica Particular de Loja y la Universidad San Francisco de Quito han enfocado sus recursos principalmente en el rubro de infraestructura logrando una producción de 232 y 177 publicaciones respectivamente, por su parte la Escuela Superior Politécnica del Litoral en este año nuevamente utiliza una estrategia que consiste en destinar sus recursos en mayor proporción para el rubro de proyectos

alcanzando 189 publicaciones, la Universidad de Cuenca destina sus recursos en infraestructura y proyectos alcanzando con esto 144 publicaciones, por otra parte la Pontificia Universidad Central del Ecuador y la Universidad Politécnica Salesiana para la generación de sus publicaciones utilizan estrategias que están enfocadas en invertir en capacitación para docentes y en proyectos de investigación obteniendo una producción de 93 y 123 publicaciones respectivamente, debido a la forma de presentación de su información en la Universidad Nacional de Loja, no es posible identificar cuáles son sus estrategias para la generación de sus publicaciones puesto que sus recursos mayormente están enfocados en otros rubros desconocidos.

Para una mejor comprensión con los datos del total del monto de inversión global de cada universidad para el año 2016, se realizó el cálculo de la media la cual permitió establecer un valor referencial de productividad y así determinar cuáles son las instituciones que presentan un valor superior o inferior a la media.



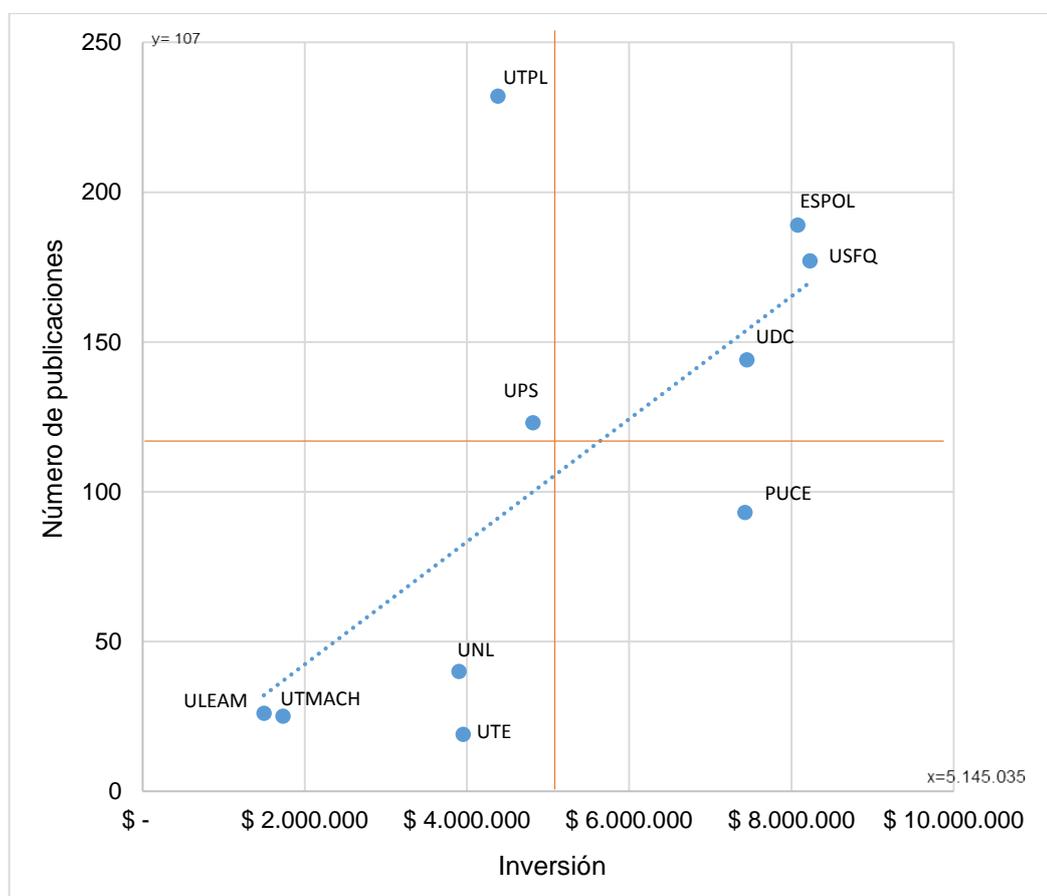
**Figura 9:** Relación de inversión en investigación frente a número de publicaciones año 2016  
**Fuente:** Estados financieros, rendición de cuentas, páginas Web, base de datos Scopus  
**Elaboración:** Autora

Con el resultado del cálculo de la media que es de \$ 71.103, en la Figura 9 se puede determinar que las universidades que están por debajo de la media son las que destinan menores montos para producir publicaciones estas son, la Universidad Técnica Particular de

Loja, la Escuela Superior Politécnica del Litoral, la Universidad Politécnica Salesiana y la Universidad San Francisco de Quito, de esto se puede concluir que estas universidades destinan un monto menor de inversión para la investigación cumpliendo con las estrategias, metas y objetivos enfocados a la investigación que cada una de ellas se plantea.

Las universidades que presentan un valor superior a la media son aquellas que generan un mayor monto de inversión, este es el caso de Universidad Tecnológica Equinoccial, la Universidad Técnica de Machala y la Universidad Laica Eloy Alfaro, con estos resultados se puede concluir que estas universidades no están enfocando sus recursos de la misma manera que las universidades que están por debajo de la media.

Por otro lado para un mejor análisis se determinó la correlación entre la inversión y el número de publicaciones, el mismo indica que hay una asociación moderada positiva directa entre ambas variables, también se calculó la media de cada una de las variables para obtener un valor referencial y de esta manera analizar cuáles son las universidades más productivas y las menos productivas para el año 2016.



**Figura 10:** Correlación entre inversión en investigación y número de publicaciones año 2016  
**Fuente:** Estados financieros, rendición de cuentas, páginas Web, base de datos Scopus  
**Elaboración:** Autora

En la figura 10 se muestra el comportamiento que tienen las dos variables, la variable dependiente es el número de publicaciones y la variable independiente es la inversión en investigación, es decir, las publicaciones dependen de la inversión, tomando como referencia el valor de la media de cada variable, se puede determinar cuáles son las universidades productivas y las menos productivas ahora bien en la parte superior derecha se encuentran las universidades que más invierten en investigación y poseen mayor número de publicaciones este es el caso de la ESPOL, USFQ, y la Universidad de Cuenca. En la parte inferior izquierda se encuentran aquellas universidades que tienen baja inversión y así mismo producen bajos volúmenes de publicaciones estas son la UNL, ULEAM UTMACH y la UTE.

En el cuadrante superior izquierdo de la figura se muestran las universidades más productivas para el año 2016 tal es el caso de la UTPL y la UPS, que tienen la mejor relación de inversión en investigación con el número de publicaciones. En la parte inferior derecha de la figura se encuentra la Pontificia Universidad Central del Ecuador, la misma que tiene un valor alto en inversión de investigación y sin embargo el número de sus publicaciones es bajo, de esto se concluye que esta universidad es la menos productiva.

**4.3.2. Relación número de publicaciones y número de docentes/investigadores a tiempo completo.**

Según Ivancevich et al., (2006) como se citó en Duque & Quintero (2016), las instituciones de educación superior requieren gestionar la calidad de la investigación generada, para conseguir esto deben establecer normas que definan la productividad en investigación las cuales se dirigen a investigar si los niveles de rendimiento científico y académico del personal son adecuados. La productividad es la relación entre las actividades investigativas asumidas por los docentes investigadores y los resultados o productos generados por dichas actividades, las universidades utilizan estratégicamente los recursos que conducen al incremento de productividad en investigación del docente investigador a fin de cumplir su misión y metas.

Tomando en cuenta que los docentes investigadores forman parte del desarrollo de la ciencia, se considera importante obtener un segundo indicador de productividad que determine el número de publicaciones por docente, para esto se realizó la siguiente fórmula:

$$\text{Indicador publicaciones por docente} = \frac{\text{Número de publicaciones}}{\text{Número de docentes}}$$

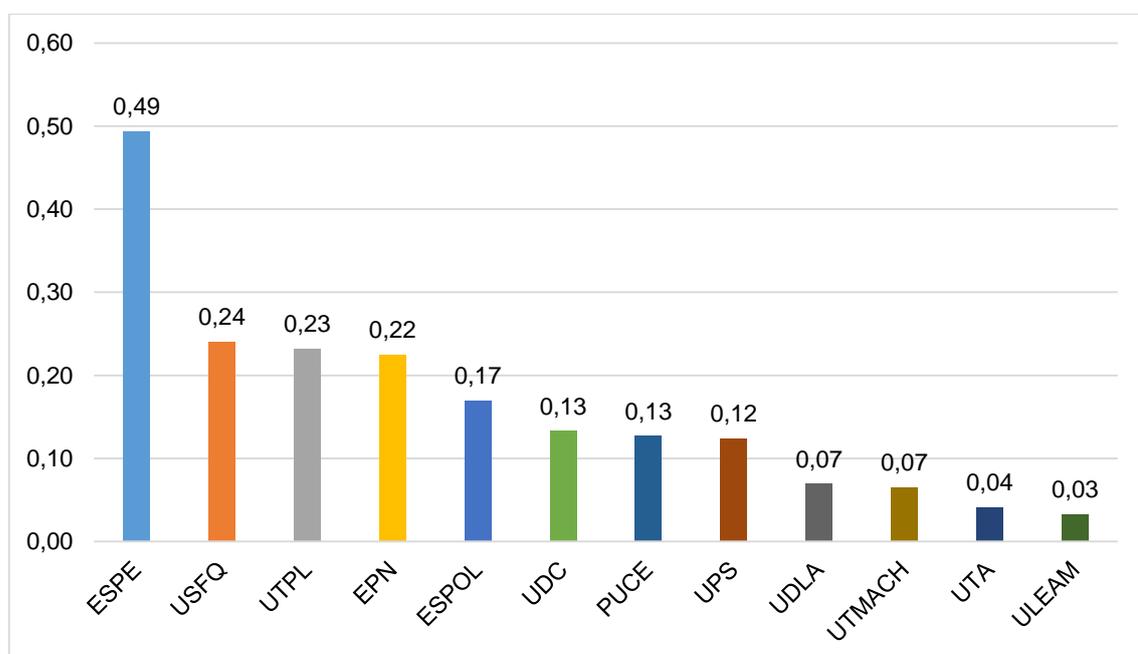
Es importante recalcar que para este estudio se consideró el número de docentes a tiempo completo.

