



# Determinación del nivel de progreso de la producción científica a través de los programas de pregrado y posgrado periodo 2013-2015: Caso Universidad Agraria del Ecuador<sup>1</sup>

Determination of the level of progress of scientific production through the undergraduate and postgraduate programs period 2013-2015: Case Universidad Agraria del Ecuador

<sup>2</sup> YEROVI, Elke J.

<sup>3</sup> ORTEGA, Laura X.

<sup>4</sup> TEJADA, Mariuxi I.

<sup>5</sup> MOLINA, Wilson O.

Recibido en noviembre 2018, aceptado en abril 2019

## RESUMEN

**Introducción.** La UAE al ser una Institución de Educación Superior con formación de profesionales de perfil agropecuario principalmente, desconoce cómo los trabajos de titulación han aportado al cambio de la matriz productiva, principalmente a estas microempresas y pymes. **Objetivo** es determinar las áreas de investigación más relevantes desarrolladas en la UAE a través de trabajos de titulación **Materiales y métodos** En este proyecto de investigación se aplicaron métodos estadísticos descriptivos, se realizó el Análisis Clúster, conocido como Análisis de Conglomerados, es una técnica

<sup>1</sup>Artículo original derivado del proyecto de investigación Determinación del nivel de progreso de las áreas, líneas y programas de investigación a través de los proyectos realizados en el periodo 2013-2015

<sup>2</sup> Ingeniero en Computación, Magíster en Docencia Universitaria, Magíster en Gestión y Diseño Web. Docente Titular de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Carrera de Computación e Informática de la Universidad Agraria del Ecuador (UAE). Docente Investigador, Investigador principal en un Proyecto de Investigación, Tutora de Tesis de Post-grado, Coordinadora de la Carrera de Computación e Informática. Correo electrónico: eyerovi@uagraria.edu.ec. ORCID: 0000-0002-9610-372X

<sup>3</sup> Ingeniera Comercial, Master en Docencia Universitaria, Master en Administración de Empresas. Docente Universidad Agraria del Ecuador. Correo electrónico: lortega@uagraria.edu.ec. ORCID:0000-0002-4207-3246)

<sup>4</sup> Ingeniera en Computación e Informática, Magister en Gestión y Diseño Web, Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Agraria del Ecuador (UAE), Correo electrónico: mtejada@uagraria.edu.ec, ORCID: 0000-0002-2814-2479.

<sup>5</sup> Ingeniero en Computación e Informática Título, Máster en Diseño y Gestión de Proyectos Tecnológicos Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Agraria del Ecuador (UAE), Correo electrónico: wmolina@uagraria.edu.ec. ORCID: 0000-0003-2344-5064





estadística Multivariante que busca agrupar elementos (o variables) con la ayuda del software Rstudio. **Resultados** se obtuvieron es que la facultad de medicina veterinaria es la que tiene más propuesta de investigación, las líneas de investigación del 2013 al 2015 los trabajos de titulación han ido decayendo con el transcurso del tiempo así mismo sucede con las maestrías. **Discusión** Ecuador es el único país de los analizados cuya producción científica se ha incrementado todos los años, creciendo de un 21% solo en 2015 **Conclusiones** El papel de la educación superior en el desarrollo de la investigación, la tecnología y la innovación

#### Palabras Clave

Producción científica; programas de pregrado; posgrado; análisis Multivariante; Biplot

#### ABSTRACT

**Introduction.** The UAE, being an Institution of Higher Education with training of professionals of agricultural profile mainly, does not know how the titling works have contributed to the change of the productive matrix, mainly to these micro-enterprises and SMEs. **Objective** is to determine the most relevant research areas developed in the UAE through titling works **Materials and methods** In this research project descriptive statistical methods were applied, the Cluster Analysis, known as Cluster Analysis, was performed. It is a Multivariate statistical technique. which seeks to group elements (or variables) with the help of Rstudio software. **Results** were obtained is that the faculty of veterinary medicine is the one with the most research proposal, the lines of research from 2013 to 2015 the degree works have been declining over time as well as the masters. **Discussion** Ecuador is the only country of the analyzed whose scientific production has increased every year, growing by 21% only in 2015 **Conclusions** The role of higher education in the development of research, technology and innovation

#### key words

Scientific production; undergraduate programs; postgraduate; Multivariate analysis; Biplot

## 1. Introducción

En la Universidad Agraria del Ecuador (UAE) se ofertan carreras técnicas y de tercer nivel ligadas al sector agropecuario, veterinario, economía agrícola y computación; y maestrías en MBA, Agroecología, Procesamiento de Alimentos entre otras, sin embargo, resulta complejo determinar el aporte que brindan al momento de desarrollar las tesis de grado o sus investigaciones al desarrollo del país(Barrezueta & Paz, 2017).

El alineamiento de las diferentes investigaciones desarrolladas como trabajo de titulación de los estudiantes de pregrado y posgrado permitiría generar un sistema integral de desarrollo productivo



del país, en un esfuerzo conjunto entre la Universidad Agraria del Ecuador y el sector empresarial agropecuario (Aníbal, Contreras, Cl, Amir, & Uriguen, 2017).

La UAE al ser una Institución de Educación Superior con formación de profesionales de perfil agropecuario principalmente, desconoce cómo los trabajos de titulación han aportado al cambio de la matriz productiva, principalmente a estas microempresas y pymes (Blanco, 2006). El Objetivo es determinar las áreas de investigación más relevantes desarrolladas en la UAE a través de trabajos de titulación (Consejo Mexicano de Investigación Educativa., Acosta, Acosta, & Acosta, 1996).

En este proyecto de investigación se aplicaron métodos estadísticos descriptivos, se realizó el Análisis Clúster, conocido como Análisis de Conglomerados, es una técnica estadística Multivariante que busca agrupar elementos (o variables) con la ayuda del software Rstudio. Los resultados que se obtuvieron es que la facultad de medicina veterinaria es la que tiene más propuesta de investigación, las líneas de investigación del 2013 al 2015 los trabajos de titulación han ido decayendo con el transcurso del tiempo así mismo sucede con las maestrías y además se lograron establecer siete proyectos de investigación Institucionales y tres proyectos Prometeo (Aníbal et al., 2017).