**Tabla 21:** Número de publicaciones frente a número de docentes a tiempo completo año 2015

UNIVERSIDAD	Nro. Docentes TC	Nro. Publicaciones	Nro. Publicaciones/ Nro. Docentes
Universidad de las Fuerzas Armadas	302	149	0,49
Universidad San Francisco de Quito	479	115	0,24
Universidad Técnica Particular de Loja	582	135	0,23
Escuela Politécnica Nacional	396	89	0,22
Escuela Superior Politécnica del Litoral	566	96	0,17
Universidad de Cuenca	730	97	0,13
Pontificia Universidad Católica del Ecuador	608	77	0,13
Universidad Politécnica Salesiana	757	94	0,12
Universidad de Las Américas	593	41	0,07
Universidad Técnica de Machala	261	17	0,07
Técnica de Ambato	529	22	0,04
Universidad Laica Eloy Alfaro	767	25	0,03

**Fuente:** Rendición de cuentas, páginas Web de cada una de las universidades, Scopus

**Elaboración:** Autora



**Figura 11:** Número de publicaciones frente a número de docentes año 2015

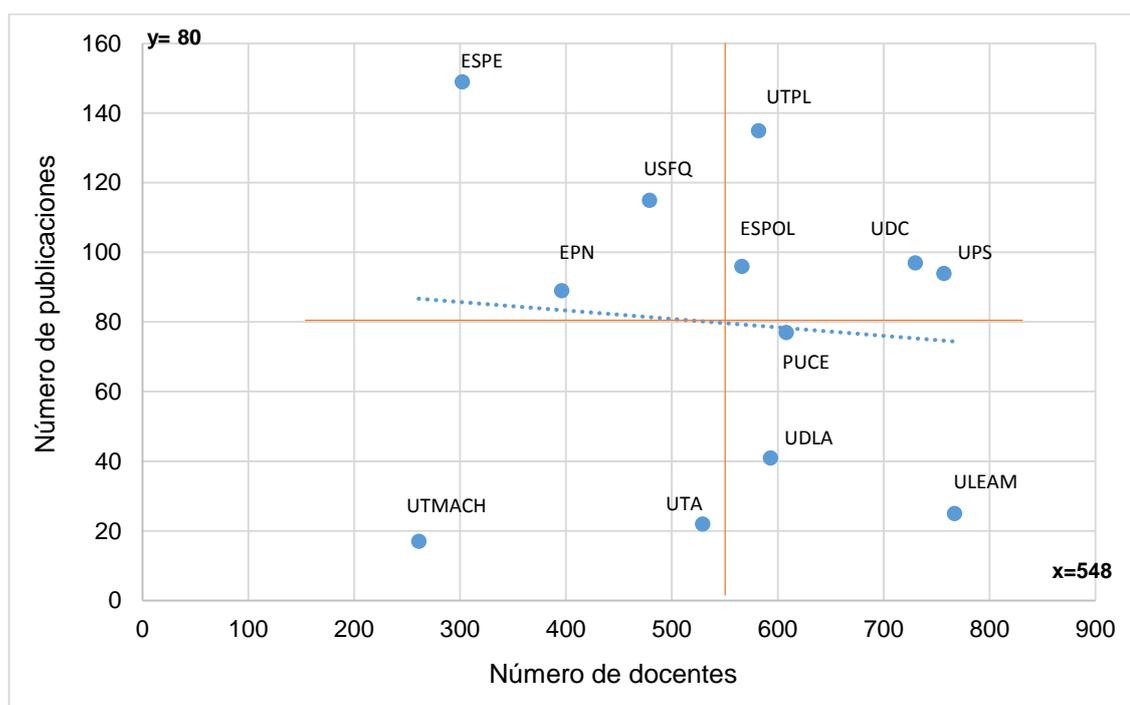
**Fuente:** Rendición de cuentas, páginas Web de cada una de las universidades, Scopus

**Elaboración:** Autora

En la tabla 21 y figura 11 se puede apreciar que no todos los docentes a tiempo completo de estas universidades han desarrollado actividades de investigación puesto que el resultado del indicador presenta valores inferiores a uno, es decir el número total de publicaciones que muestran estas universidades dependen de un grupo de docentes lo ideal sería que todos los docentes contribuyan con al menos una publicación.

Se observa que la Universidad de las Fuerzas Armadas es la institución que presenta la mayor productividad de publicaciones en relación al número de docentes y su producción es de 0,49, lo que implica que aproximadamente por cada dos docentes se realiza una publicación, mientras que la Universidad San Francisco de Quito, la Universidad Técnica Particular y la Escuela politécnica Nacional realizan aproximadamente una publicación por cada cuatro docentes investigadores. La Universidad Laica Eloy Alfaro, la Universidad Técnica de Ambato y la Universidad Técnica de Machala son las universidades que presentan la menor productividad de publicaciones en relación con el número de docentes, debido a que presentan los valores más bajos con respecto a las demás universidades.

Para una mejor explicación de la relación que existe entre el número de publicaciones y el número de docentes se realizó un análisis de correlación, incluyendo la media de cada una de las variables relacionadas, para determinar cuáles son las universidades que tienen la mejor producción en función del número de docentes.



**Figura 12:** Correlación entre el número de docentes y número de publicaciones año 2015

**Fuente:** Estados financieros, rendición de cuentas, páginas Web, base de datos Scopus

**Elaboración:** Autora

En la figura 12 se refleja que las variables tienen una relación baja inversa negativa puesto que las variables van en un sentido contrario a mayor número de docentes menor número de publicaciones, se debe tener en cuenta que la variable dependiente es el número de publicaciones y la variable independiente es el número de docentes en otras palabras el número de publicaciones depende del número de docentes.

En la parte superior derecha de la gráfica se encuentran aquellas universidades que conforme crece el número de docentes mayor es el número de publicaciones que presentan, es decir las dos variables van de la mano tal es el caso de UTPL, ESPOL, UPS y la Universidad de Cuenca, se puede evidenciar que los docentes de estas instituciones de educación superior han realizado actividades que están vinculadas a la investigación y de esta manera han contribuido a la producción científica de su establecimiento. Por otro lado en la parte inferior izquierda se encuentran las universidades que presentan un menor número de publicaciones con respecto a las demás universidades, entre estas está la UTMACH y la UTA.

En cambio en la parte superior izquierda de la gráfica se encuentran la Universidad de las Fuerzas Armadas, la USFQ y la EPN las mismas que tienen un menor número de docentes y mayor número de publicaciones tomando como referencia el valor de la media de cada variable es decir, estas son las universidades con mayor productividad puesto que sus docentes se muestran como un elemento clave para la generación de nuevos conocimientos y fortalecimiento del desarrollo del país. En el cuadrante inferior derecho están las universidades que tienen mayor número de docentes y sin embargo el número de sus publicaciones es bajo es decir presentan menores niveles de productividad, este es el caso de la PUCE, UDLA y la ULEAM.

En la tabla 22 se muestra los valores con los que se realiza la relación del número de publicaciones frente al número de docentes para el año 2016, obteniendo como resultado el número de publicaciones por docente.

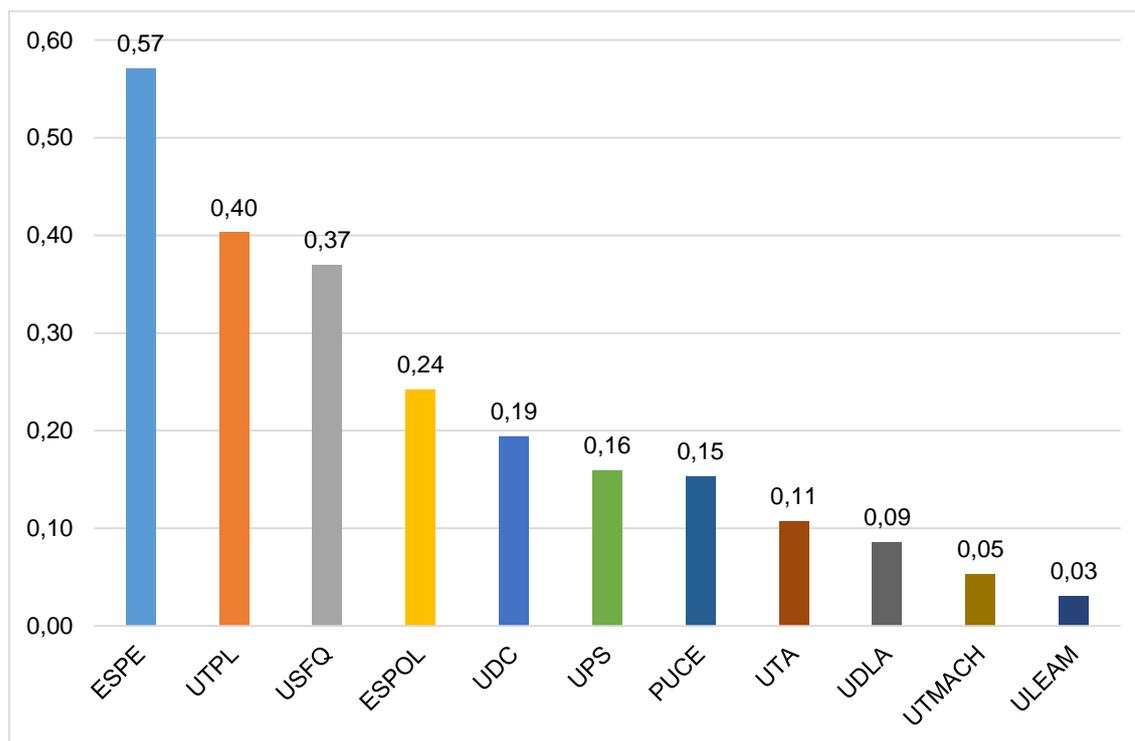
**Tabla 22:** Número de publicaciones frente a número de docentes a tiempo completo año 2016