El saber ser de la universidad es el que haga investigación, pero también que tenga visualización, obteniendo como resultado un producto que sea publicado (Bastidas & Benites, 2016). "El Ecuador se encuentra en la parte baja de este ranking, superando a Uruguay, Bolivia y Paraguay, mientras que Brasil lidera la Región", en relación a investigación (Yáñez, 2016).

De acuerdo a lo investigado se pudo observar que en la UAE referente a las facultades en donde se ofertan diversas carreras, en donde cada carrera tiene sus programas, líneas y sublíneas de investigación se puede evidenciar que están muy correlacionadas entre sí (Salomón Barrezueta-Unda & Paz González, 2017).

La investigación se basó en caracterizar cronológicamente la información proveniente de las tesis de pregrado y postgrado elaborados por estudiantes en proceso de titulación perteneciente al periodo 2013 al 2015 (Barrezueta-Unda, Carpio, & Sarmiento, 2017), también proyectos presentados por docentes y prometeos clasificando la información por área, línea y programas/sublíneas de



investigación establecidos en el Plan de investigación Institucional de la Universidad Agraria del Ecuador(Herrera et al., 2018).

Varias instituciones del sistema de educación superior ofertan carreras técnicas ligadas al sector agropecuario; sin embargo, resulta complejo determinar el aporte que brindan al desarrollo del país. La Investigación al ser una práctica transversal a los procesos fundamentales de la Educación Superior(Oller, Chavero, Carrillo, & Cevallos, 2015), se convierte en un factor crítico para evidenciar la contribución de las IES al cambio de la matriz productiva y por ende al desarrollo del país. De acuerdo al Scimago Journal & Country Rank, citado por Froilán, García y Ortega (2016) al año 2014 Ecuador ocupaba el puesto 82 del ranking mundial en publicaciones indexadas; en el mismo ranking, al año 2016, Ecuador ocupaba el puesto 92, siendo las áreas más investigadas la agricultura y ciencias biológicas, medicina, ingeniería y ciencias computacionales(Acosta, Becerra, & Jaramillo, 2017).

## 2. Materiales y métodos

Enfoque del estudio fue cuantitativo con diseño no experimental, se utilizaron las investigaciones realizadas como trabajos de titulación de los estudiantes de pregrado y postgrado y los proyectos de investigación de los prometeos de la Universidad Agraria del Ecuador (UAE). Las investigaciones fueron clasificadas en función de las carreras y programas de postgrado, acorde a las áreas, líneas y programas/sublíneas de investigación en el periodo del 2013 al 2015 establecidas por el departamento de investigación de la UAE(Quaglino & Pagura, 1998). Para el análisis de la información se realizó estadística descriptiva es la ciencia que se encarga de recopilar, organizar, procesar, analizar e interpretar datos con el fin de deducir las características de una población objetivo, pero esta sería solo una visión estrecha de lo que comprende esta rama del saber. Por lo general, la información proporcionada por la estadística descriptiva puede ser transmitida con facilidad y eficacia mediante una variedad de herramientas gráficas, como pueden ser(Terrádez-Gurrea, 2006):

Gráficos de tendencia: es un trazo de una característica de interés sobre un periodo, para observar su comportamiento en el tiempo.

Gráfico de dispersión: ayuda al análisis de la relación entre dos variables, representado gráficamente sobre el eje x y el correspondiente valor de la otra sobre el eje y.



Histograma: describe la distribución de los valores de una característica de interés.

Estos métodos gráficos son de mucha utilidad para entender con claridad un fenómeno analizado. La evolución de la inflación, el tipo de cambio, del PBI u otros indicadores macro pueden ser analizados, por ejemplo, con gráficos de tendencia (Calderón Cisneros, Ortiz Chimbo, & Alcívar Trejo, 2018). Así, la estadística descriptiva constituye un modo relativamente sencillo y eficiente para resumir y caracterizar datos. También ofrece una manera conveniente de presentar la información recopilada. Este método es potencialmente aplicable a todas las situaciones que involucran el uso de datos (ALCÍVAR Trejo et al., 2019). Además de ayudar en el análisis e interpretación de los datos, constituye una valiosa ayuda en el proceso de toma de decisiones (Emperatriz, Rectora, Lenin, & Barreno, 2015).

También se realizó el Análisis Clúster, conocido como Análisis de Conglomerados, es una técnica estadística Multivariante que busca agrupar elementos (o variables) tratando de lograr la máxima homogeneidad en cada grupo y la mayor diferencia entre los grupos (Cuadras, 2014) y se utilizó el método Dendograma es el más óptimo hoy en día para las empresas que se encuentran interesadas en realizar una prospección de mercados o para un investigador que desea conocer características similares entre indicadores, países, productos, marcas, etc (Alcívar Trejo, Calderón Cisneros, & Raffo Babici, 2018), y este estudio se hace mucho más fácil al encontrar en la actualidad software libre estadísticos que proporcionan todas la herramientas para llevar a cabo una investigación completa basada en Dendogramas como lo es el caso de RStudio.

La agrupación y clasificación de casos/variables es un objetivo que está perenne en todas las ciencias incluso la biología; la construcción de grupos homogéneos entre sí, pero distintos entre los grupos se vuelve una tarea importante para el técnico encargado de realizar análisis estadístico y estas herramientas sí que hacen bien su trabajo con bases de datos grandes. Entre los tipos de conglomerados que generalmente se utilizan son los siguientes: Clúster Jerárquico y Clúster no Jerárquico (Quaglino et al., 2008). La diferencia entre los Jerárquicos y los no Jerárquicos principalmente se centra en las distintas combinaciones para las distintas agrupaciones a formar, así, para el primero se construyen niveles de jerarquía que tratan de agrupar todos los casos en un total,

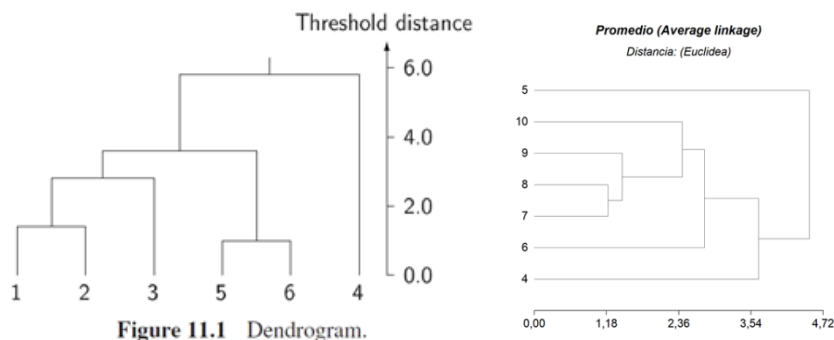


descendiendo a distintos niveles de agrupación, sin permitir que un caso / variable se pueda ser reasignado a otro clúster una vez realizada la jerarquización(Liu & Guo, 2012).

Para realizar este estudio se utilizó el Dendrograma el que es una representación gráfica o diagrama de datos a manera de árbol que organiza los datos mediante subcategorías las mismas que se van subdividiendo en otras hasta llegar al nivel deseado, por lo tanto nos permite apreciar claramente las relaciones de agrupación(Maitra, 2011).

Al producir un diagrama árbol como en la Figura 1, es necesario ordenar los puntos así las ramas no se cruzan. El orden es arbitrario, pero no altera la estructura del árbol, sólo su apariencia. Hay un valor numérico asociado con cada posición del árbol en donde las ramas se juntan. Esta medida de distancia o disimilitud entre dos clústeres unidos. Hay distintas medidas de distancia entre clústers y estos dan cabida a estructuras distintas(Acosta, Abreu, & Coronel, 2015).

Fig.1. Dendrograma de la Arquitectura distribuida de control para sistemas con capacidades de data mining



Observando las sucesivas subdivisiones podemos hacernos una idea sobre los criterios de agrupación de los mismos, la distancia entre los datos según las relaciones establecidas. Existe un orden arbitrario en el cual se generan las ramas del diagrama de árbol y cada una de estas posiciones tiene un valor numérico asociado con una medida de distancia o desigualdad.

Existen dos grandes tipos de análisis de clústers: no jerárquicos y jerárquicos.

Se conocen como no jerárquicos a aquellos que asignan los casos o grupos diferenciados que el propio análisis configura, sin que unos dependan de otros. Los métodos no jerárquicos pueden, a su vez, producir clústers disjuntos (cada caso pertenece sólo a un clúster), o bien clústers solapados (un caso puede pertenecer a más de un grupo). Estos últimos de difícil interpretación, son poco utilizados.



Para el análisis de la información se utilizó el método de análisis de clústers jerárquico aglomerado simple linkage (vecino más próximo).

Un algoritmo aglomerado comienza con  $n$  sub-clústers, cada uno conteniendo un sólo punto de información y cada en cada etapa se fusionan en dos grupos más similares para formar un nuevo clúster, así reduciendo el número de clústers a uno. El Algoritmo procede hasta que todos los datos se agrupan en un sólo clúster. Un algoritmo divisivo opera al dividir exitosamente empezando con un grupo único y continuando hasta que hay  $n$  grupos, cada uno de un sólo individuo. Generalmente, algoritmos divisivos son computacionalmente ineficiente (a excepción de que las variables son con atributos binarios)

El análisis Clúster, conocido como análisis de conglomerados, es una técnica estadística multivariante que busca agrupar elementos o variables tratando de lograr la máxima homogeneidad en cada grupo y la mayor diferencia entre los grupos.

Es un método estadístico multivariante de clasificación automática de datos. A partir de una tabla de casos-variables, trata de situar los casos en grupos homogéneos, conglomerados o clústers, no conocidos de antemano, pero sugeridos por la propia esencia de los datos, de manera que individuos que puedan ser considerados similares sean asignados a un mismo clúster, mientras que individuos diferentes se localicen en clústers distintos (Castro Espinoza & Castillo Arredondo, 2017).

La diferencia esencial con el análisis discriminante estriba en que en este último es necesario especificar previamente los grupos por un camino objetivo, ajeno a la medida de las variables en los casos de la muestra. El análisis clúster define grupos tan distintos como sea posible en función de los propios datos.

El horizonte de la investigación podría ampliarse con una aplicación logística y análisis discriminante con posibles nuevas variables independientes, también serían aplicables pruebas de asociación y análisis de correspondencias.

Cuando se hace referencia a grupos de individuos o casos se debe sobreentender que también se hace a un conjunto de variables, por lo que el proceso es idéntico tanto si se agrupan individuos como variables. Antes de iniciar un análisis clúster se deben tomar tres decisiones:

Selección de variables relevantes para identificar a los grupos.



Elección de la medida de proximidad entre los individuos.

Seleccionar el criterio para agrupar individuos en conglomerados.

Se utilizó un biplot que es un gráfico que pretende representar tanto las observaciones como las variables de una matriz de datos multivariados en el mismo gráfico. El biplot aproxima la distribución de una muestra Multivariante en un espacio de dimensión reducida, normalmente de dimensión dos, y superpone sobre las mismas representaciones de las variables sobre las que se mide la muestra. El prefijo HJ se refiere a este hecho y no a que el gráfico se hace normalmente en dos dimensiones. La reducción de la dimensión a solamente dos o tres se consigue cuando las variables están relacionadas entre sí (Breaz, 2004).

### 3. Resultados

La información que se recopiló para el período 2013-2015 fueron un total de 914 trabajos de titulación distribuidos de la siguiente forma: 683 trabajos de Pregrado de los cuales se descartaron 15 por registros incompletos con un total de con 668 investigaciones de Pregrado, distribuidas en 18 áreas, de las cuales 9 corresponden a áreas de agronomía, agroindustria, medio ambiente y Tecnologías de Información y Comunicación (TIC'S), seis a áreas de negocios aplicadas al sector agroindustrial y tres a la medicina veterinaria. Los registros de las investigaciones fueron proporcionados por los centros bibliotecarios de la UAE y se consideraron sólo los trabajos de titulación de carreras de tercer nivel que se concluyeron entre enero del 2013 y diciembre del 2015 y 279 trabajos de Postgrado los cuales están distribuidos en diferente Maestrías: 21 Maestrías de Economía Agrícola, 59 en Maestría en Medicina, Clínica y Cirugía Canina, 16 en Maestría de Riego, 28 Maestría en MBA, 34 en Maestría de Agroecología y 25 en Maestría de Procesamiento de Alimentos.