Universidad	Nro. Docentes TC	Nro. Publicaciones	Nro. Publicaciones/ Nro. Docentes
Universidad de las Fuerzas Armadas	429	245	0,57
Universidad Técnica Particular de Loja	576	232	0,40
Universidad San Francisco de Quito	479	177	0,37
Escuela Superior Politécnica del Litoral	781	189	0,24
Universidad de Cuenca	742	144	0,19
Universidad Politécnica Salesiana	771	123	0,16

Pontificia Universidad Católica del Ecuador	608	93	0,15
Universidad Técnica de Ambato	560	60	0,11
Universidad de Las Américas	593	51	0,09
Universidad Técnica de Machala	471	25	0,05
Universidad Laica Eloy Alfaro	847	26	0,03

**Fuente:** Rendición de cuentas, páginas Web de cada una de las universidades, Scopus

**Elaboración:** Autora



**Figura 13:** Número de publicaciones frente a número de docentes año 2016

**Fuente:** Rendición de cuentas, páginas Web de cada una de las universidades, Scopus

**Elaboración:** Autora

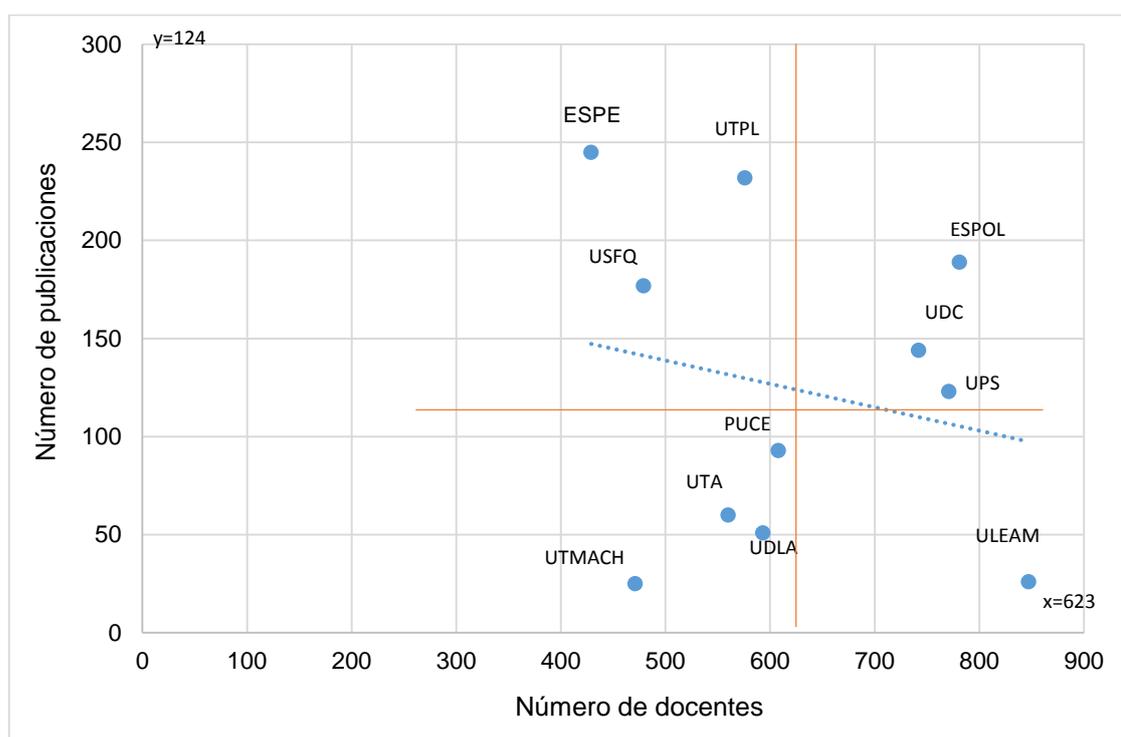
En la tabla 22 y figura 13 se puede visualizar que los docentes no están aportando eficientemente en la producción científica, esto se argumenta en base a los resultados obtenidos ya que no contribuyen ni siquiera con una publicación por docente, sin embargo se observa que la Universidad de las Fuerzas Armadas realiza aproximadamente una publicación por cada dos docentes, por su parte la Universidad Técnica Particular de Loja y la Universidad San Francisco de Quito realizan aproximadamente una publicación por cada tres docentes investigadores, en cambio la Escuela Politécnica del Litoral realiza aproximadamente una publicación por cada cuatro docentes.

La Universidad Laica Eloy Alfaro y la Universidad Técnica de Machala son aquellas universidades que presentan los valores más bajos de la relación del número de publicaciones

con el número de docentes, es decir sus docentes son menos eficientes en cuanto a la producción científica.

Para realizar una mejor explicación de la relación que existe entre el número de publicaciones frente al número de docentes en el año 2016, se realizó un análisis de correlación incluyendo la media de cada una de las variables relacionadas obteniendo como resultado un valor referencial para determinar cuáles son universidades que tienen mejor producción en función del número de docentes.

La siguiente figura refleja que las variables tienen una relación baja inversa negativa es decir las variables tienen un comportamiento opuesto, cuando una crece la otra variable disminuye o viceversa. La variable independiente es el número de docentes y la variable dependiente el número de publicaciones en otras palabras el número de publicaciones depende del número de docentes.



**Figura 14:** Correlación entre número de docentes y número de publicaciones año 2016

**Fuente:** Estados financieros, rendición de cuentas, páginas Web, base de datos Scopus

**Elaboración:** Autora

En la Figura 14 tomando como referencia el valor de la media de cada variable se puede visualizar que del total de la muestra para el año 2016 en la parte superior derecha se encuentra la ESPOL, la UPS y la universidad de Cuenca estas son las universidades que presentan un comportamiento en el que a medida que crece el número de docentes mayor es el número de publicaciones. En la parte inferior izquierda se encuentra la Universidad

Técnica de Machala, la Universidad Técnica de Ambato, la Pontificia Universidad Católica y la Universidad de las Américas que tienen un bajo número de docentes y así mismo el número de publicaciones que presentan es bajo con respecto a las demás universidades sujetas a este estudio.

Por otro lado en la parte superior izquierda de la gráfica se encuentran tres universidades que son la ESPE, UTPL Y USFQ, estas son aquellas instituciones que presentan la mejor relación entre el número de publicaciones con el número de docentes a tiempo completo ya que con un bajo número de docentes tienen el mayor número de publicaciones, es decir sus docentes se muestran más eficientes con respecto a la demás universidades en cuanto a producción científica. En la parte inferior derecha de la gráfica se encuentra la Universidad Laica Eloy Alfaro la misma que presenta el menor nivel de productividad puesto que tiene mayor número de docentes y menor número de publicaciones.

## CONCLUSIONES:

Luego del análisis efectuado sobre la producción de investigación y una vez que se ha calculado los indicadores propuestos para medir la productividad se puede concluir lo siguiente:

- ✚ Que con la creación de la Ley Orgánica de Educación Superior, en los últimos años la producción de investigación en el Ecuador ha tenido un crecimiento notable. Para el año 2015 las universidades ecuatorianas presentan un crecimiento del 60% en publicaciones Scopus y en el año 2016 tienen un crecimiento del 59%, es decir de 626 publicaciones realizadas en el año 2014 llegan a 1.596 publicaciones para el 2016.
- ✚ Las cuatro universidades ecuatorianas que presentan mayor producción de investigación en Scopus para el año 2015 y 2016 son la Universidad de las Fuerzas Armadas, la Universidad Técnica Particular de Loja, Universidad San Francisco de Quito y la Escuela Politécnica del Litoral, debido a que estas universidades conjuntamente producen alrededor del 86% del total de publicaciones en el Ecuador.
- ✚ Existe crecimiento en la producción investigativa de las universidades ecuatorianas, la universidad que más se destaca es la Universidad de las Fuerzas Armadas, ya que posee el mayor número de publicaciones Scopus para los años 2015 y 2016. Su crecimiento se hace más notable en el año 2015 puesto que de 57 publicaciones que presenta en el 2014 pasa a 149 para el 2015.
- ✚ Para medir la productividad investigativa en las universidades del Ecuador, se propone los siguientes indicadores: la relación de inversión en investigación con el número de publicaciones el mismo que refleja un monto de inversión global para producir publicaciones y la relación del número de publicaciones con el número de docentes a tiempo completo lo que refleja el número de publicaciones por docente.
- ✚ De acuerdo a la relación de inversión en investigación con el número de publicaciones y el cálculo de la media de este indicador, para el año 2015 la Universidad de las Fuerzas Armadas presenta el menor monto de inversión global para producir publicaciones, seguida de la Universidad Politécnica Salesiana lo que implica que sean las universidades con mayor productividad investigativa. Para el año 2016 las universidades con mayor productividad son: la Universidad Técnica Particular de Loja y la Universidad Politécnica

Salesiana, debido a que realizan los menores montos de inversión global para producir publicaciones para este año.