La información recopilada e ingresada a una matriz luego se procedió a depurar los datos debido a que ciertos datos que generaban ruido ( valores con cero) al momento de realizar el análisis mostró resultados distorsionados que difícilmente se podían interpretar, por tal razón se separó dicha información y se tomaron solo los datos con valores representativos para tener una mejor interpretación para nuestra investigación.



En el gráfico 1 se puede observar los datos por facultades en forma de tabla cuyos valores descriptivos son: la mediana, la media geométrica, min, max, la varianza, la desviación típica para esto se aplicó la estadística descriptiva la cual se clasificaron por facultades y cuyas variables fueron por las áreas, líneas y programas/sublíneas de investigación y el periodo del 2013 al 2015.

Estas medidas descriptivas nos ayudan a ver cómo están distribuidos los datos, identificar la concentración de los mismos, la tendencia sobre un periodo y además observar su comportamiento en el tiempo.

### Estadísticos Descriptivos por Facultades

#### Medidas resumen

Facultad	Variable	n	Media	D.E.	Min	Máx	Mediana	Q1	Q3	Asimetría
1	Carrera	71	2,72	0,74	1,00	4,00	3,00	2,00	3,00	-1,01
1	Área	71	5,69	2,69	1,00	11,00	5,00	4,00	8,00	-0,04
1	Línea de investigación	71	18,96	9,32	1,00	35,00	19,00	12,00	27,00	-0,13
1	Programa/Sublínea	71	34,28	19,04	1,00	66,00	35,00	18,00	52,00	-0,06
1	2013	71	3,20	8,65	0,00	41,00	0,00	0,00	2,00	3,73
1	2014	71	1,35	3,75	0,00	19,00	0,00	0,00	0,00	3,54
1	2015	71	2,54	6,93	0,00	41,00	0,00	0,00	2,00	4,60
2	Carrera	31	5,74	0,86	5,00	7,00	5,00	5,00	7,00	0,54
2	Área	31	15,71	2,76	12,00	20,00	15,00	13,00	17,00	0,38
2	Línea de investigación	31	61,65	86,16	38,00	525,00	46,00	42,00	51,00	5,53
2	Programa/Sublínea	31	84,68	8,71	70,00	99,00	85,00	77,00	92,00	-0,06
2	2013	31	0,77	1,36	0,00	5,00	0,00	0,00	1,00	1,97
2	2014	31	0,58	1,41	0,00	6,00	0,00	0,00	1,00	3,11
2	2015	30	0,97	1,99	0,00	8,00	0,00	0,00	1,00	2,49
3	Carrera	20	8,00	0,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	sd
3	Área	20	21,80	0,83	21,00	23,00	22,00	21,00	22,00	0,41
3	Línea de investigación	20	60,75	2,29	57,00	64,00	60,50	59,00	62,00	0,20
3	Programa/Sublínea	20	108,20	3,29	104,00	115,00	107,00	106,00	111,00	0,47
3	2013	20	3,30	9,72	0,00	44,00	0,00	0,00	3,00	4,27
3	2014	20	2,60	8,60	0,00	38,00	0,00	0,00	0,00	4,07
3	2015	20	3,25	9,94	0,00	45,00	0,00	0,00	3,00	4,31

Gráfico 1. Estadísticas Descriptivas por Facultades

En el gráfico 2 se puede observar un gráfico de Biplot por facultades en función de las variables de carrera, líneas, programa/sublíneas.

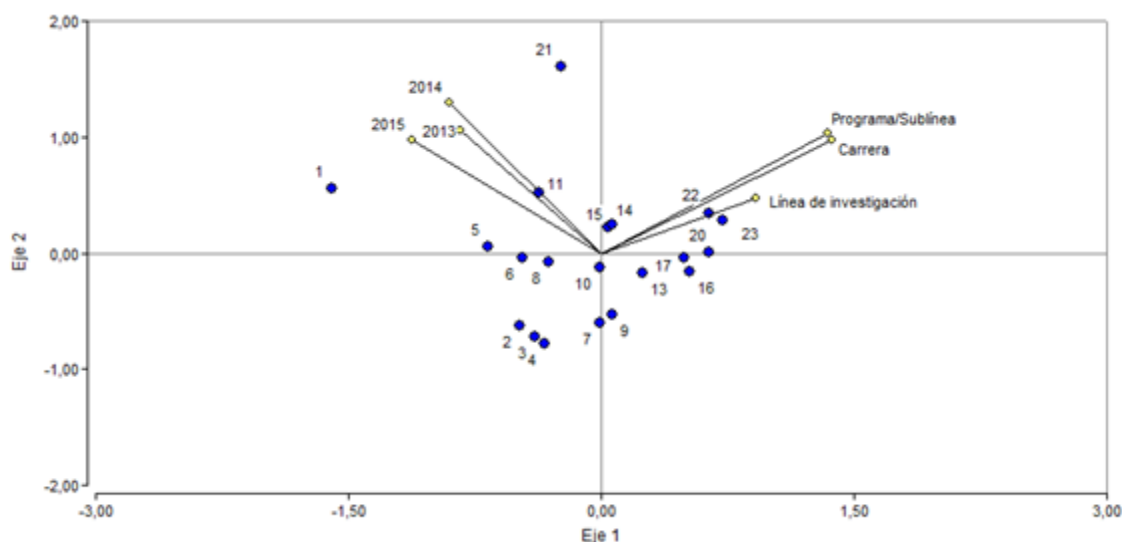


Gráfico 2. Gráfico biplot por Facultades

Podemos observar que conseguimos con esta técnica representar en pocas dimensiones una realidad multidimensional y, también, crear estas componentes, estas variables que son combinación de las variables originales, es así que Programa/Sublíneas, Carrera, Línea de investigación se puede observar que están muy correlacionadas entre sí y se ubican en el primer cuadrante del eje 1 estas combinaciones son interesantes en sí mismas, con las áreas 22 ( producción animal) , 23 (reproducción ) y 20 (administración) ya para los años de investigación 2013, 2014 y 2015 que se sitúan en el segundo cuadrante más cercanos al eje 2 vemos que el 2013 y 2014 están muy correlacionados entre sí y que las áreas 11( desarrollo industrial) es la que más representación tiene en el Biplot en los años de estudio, seguido de 15 (análisis económico) ,14( desarrollo productivo agrícola), están en el punto de intersección, las áreas 21( Salud y nutrición animal) y la 1( desarrollo de software) , 5 (seguridad alimentaria) están en el segundo cuadrante, presentan una buena asociación lejana, los demás están lejanos al proceso de investigación por carreras ya que están muy dispersos en la gráfica y en otros cuadrantes, esto nos ayudan a crear una especie de conglomerados de variables combinadas de una forma que, en realidad, reflejan la vida interna que tienen ellas entre sí en cuanto a la covariación conjunta, donde la carrera, área y programa están muy correlacionadas entre sí ya que su Ángulo es más cercano a los 45 grados(Julia, Galindo, & Villardón, 2014).

#### Análisis de conglomerados por Facultades

Determinación del nivel de progreso de la producción científica a través de los programas de pregrado y posgrado periodo

2013-2015: Caso Universidad Agraria del Ecuador



Un análisis de conglomerados sirve para generar los clústers o el Dendograma en donde las variables son: carrera, línea, programa/sublíneas, y los años 2013 al 2015, con una correlación cofenética ( es la distancia de una variable con otra) es de 0.860 la que sirve para clasificar la información.

Criterios de clasificación

Facultad

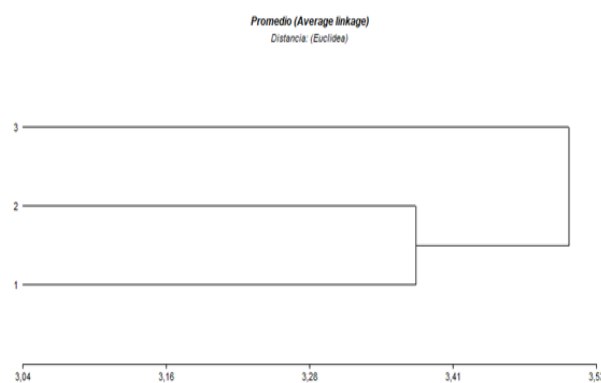


Gráfico 3. Dendograma por criterio de clasificación por Facultades

En el gráfico 3 se observa este Dendograma se creó usando una partición final de 2 conglomerados, con una Correlación cofenética= 0,860. El primer conglomerado se compone de 3 observaciones (facultades), que se expresan de la siguiente manera; 1 (ciencias agrarias), 2(economía agrícola), 3 (medicina veterinaria), la cual es la más representativa en el conglomerado y es la que tiene más propuesta de investigación.

Criterios de clasificación

Línea de investigación

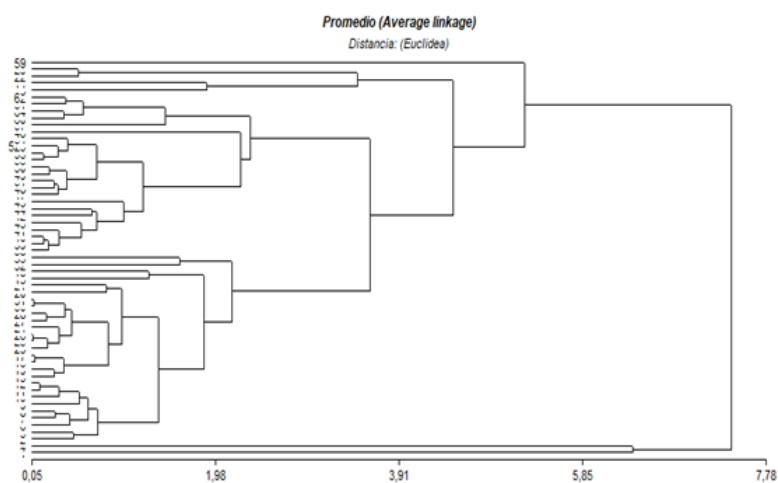


Gráfico 4. Dendrograma por criterio de clasificación por Línea de Investigación

En el gráfico 4 se observa el Dendrograma por criterio de clasificación por líneas de investigación se observa siete conglomerados los cuales son las más representativas, 59 (Gestión epidemiológica y ambiental), 61 (Innovación en la producción Acuícola), 64 (Mejoramiento genético) debido a que la carrera agronómica es la más antigua, seguida de 1 (ingeniería de software) es la carrera de computación es la que más estudiante posee aunque no es una carrera antigua.

Criterios de clasificación

Programa/sublíneas de Investigación

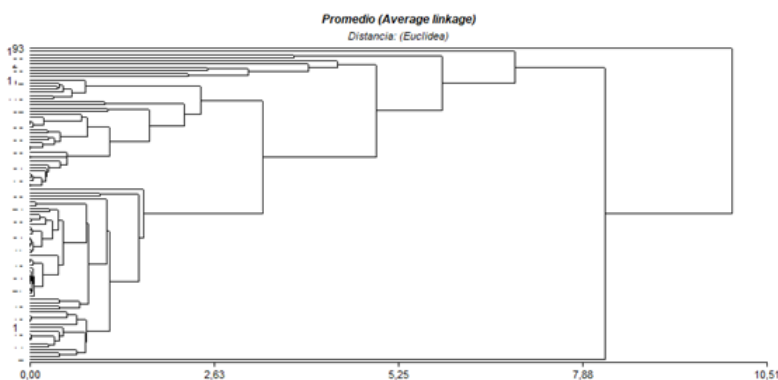


Gráfico 5. Dendrograma por criterio de clasificación por Programa/Sublíneas de Investigación

Determinación del nivel de progreso de la producción científica a través de los programas de pregrado y posgrado periodo

2013-2015: Caso Universidad Agraria del Ecuador



En el gráfico 5 se observa el Dendograma por criterio de clasificación por programa/sublíneas de investigación se observa siete conglomerados los cuales son las más representativas, la 104 (Diagnóstico epidemiológico de las producciones zootécnicas de la zona 5), 105 (Fisiología y biología diferentes especies animales), 106 (Manejo e implementación de métodos de gestión epidemiológica), 107 (Análisis de la condición en la producción de alimentos pecuarios).