- ✚ En este estudio no se puede determinar un monto de inversión real para la generación de una publicación científica, por motivo de que en las cuentas contables que presentan las diferentes universidades no registran un rubro específico de la inversión enfocada directamente a la investigación.
- ✚ Las Universidad de las Fuerzas Armadas, la Universidad San Francisco de Quito y la Universidad Técnica Particular de Loja son aquellas universidades que presentan la mayor productividad de publicaciones en relación del número de docentes con el número de publicaciones para los años 2015 y 2016.

## RECOMENDACIONES:

- ✚ Se recomienda a las universidades ecuatorianas y a la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación SENESCYT, poner a disposición del público información referente a los rubros de investigación de una manera detallada y actualizada para todos los años, en su rendición de cuentas y estados financieros para realizar análisis más completos.
- ✚ El estado ecuatoriano por medio del Consejo de Educación Superior (CES) y SENESCYT, debe continuar impulsando la investigación a través de programas, becas para la formación de docentes y financiamiento para proyectos de investigación. Además estas entidades deberían identificar cuáles son los factores que afectan principalmente a las universidades públicas para que estas tengan bajos niveles de producción.
- ✚ Se sugiere analizar el rendimiento productivo de los años anteriores, a través de los indicadores propuestos es decir, la inversión en función del número de publicaciones, y el número de publicaciones con el número de docentes que estuvieron involucrados en ellas. Esto con el fin de realizar los presupuestos para el 2018 y años venideros; con esto se puede llegar a un análisis que permita tomar decisiones correctas y plantearse con ello la mejora continua de su productividad.
- ✚ En los presupuestos de las universidades deben incluirse rubros para la investigación, pero estos deben estar en función de las potencialidades que tenga la región y que puedan lograr significativos resultados en investigación.
- ✚ Las universidades deben fomentar la investigación de tal forma que todos sus docentes realicen publicaciones en revistas indexadas ya que actualmente pocos docentes presentan publicaciones.

## BIBLIOGRAFÍA

- Albornoz, O. (2002). Los vértices de la meritocracia. Utopía y praxis Latinoamericana.
- Almidón, I. (12 de Diciembre de 2014). Universidad, investigación y desarrollo de la sociedad peruana. Obtenido de <http://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/?Universidad-investigacion-y>
- Álvarez, P., & Pérez, M. (Marzo de 2015). Análisis de la producción y de la visibilidad científica de Ecuador en el contexto adino. El profesional de la información.
- Ayala, E. (2015). La investigación científica en las universidades ecuatorinas. Revista de la universidad de Cuenca ISSN 1390-9657.
- Barrientos, E., & Ortega, S. (2007). La productividad científica en revistas arbitradas de los investigadores del IIMAS. Ibersid.
- Becker, G. (2002). La inversión en talento como valor de futuro. Revista para la integración y desarrollo de los recursos humanos.
- Cardona, M., Montes, I., Vásquez, J., Villegas, M., & Brito, T. (Abril de 2007). UDLA. Obtenido de [http://www.academia.edu/28716617/CAPITAL\\_HUMANO\\_UNA\\_MIRADA\\_DESDE\\_LA\\_EDUCACIÓN\\_Y\\_LA\\_EXPERIENCIA\\_LABORAL](http://www.academia.edu/28716617/CAPITAL_HUMANO_UNA_MIRADA_DESDE_LA_EDUCACIÓN_Y_LA_EXPERIENCIA_LABORAL)
- Castañeda, G., & Castañeda, R. (2007). Gerencia de investigación: Criterios gerenciales aplicados a la investigación. ORBIS/Ciencias humanas.
- Cazau, P. (2006). INTRODCUCCION A LA INVESTIGACION EN CIENCIAS SOCIALES. Buenos Aires: TERCERA EDICION.
- Cheesman, S. (2010). Conceptos básicos en investigación. Obtenido de Investigar1's Blog: <https://investigar1.files.wordpress.com/2010/05/conceptos.pdf>
- Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior CEAACES. (2015). Resultados de la acreditación y categorización vigentes. Obtenido de <http://www.ceaaces.gob.ec/sitio/acreditacion-y-categorizacion/>
- Duque, M., & Quintero, J. (2016). PRODUCTIVIDAD DE LOS DOCENTES UNIVERSITARIOS EN LA GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA. Obtenido de <http://publicaciones.urbe.edu/index.php/revecitec/article/viewArticle/3925/5566>
- El Telégrafo. (01 de Julio de 2016). Investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) en el Ecuador. Diario el Telégrafo.
- Farci, G. (2006). PATRONES METODOLÓGICOS EN LA EVALUACION DE LA PRODUCTIVIDAD PRODUCCION INVESTIGATIVA. Investigación y postgrado.
- Flores Crespo, P. (2006). Educación superior y desarrollo humano.El caso de tres universidades tecnológicas, México: ANUIES, Iberoamericana. Revista Mexicana de Investigación Educativa.
- Flores, C., Ordóñez, A., & Viramontes, Ó. (Octubre de 2015). Congreso Internacional de Contaduría Administración e Informática. Obtenido de <http://congreso.investiga.fca.unam.mx/docs/xx/docs/8.06.pdf>

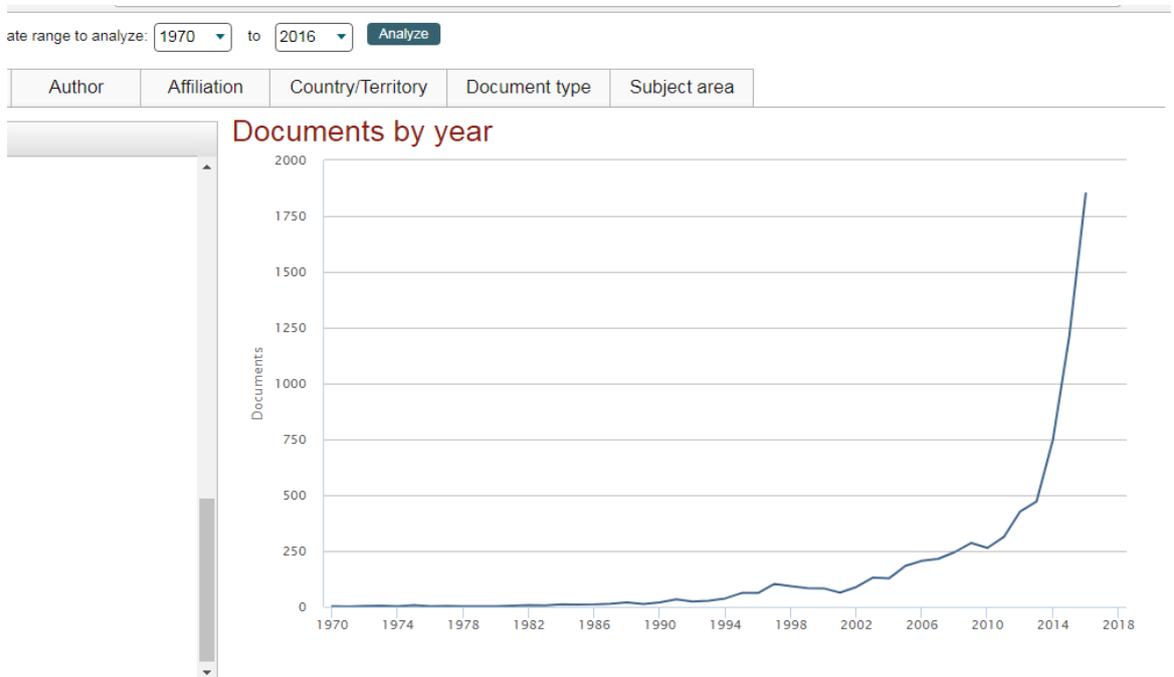
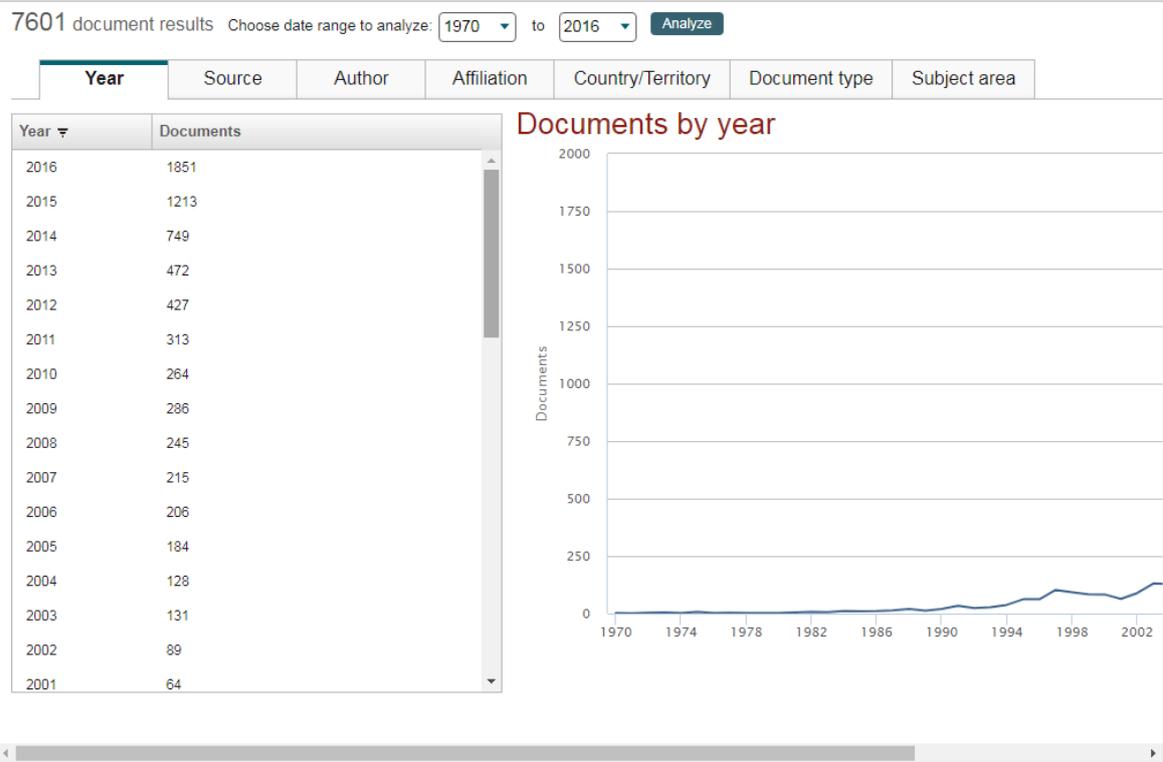
- Garay, L. (2004). Colombia: estructura industrial e industrialización 1967-1996. Obtenido de <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/economia/industralatina/088.htm>
- Garfield, E. (1983). Mapping science in the third world. *Science and public policy*.
- Gil, E. (2015). Investigación y gestión del conocimiento en la universidad ecuatoriana del siglo XXI . *ComHumanitas*.
- González, R. (2009). Mexico destina solo 0.4% del Pib a la investigación científica. Obtenido de <http://www.jornada.unam.mx/2009/05/10/economia/028n1eco>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. McGRAW-HILL.
- Hurtado. (2010). Guía para la comprensión Holística de la Ciencia. Obtenido de <http://dip.una.edu.ve/mpe/017metodologia/paginas/Hurtado,%20Guia%20para%20la%20comprension%20holistica%20de%20la%20ciencia%20Unidad%20III.pdf>
- Instituto de Estadísticas de la UNESCO. (2010). Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Obtenido de <http://www.uis.unesco.org>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC. (2014). Encuesta de actividades de ciencia, tecnología e innovación. Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-nacional-de-actividades-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-acti/>
- Jara, M. I. (2012). El reto de la investigación y la producción científica en la salud . *scielo*.
- La Hora. (05 de octubre de 2010). Ecuador ha incrementado en 0,41% del PIB la inversión en ciencia y tecnología. Obtenido de [http://lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101028463/-1/0,4%25\\_del\\_PIB\\_se\\_invierte\\_en\\_ciencia\\_y\\_tecnolog%C3%ADa\\_.html#.WQEaBdQ1\\_Mx](http://lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101028463/-1/0,4%25_del_PIB_se_invierte_en_ciencia_y_tecnolog%C3%ADa_.html#.WQEaBdQ1_Mx)
- Maya, E. (2014). *Metodos y Tecnicas de investigación*. Mexico: Primera Edición.
- Mesa, M. E. (2015). Gestión y visibilidad de las publicaciones científicas en Ecuador. *Revista ecos*.
- Minalla, C. (21 de junio de 2011). Avances tecnológicos en Ecuador. Obtenido de [http://www.ecotec.edu.ec/documentacion%5Cinvestigaciones%5Cestudiantes%5Ctrabajos\\_de\\_clases/26954\\_2011\\_PASANTIAS\\_TRECALDE\\_000000682.pdf](http://www.ecotec.edu.ec/documentacion%5Cinvestigaciones%5Cestudiantes%5Ctrabajos_de_clases/26954_2011_PASANTIAS_TRECALDE_000000682.pdf)
- Ministerio Coordinador de conocimiento y talento humano. (9 de diciembre de 2016). *Ley Organica de Educación Superior*. Obtenido de <https://procuraduria.utpl.edu.ec/sitios/documentos/NormativasPublicas/Ley%20Org%C3%A1nica%20de%20Educaci%C3%B3n%20Superior%20Codificada.pdf>
- Munévar, D., & Villaseñor, M. (2008). Producción de conocimientos y producción académica. *Revista de Educación y desarrollo*.
- Narváez, J. (2009). Aspectos condicionantes de la productividad investigativa de docentes universitarios. *impacto científico*.
- Narváez, J., & Burgos, J. (2011). LA PRODUCTIVIDAD INVESTIGATIVA DEL DOCENTE UNIVERSITARIO. *Revista Orbis*.

- Nava, R., & Mercado, P. (2011). El efecto del gasto en educación superior e investigación sobre los índices de competitividad y desarrollo humano en países de la OCDE. redalyc.org.
- Piedra, Y., & Martínez, A. (2007). PRODUCCIÓN CIENTÍFICA. redalyc.org Ciencias de la Información, vol. 38.
- Ranking Web de Universidades. (Noviembre de 2016). Ranking of scientists in Ecuador Institutions according to their Google Scholar Citations public profiles. Obtenido de <http://www.webometrics.info/es/node/105>
- Ranking web de universidades. (Enero de 2017). webometrics. Obtenido de <http://www.webometrics.info/es/node/105>
- Restrepo, B. (s,f). Conceptos y Aplicaciones de la Investigación Formativa, y Criterios para Evaluar la Investigación científica en sentido escrito. Obtenido de <http://www.epn.edu.ec/wp-content/uploads/2017/03/Investigaci%C3%B3n-Formativa-Colombia.pdf>
- Restrepo, C., & Urbizagástegui, R. (2010). La productividad de los autores en la ciencia de la información colombiana. Scielo.
- Reyes Téchap, M. (14 de Octubre de 2014). "El proyecto del presupuesto público federal para la función ciencia , tecnología e innovación, 2014-2015". Obtenido de <http://www.diputados.gob.mx/sedia/sia/se/SAE-ISS-28-14.pdf>
- Rincón, I. (2011). INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA E INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA COMO COMPONENTES PARA LA INNOVACIÓN: CONSIDERACIONES TÉCNICAS Y METODOLÓGICAS. Obtenido de [www.eumed.net/rev/cccss/13/](http://www.eumed.net/rev/cccss/13/)
- Rodríguez, M., & Vargas, D. (Octubre de 2013). Diseños no experimentales transeccionales. Obtenido de [https://issuu.com/divargase/docs/dise\\_\\_o\\_no\\_experimental\\_transeccion](https://issuu.com/divargase/docs/dise__o_no_experimental_transeccion)
- Rousseau, R. (30 de Mayo de 2006). New developments related to the Hirsch index. Obtenido de [http://eprints.rclis.org/7616/1/Hirsch\\_new\\_developments.pdf](http://eprints.rclis.org/7616/1/Hirsch_new_developments.pdf)
- Ruiz, C., & Gómez, L. (2003). La productividad investigativa en los institutos universitarios de tecnología de la región centro occidental de Venezuela. Revista UPEL.
- Ruiz, J. (2010). Importancia de la investigación. SCIELO.
- Ruiz, M., & Vargas, Y. (2008). Fuentes de información, primarias,secundarias y terciarias . Obtenido de <http://ponce.inter.edu/cai/manuales/FUENTES-PRIMARIA.pdf>
- Salgado, J., & Páez, D. (2007). Psicothema 2007. Vol. 19, nº 2, pp. 179-189. Obtenido de <http://www.psicothema.com/psicothema.asp?id=3346>
- Salinas, J. (s.f). METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA. Obtenido de [http://botica.com.ve/PDF/metodologia\\_investigacion.pdf](http://botica.com.ve/PDF/metodologia_investigacion.pdf)
- Schultz, T. W. (1960). "Capital Formation By Education". Journal of Political Economy 68, no. 6.
- SCImago Institutions Rankings. (2015). SCIMAGO INSTITUTIONS RANKINGS. Obtenido de [http://www.scimagoir.com/pdf/iber\\_new/SIR%20Iber%202015%20HE.pdf](http://www.scimagoir.com/pdf/iber_new/SIR%20Iber%202015%20HE.pdf)

- Scopus. (2017). Número de publicaciones. Obtenido de <https://www.scopus.com/term/analyzer.uri?sid=0533ebc6e969de18d5ba116b5fab51c5&origin=resultslist&src=s&sort=plf-f&sdt=afsp&sot=afnl&sessionSearchId=0533ebc6e969de18d5ba116b5fab51c5&count=9025&analyzeResults=Analyze+results&txGid=d0001ba86ee3792c5770dd1b7c>
- Secretaria Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación. (31 de Marzo de 2016). Apoyo a la investigación. Obtenido de <http://www.senescyt.gob.ec/rendicion2015/>
- Senescyt. (2016). Rendición de cuentas SENEYCYT 2016. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=Ho6dS5sspUc>
- Tamayo y Tamayo, M. (2003). El proceso de la investigación científica. Balderas, México: Limusa Noriega Editores.
- UNESCO. (2002). Financiamiento de la educación\_ inversión y rendimiento. Obtenido de <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/financing-education-investments-and-returns-executive-summary-sp.pdf>
- UNESCO. (2016). ¿Cuánto invierten los países en I+D? Una nueva herramienta de la UNESCO identifica a los nuevos protagonistas. Obtenido de [http://www.unesco.org/new/es/media-services/single-view/news/how\\_much\\_do\\_countries\\_invest\\_in\\_rd\\_new\\_unesco\\_data\\_tool\\_re/](http://www.unesco.org/new/es/media-services/single-view/news/how_much_do_countries_invest_in_rd_new_unesco_data_tool_re/)
- Universidad Politécnica Salesiana. (29 de Febrero de 2016). El protagonismo de la Investigación en la Universidad ecuatoriana. Obtenido de <http://www.ups.edu.ec/noticias?articleId=5291918>
- Universidad San Francisco de Quito. (2015). USFQ es la Universidad con Mayor Producción Científica del Ecuador, según informe SIR Iberoamérica 2015. Obtenido de <http://noticias.usfq.edu.ec/2015/03/USFQ-MayorProduccionCientificaEcuador.html>
- World Economic Forum. (2013). Spending on R&M. Obtenido de [https://assets.weforum.org/wp-content/uploads/2015/07/chart\\_2\\_.jpg](https://assets.weforum.org/wp-content/uploads/2015/07/chart_2_.jpg)
- Zabalza, M. (2011). Metodología docente. Revista de docente universitaria.