Criterios de clasificación

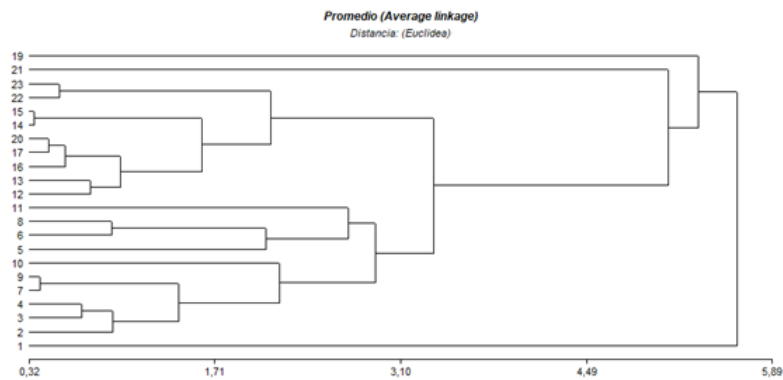


Gráfico 6. Dendograma por criterio de clasificación por Área de Investigación

En el gráfico 6 se observa el Dendograma por criterio de clasificación por áreas de investigación se observa siete conglomerados que las más representativas en el clúster son 5 ((SEGURIDAD ALIMENTARIA), 20 (ADMINISTRACIÓN), 21(SALUD Y NUTRICIÓN ANIMAL), 22 (PRODUCCIÓN ANIMAL), 23(REPRODUCCIÓN)

A continuación, se van analizar los proyectos de tesis de postgrado (SIPUAE)

En el gráfico 7 se puede observar los datos de las maestrías en forma de tabla cuyos valores descriptivos son: la mediana, la media geométrica, min, max, la varianza, la desviación típica para esto se aplicó la estadística descriptiva la cual se clasificaron por las diferentes maestrías y cuyas variables fueron por las áreas, líneas y programas/sublíneas de investigación y el periodo del 2013 al 2015.

Estas medidas descriptivas nos ayudan a ver cómo están distribuidas los datos, identificar la concentración de los mismos, la tendencia sobre un periodo y además observar su comportamiento en el tiempo



## Estadísticos Descriptivos por Maestrías

## Medidas resumen

Variable	n	Media	D.E.	Min	Máx	Mediana	Q1	Q3	Asimetría	Kurtosis
Maestría	70	7,06	2,21	4,00	10,00	7,00	5,00	9,00	-0,16	-1,44
Línea de investigación	70	88,13	11,89	68,00	107,00	89,50	77,00	98,00	-0,17	-1,27
Programa/Sublínea	70	150,19	19,88	116,00	182,00	150,50	133,00	168,00	-0,06	-1,25
Área	70	27,06	2,21	24,00	30,00	27,00	25,00	29,00	-0,16	-1,44
2013	68	0,51	1,25	0,00	8,00	0,00	0,00	0,00	3,92	17,89
2014	68	0,91	2,39	0,00	15,00	0,00	0,00	1,00	4,19	18,81
2015	69	2,16	5,37	0,00	32,00	0,00	0,00	2,00	4,14	17,55

Gráfico 7. Estadísticas Descriptivas por las Maestrías

En el gráfico 8 se puede observar un gráfico de Biplot por las maestrías en función de las variables de carrera, líneas, programa/sublíneas.

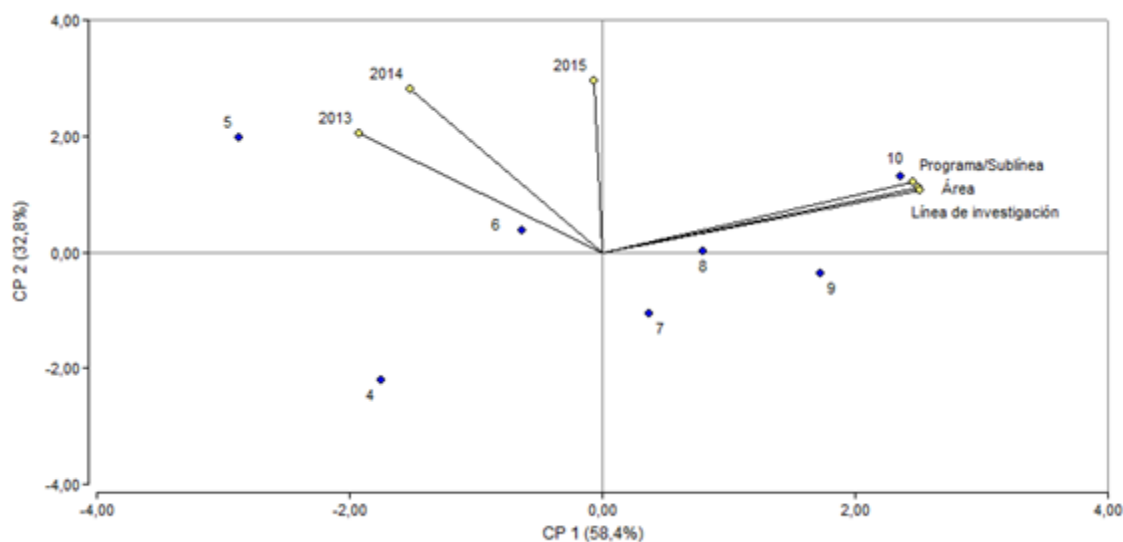


Gráfico 8. Gráfico biplot por Maestrías

Las variables que son combinación de las variables originales, es así que Programa/Sublíneas, Carrera, Línea de investigación se puede observar que están muy correlacionadas entre sí y se ubican en el primer cuadrante del eje 1 estas combinaciones son interesantes en sí mismas, con el 10 (CLINICA Y CIRUGIA CANINA) , ya para los años de investigación 2015, 2014 y 2013 que se sitúan en el segundo cuadrante más cercanos al eje 2 vemos que el 2013 y 2014 están muy correlacionados entre sí y que el 5 ( Desarrollo Agroindustrial), el área 6 (Planificación y Gestión de Proyectos Agroturísticos y Ecológicos) es la que más representación tiene en el Biplot en los años de estudio, seguido del

Determinación del nivel de progreso de la producción científica a través de los programas de pregrado y posgrado periodo

2013-2015: Caso Universidad Agraria del Ecuador



4(MAESTRÍA EN DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS ), están más lejanos al proceso de investigación por maestrías en el cuarto cuadrante por el 7 (MAESTRÍA AGROECOLOGÍA Y AGRICULTURA SOSTENIBLES), 8 (RIEGO Y DRENAJE) y 9 (ECONOMÍA AGRÍCOLA ) ya que están muy dispersos en la gráfica y en otros cuadrantes, esto nos ayudan a crear una especie de conglomerados de variables combinadas de una forma que el 10 (CLINICA Y CIRUGIA CANINA) es la que más investigación ha presentado con respecto a los otros programas de maestría dando que su asociación entre áreas y líneas de investigación son muy fuerte en la representación gráfica

#### Análisis de conglomerados de las Maestrías

Un análisis de conglomerados sirve para generar los clústers o el Dendograma en donde las variables son: carrera, línea, programa/sublíneas, y los años 2013 al 2015, con una correlación cofenética (es la distancia de una variable con otra) es de 0.770 la que sirve para clasificar la información.