## **ANEXOS**

## Anexo 1: Publicaciones Scopus rango 1970-2016



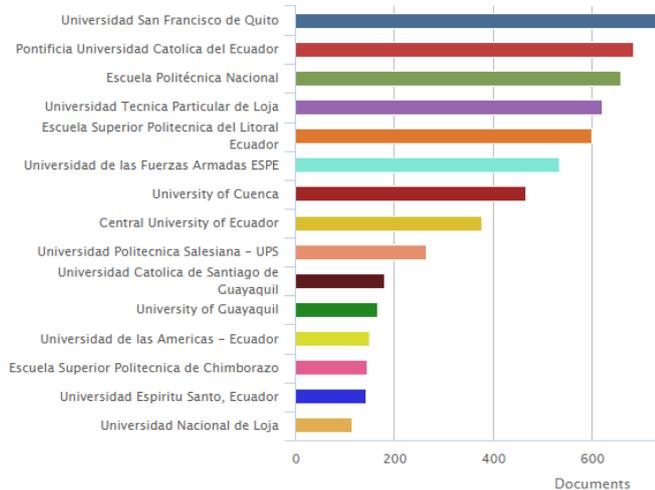
601 document results Choose date range to analyze: 1970 to 2016 Analyze

Year Source Author **Affiliation** Country/Territory Document type Subject area

Affiliation	Documents
<input checked="" type="checkbox"/> Universidad Catolica de Santiag...	180
<input type="checkbox"/> Charles Darwin Foundation San...	178
<input checked="" type="checkbox"/> University of Guayaquil	167
<input type="checkbox"/> Institucio Catalana de Recerca I...	165
<input type="checkbox"/> Institute of High Energy Physics...	162
<input type="checkbox"/> Institut de Fisica D'aites Energies	161
<input type="checkbox"/> Hospital Vozandes	157
<input type="checkbox"/> York University	153
<input type="checkbox"/> Universite de la Mediterranee Al...	151
<input type="checkbox"/> University of Liverpool	151
<input type="checkbox"/> Universiteit Gent	151
<input type="checkbox"/> Hospital-Clinica Kennedy	150
<input checked="" type="checkbox"/> Universidad de las Americas - E...	150
<input checked="" type="checkbox"/> Escuela Superior Politecnica de...	145
<input type="checkbox"/> Augustana College, Sioux Falls	144

### Documents by affiliation

Compare the document counts for up to 15 affiliations



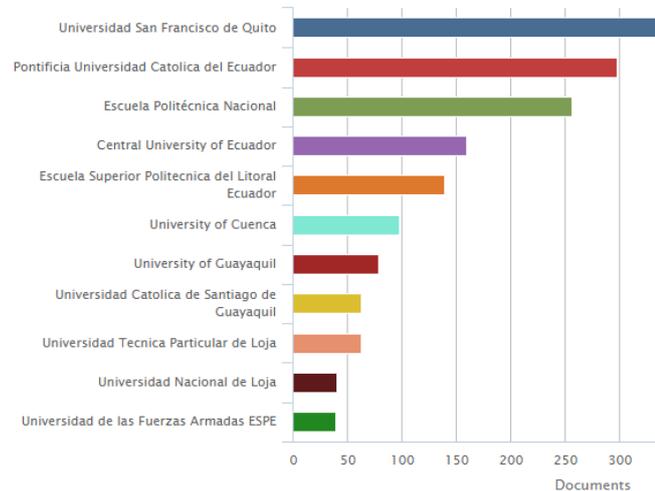
2576 document results Choose date range to analyze: 1970 to 2010 Analyze

Year Source Author **Affiliation** Country/Territory Document type Subject area

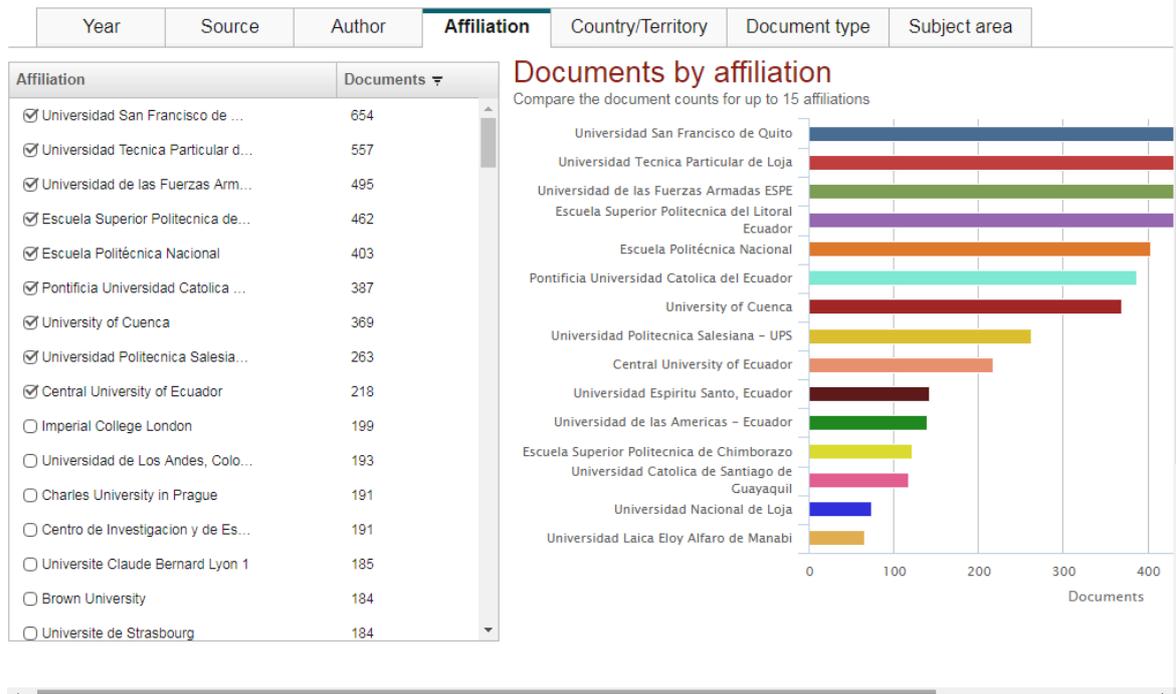
Affiliation	Documents
<input checked="" type="checkbox"/> Universidad San Francisco de ...	496
<input type="checkbox"/> Universidad de Buenos Aires	300
<input checked="" type="checkbox"/> Pontificia Universidad Catolica ...	298
<input type="checkbox"/> University Michigan Ann Arbor	296
<input type="checkbox"/> Columbia University in the City ...	295
<input type="checkbox"/> University of Arizona	292
<input type="checkbox"/> University of Oklahoma	290
<input type="checkbox"/> Michigan State University	290
<input type="checkbox"/> Universidad de Los Andes, Colo...	290
<input type="checkbox"/> Florida State University	288
<input type="checkbox"/> Brown University	288
<input type="checkbox"/> Fermi National Accelerator Lab...	288
<input type="checkbox"/> Stony Brook University	288
<input type="checkbox"/> Boston University	287
<input type="checkbox"/> University of Texas at Arlington	285
<input type="checkbox"/> Brookhaven National Laboratory	285

### Documents by affiliation

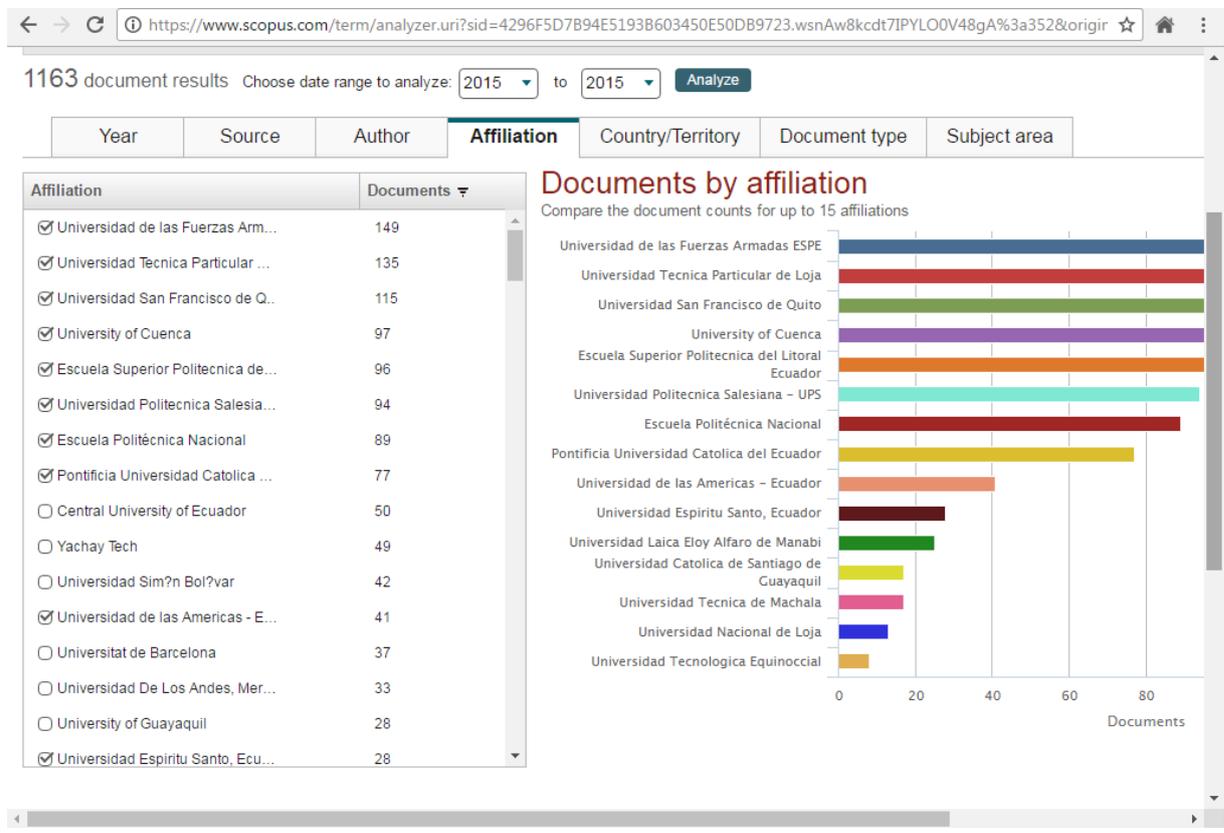
Compare the document counts for up to 15 affiliations