#### Criterios de clasificación

#### Maestrías

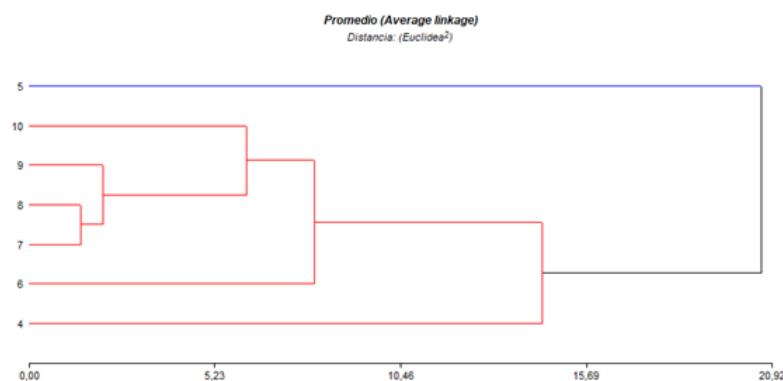


Gráfico 9. Dendograma por criterio de clasificación por Maestrías

En el gráfico 9 se observa el Dendograma por criterio de clasificación por Maestrías se observa dos conglomerados y estos los más representativos 9 (Maestría en ECONOMÍA agrícola), 10 10 ( Maestría en medicina. CLÍNICA Y CIRUGÍA), 8(Maestría en turismo)

#### Criterios de clasificación

#### Línea de investigación

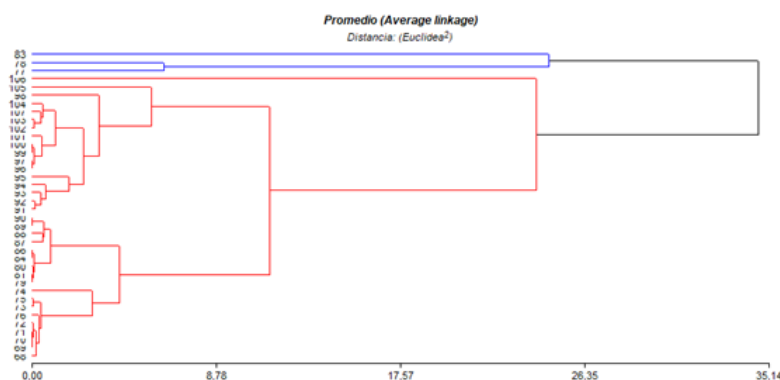


Gráfico 10. Dendrograma por criterio de clasificación por Línea de Investigación de las maestrías

En el gráfico 10 se observa el Dendrograma por criterio de clasificación por líneas de investigación se observa tres conglomerados y que lo más representativos 24 (Maestrías en ECONOMIA AGRÍCOLA), 25 (Maestrías en CLINICA Y CIRUGIA CANINA), 26 (Maestrías en turismo), 27 (Maestría en Riego), 28 (Maestrías en MBA), 29 (Maestrías en AGROECOLOGIA), 30 (Maestrías en Procesamiento de alimentos)

Criterios de clasificación

Programa/sublíneas de Investigación

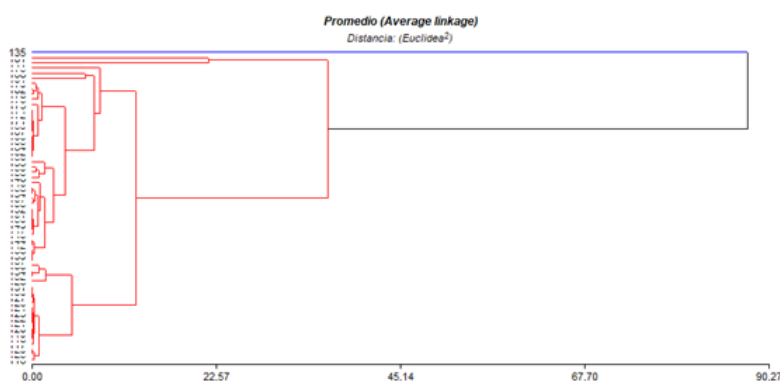


Gráfico 11. Dendrograma por criterio de clasificación por Programa/Sublíneas de Investigación de las Maestrías

En el gráfico 11 se observa el Dendrograma por criterio de clasificación por programa/sublíneas de investigación se observa cinco conglomerados y que lo más representativos, 175 (Determinación de micronutrientes en los productos agrícolas y su impacto en la salud), 176 (Control de parámetros nutricionales), 177 (Determinación nutricional y ubicación etnográfica y cultural de alimentos nativos

Determinación del nivel de progreso de la producción científica a través de los programas de pregrado y posgrado periodo

2013-2015: Caso Universidad Agraria del Ecuador



de la zona 5), 178 (Implementación de la deshidratación en la transformación de alimentos industrializados), 179 (Implementación de la liofilización en la transformación de alimentos industrializados)