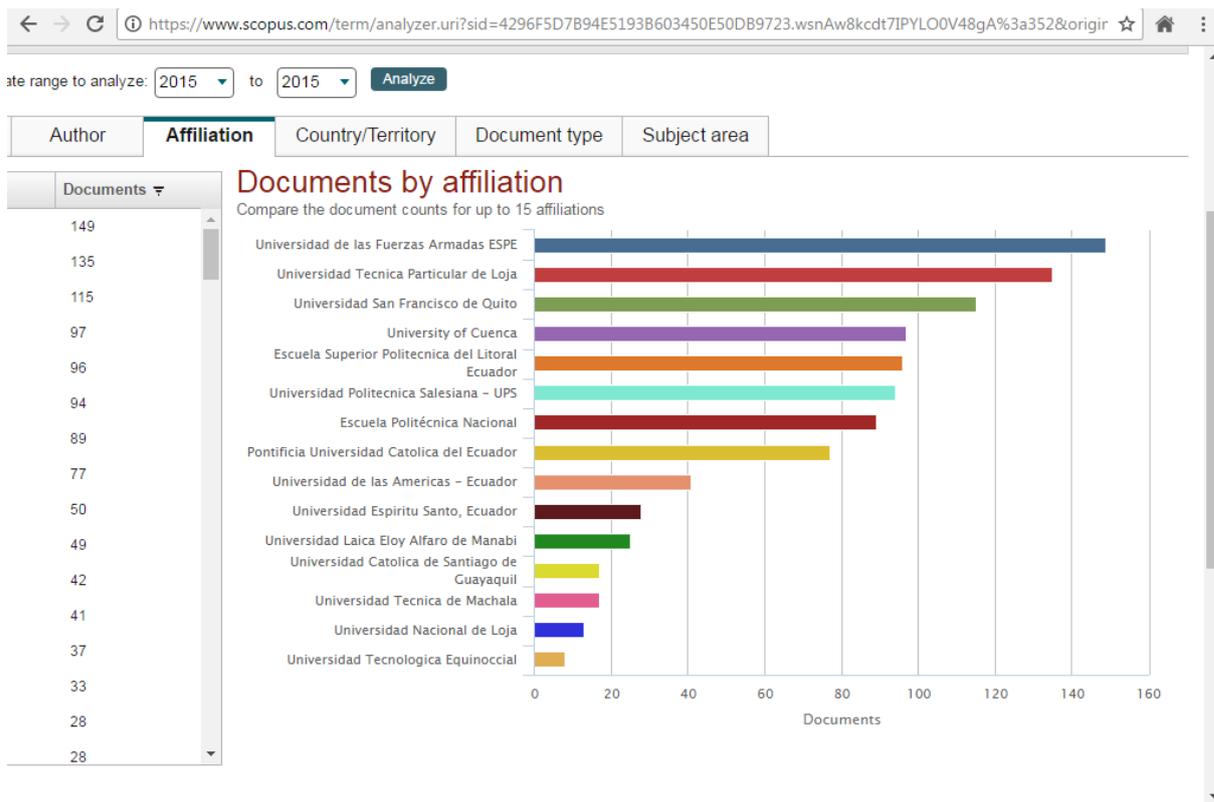


5026 document results Choose date range to analyze: 2011 to 2016 Analyze

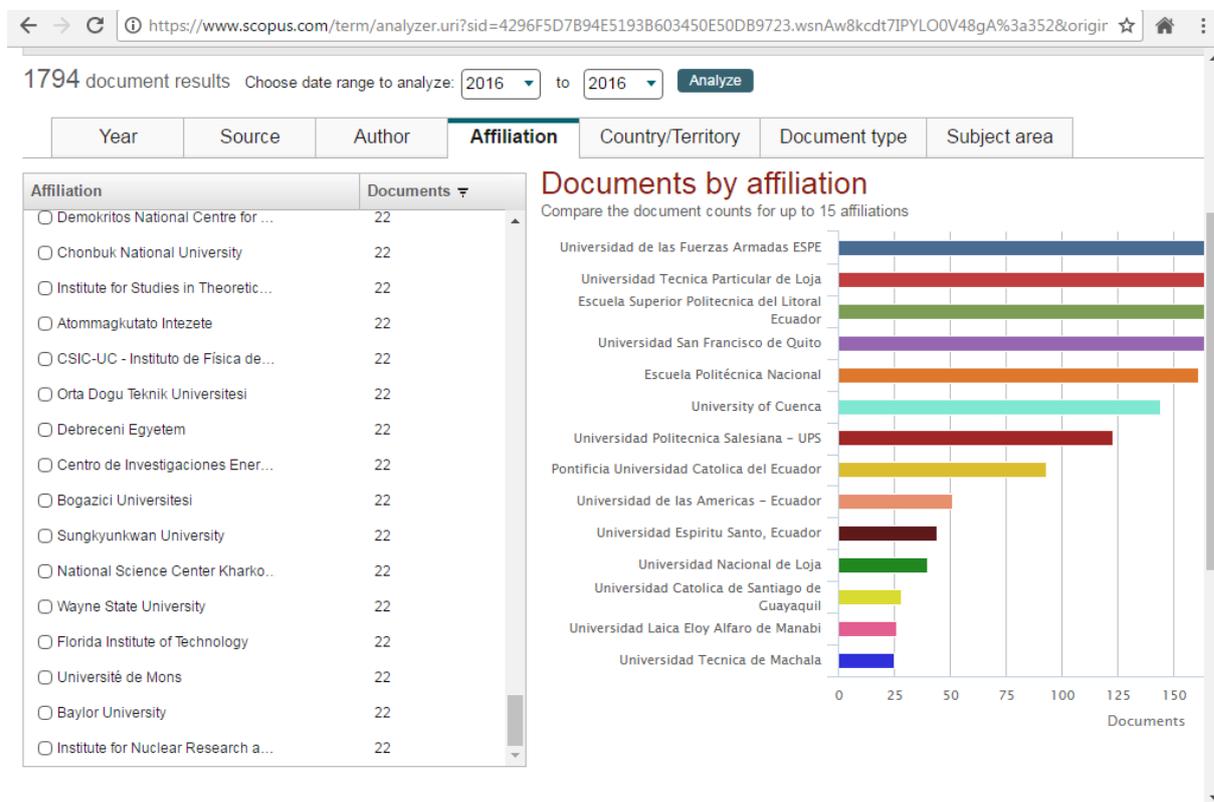


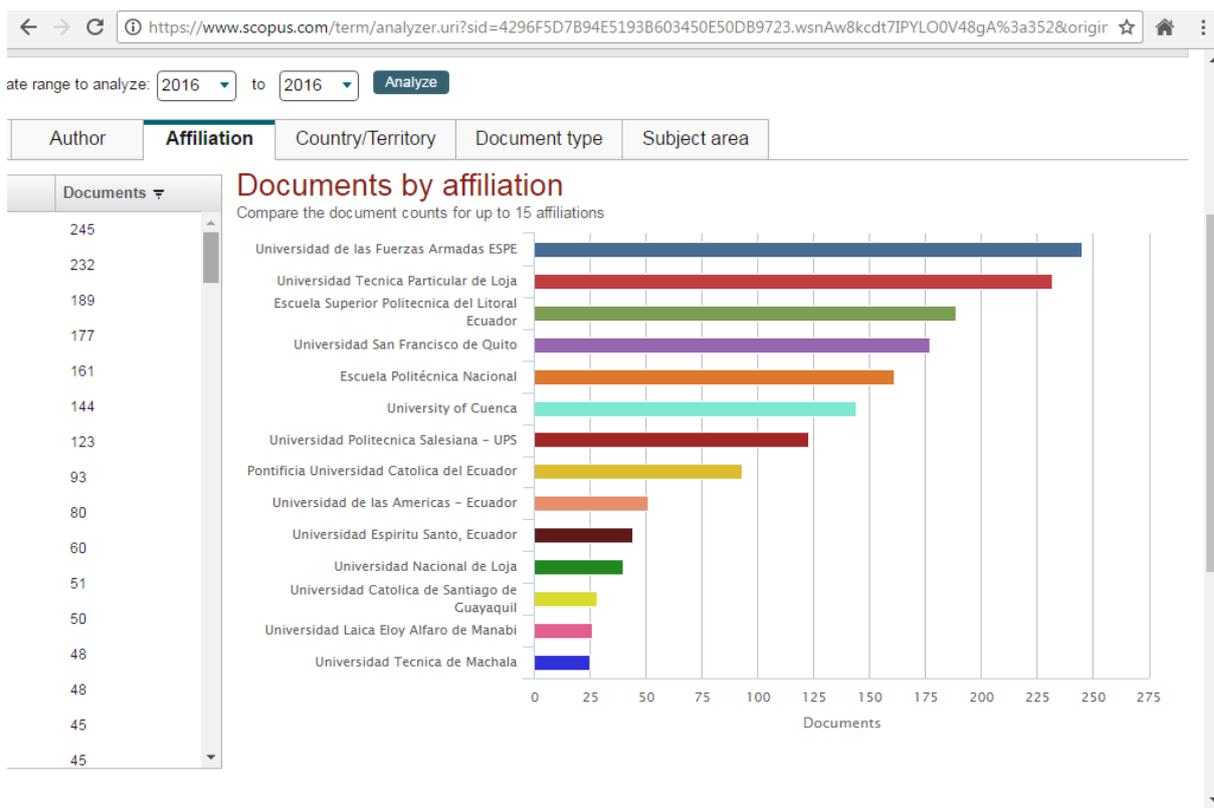
## Anexo 2: Publicaciones Scopus por universidades 2015





### Anexo 3: Publicaciones Scopus por universidades 2016





**Anexo 4:** Tablas con resultados de inversión investigativa por universidad

### UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

Concepto	2015
Doctorados y Capacitaciones a docentes	\$ 1.068.000
Proyectos	\$ 1.639.000
Biblioteca y base de datos	\$ 975.000
Equipamiento laboratorios	\$ 799.000
Construcción laboratorios	\$ 2.238.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 6.719.000</b>

Concepto	2016
Insumos- Bienes- Materiales y Suministros para Investigación	\$ 40.483
Gestión de la investigación	\$ 1.688.642
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 1.729.125</b>

ESCUELA POLITECNICA NACIONAL

<b>Concepto</b>	<b>2015</b>
Inversión en investigación	
Proyectos de investigación realizadas por SENESCYT	\$ 2.328.260
Proyectos de investigación	\$ 4.149.512
Equipamiento de laboratorios de investigación	\$ 1.212.201
Proyectos semilla de investigación	\$ 348.915
Proyectos de I+D+I	\$ 39.274
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 8.078.164</b>

UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA

<b>Concepto</b>	<b>2015</b>
Doctorados	\$ 552.676
Capacitaciones a docentes	\$ 515.706
Proyectos	\$ 1.639.296
Biblioteca y base de datos	\$ 974.816
Equipamiento laboratorios	\$ 799.374
Construcción laboratorios	\$ 2.237.577
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 6.719.445</b>

<b>Concepto</b>	<b>2016</b>
Doctorados	\$ 355.463
Capacitación a docentes	\$ 428.765
Proyectos	\$ 798.513
Biblioteca y base de datos	\$ 714.056
Equipamiento de laboratorios	\$ 763.897
Construcción de laboratorios	\$ 1.319.939
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 4.380.633</b>

UNIVERSIDAD DE CUENCA

<b>Concepto</b>	<b>2015</b>
Contratación de estudio de investigación	\$ 3.859.691
Inversiones profesionales y Análisis de laboratorio	\$ 17.953
servicio de capacitaciones	\$ 750
Investigaciones profesionales y exámenes de laboratorio	\$ 92.090
Consultoría Asesoría e Investigación Especializada	\$ 2.508.905

Estudio y diseños de productos	\$ 555.217
servicio de capacitaciones	\$ 126.177
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 7.160.785</b>

<b>Concepto</b>	<b>2016</b>
Consultoría Asesoría e Investigación Especializada	\$ 1.825.963
Contratación de estudio de investigación	\$ 4.235.935
Proyectos de investigación	\$ 1.350.000
servicio de capacitaciones	\$ 14.301
Inversiones profesionales y Análisis de laboratorio	\$ 24.810
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 7.451.010</b>

#### UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS

<b>Concepto</b>	<b>2015</b>
Capacitación a docentes	\$ 695.249
Investigación	\$ 4.654.420
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 5.349.669</b>

#### UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

<b>Concepto</b>	<b>2015</b>
Inversión Propiedad Planta y Equipo	\$ 4.887.000
Gastos de Docencia	\$ 2.621.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 7.508.000</b>

<b>Concepto</b>	<b>2016</b>
Inversiones e Infraestructura	\$ 8.226.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 8.226.000</b>

#### UNIVERSIDAD CATOLICA SANTIAGO DE GUAYAQUIL

<b>Concepto</b>	<b>2015</b>
Proyectos de investigación	\$ 2.591.214
Adecuamientos de laboratorios	\$ 1.984.472
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 4.575.687</b>

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECAUDOR

<b>Concepto</b>	<b>AÑO 2015</b>
Biblioteca	\$ 337.981
Gasto en Investigación	\$ 3.000.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 3.337.981</b>

UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

<b>Concepto</b>	<b>2015</b>
Capacitación del personal docente	\$ 194.088
Formación del personal docente cuarto nivel	\$ 1.705.212
Proyectos de investigación	\$ 345.652
Equipos de laboratorio	\$ 920.633
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 3.165.587</b>

<b>Concepto</b>	<b>2016</b>
Capacitación del personal docente	\$ 196.532
Formación del personal docente cuarto nivel	\$ 2.600.000
Proyectos de investigación	\$ 1.180.722
Equipos de laboratorio	\$ 834.319
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 4.811.573</b>

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA EQUINOCCIAL

<b>Concepto</b>	<b>2015</b>
Proyecto de investigación	\$ 723.996

<b>Concepto</b>	<b>2016</b>
Investigación	\$ 2.165.825
Proyectos de investigación	\$ 1.786.675
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 3.952.500</b>

UNIVERSIDAD ESPIRITU SANTO

<b>Concepto</b>	<b>2015</b>
Proyectos de investigación Aprobados	\$ 1.167.809
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 1.167.809</b>

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

<b>Concepto</b>	<b>2015</b>
Investigaciones profesionales y exámenes de laboratorio	\$ 5.000
proyectos de Investigación	\$ 8.122.018
Servicio de Capacitación	\$ 1.000
Estudio y diseño de proyectos	\$ 11.000
Materiales para Laboratorio y Uso Medico	\$ 3.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 8.142.018</b>

<b>Concepto</b>	<b>2016</b>
Formación y capacitación de profesores e investigadores	\$ 796.959
Publicaciones indexadas, becas de postgrado para sus profesores e investigación	\$ 6.770.035
Postgrados de doctorados para profesores titulados agregados en universidades públicas	\$ 190.054
Congresos Seminarios y Convenciones	\$ 84.834
bienes materiales y suministros para investigación	\$ 234.260
Dispositivos médicos para laboratorio clínico	\$ 444
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 8.076.587</b>

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE

<b>Concepto</b>	<b>2015</b>
Capacitación a docentes	\$ 230.587
Gestión de la investigación	\$ 42.906
Publicaciones indexadas	\$ 17.187
Administración de la investigación	\$ 3.343
capacidad virtual	\$ 53.688
Proyecto de Investigación	\$ 21.268
Proyecto de excelencia	\$ 1.971.044
Proyecto de iniciación científica	\$ 19.907
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 2.359.934</b>

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO

<b>Concepto</b>	<b>2015</b>
Formación de docentes	\$ 196.917
publicaciones indexadas becas de postgrado para docentes	\$ 33.639
Postgrados de doctorados para docentes	\$ 166.618
Uso de fondos que no sean provenientes del Estado	\$ 1.342.986
Actividades presupuestadas con excedentes financieros de cobros de aranceles	\$ 281.535
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 2.021.695</b>

<b>Concepto</b>	<b>2016</b>
Formación docentes	\$ 333.541
Bienes y servicios para la investigación	\$ 595.981
Pago de membresías para profesionales	\$ 7.483
Gastos para formación de cuarto nivel	\$ 247.562
Plan de capacitación a investigadores	\$ 38.588
Capacitación a docentes	\$ 271.642
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 1.494.797</b>

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

<b>Concepto</b>	<b>2015</b>
Programa de formación especializada de los docentes	\$ 334.976
Formación de doctores e investigadores en distintos ámbitos del conocimiento	\$ 60.187
Proyectos de i+d+i	\$ 39.119
Gestión de la investigación	\$ 2.377.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 2.811.284</b>

<b>Concepto</b>	<b>2016</b>
Gestión de la investigación	\$ 3.828.840
Proyectos de i+d+i	\$ 72.699
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 3.901.539</b>