Criterios de clasificación

Área de Investigación

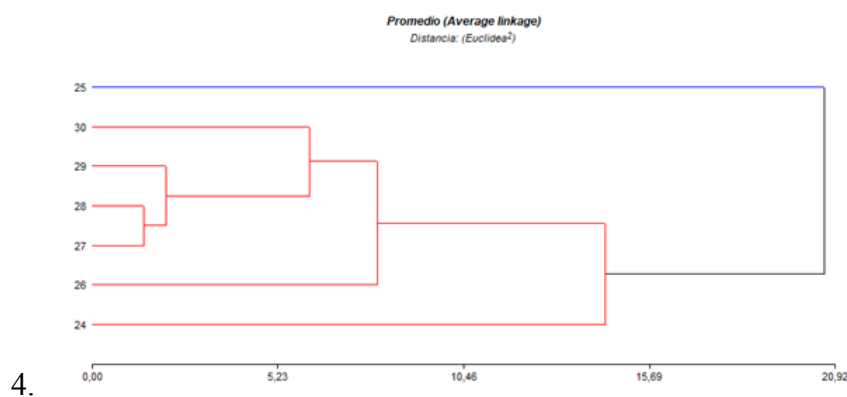


Gráfico 12. Dendograma por criterio de clasificación por Área de Investigación de las maestrías

En el gráfico 12 se observa el Dendograma por criterio de clasificación por áreas de investigación se observa cinco conglomerados y que lo más representativos, 29 (Maestrías en AGROECOLOGIA), 30((Maestrías en Procesamiento de alimentos) y 24 (Maestrías en ECONOMIA AGRÍCOLA). También se analizaron los proyectos de investigación de los prometeos y desde el 2012 hasta el 2015 se lograron establecer siete proyectos Institucionales y tres proyectos Prometeo.

## 5. Discusión

El saber ser de la universidad es el que haga investigación, pero también que tenga visualización, que termine en un producto que sea publicado es por eso que el 2015, "El Ecuador se encuentra en la parte baja de este ranking, superando a Uruguay, Bolivia y Paraguay, mientras que Brasil lidera la Región. Sin embargo, Ecuador es el único país de los analizados cuya producción científica se ha incrementado todos los años, creciendo de un 21% solo en 2015(Especiales, 2017), periodo que ha registrado un decrecimiento general en la Región, demostrando el despunte del país en este indicador", afirma Tobar. Este dato resulta aún más significativo si se comparan con la producción per cápita, ya sea calculada en base al número de habitantes o mejor aún con el número de universidades



de cada país, lo cual de hecho elevaría la posición del Ecuador en Latinoamérica, tal como lo señala en su investigación la universidad politécnica salesiana (Ferrer-Villalobos et al., 2017).

De acuerdo con Villena (2015), los países en vías de desarrollo han concentrado la generación de riqueza en la producción de materia prima. En Ecuador, la producción agropecuaria es una de las áreas que se ha priorizado en el cambio de la matriz productiva (SENPLADES, 2012); por lo tanto, se evidencia que la investigación universitaria agropecuaria ha contribuido al desarrollo del país, principalmente a la industria de alimentos frescos y procesados. Las investigaciones realizadas por las universidades (Consejo Mexicano de Investigación Educativa. et al., 1996), en gran parte nacen como emprendimientos basados en conocimiento por parte de los estudiantes en diferentes niveles (Álvarez-Muñoz & Pérez-Montoro, 2015), permitiendo el desarrollo de negocios, acceso al capital y por ende contribución a la economía local (Fabara Garzón, 2017); además, las universidades se ven beneficiadas significativamente, alcanzando recursos gubernamentales o privados, los cuales agilizan la economía nacional y permiten la implementación de nuevas estrategias de desarrollo (Romero Fernández & Álvarez Gómez, 2018).

La universidad agropecuaria no solo ha contribuido con profesionales para este sector productivo, sino que ha influenciado en la economía de Ecuador, contrastando lo investigado por Cortés y Villafuerte (2016) quienes determinaron que solo el 21% del total de Institutos Técnicos acreditados direccionaron sus investigaciones a áreas o industrias priorizadas en el cambio de la Matriz Productiva. De acuerdo a Robles (2015) el aporte del sector agroindustrial al cambio de la matriz productiva se debe dar con procesos de industrialización que permitan generar un valor agregado (Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez.," Alaña Castillo, & Benítez Narváez, 2009); así como lo han realizado países desarrollados, en donde se ha generado alianzas estratégicas entre las instituciones de educación superior y los centros o institutos de investigación públicos y privados (Estrada & Cruz, 1999; Aguilar, 2015; Arza & Carattoli, 2017); además, se debe considerar que estas asociaciones deben darse inicialmente con el sector productivo local antes que con organismos internacionales, de tal manera que exista un beneficio al sistema de educación superior y al sector productivo local (Fabara, 2012)



## 6. Conclusiones

El papel de la educación superior en el desarrollo de la investigación, la tecnología y la innovación, y el rol de las universidades en la búsqueda de soluciones que den respuestas a las necesidades y demandas de la comunidad, la sociedad y el país, está en la como eje principal dentro de las políticas de cada universidad en el país enmarcada en la LOES.

Las universidades deben clasificarse, de acuerdo a la Ley, en tres: primero, las universidades de docencia con investigación, que llevan adelante fundamentalmente programas académicos orientados a la investigación; segundo, universidades de docencia, que ocupan el segundo nivel y realizan actividades de enseñanza para la profesionalización; luego viene el tercer tipo: universidades “de educación continua”, que se las define así sin mayor explicación. Es decir, que habría dos tipos de universidad, la mayoría, que solo profesionalizan y no hacen investigación, donde las directrices de cada centro académico es el de motivar a los docentes para que vean en la investigación una actividad cotidiana que forma parte de su función profesional.

Para nuestra universidad en referente a Programa/Sublíneas, Carrera, Línea de investigación se puede observar que están muy correlacionadas entre sí y se ubican en el primer cuadrante del eje 1 estas combinaciones son interesantes en sí mismas, con las carreras 22(PRODUCCIÓN ANIMAL),23(REPRODUCCIÓN) y 20(ADMINISTRACIÓN).

Para el año 2013 las líneas de investigación que más resultados presentaron fueron, 14(Ordenamiento zonal y aprovechamiento agrícola), 22(Conservación de suelos ),29(Control y manejo de malezas) ,35(Characterísticas nutricionales, etnográficas, antropológicas, culturales, de alimentos nativos), 59(Gestión epidemiológica y ambiental), con 181 trabajos de investigación, pero para el 2014 estas líneas solo tuvieron como productos solo 19 esta línea se ha mantenido 14(Ordenamiento zonal y aprovechamiento agrícola) y para el 2015 solo 44 trabajos, quiere decir que con el tiempo sus propuestas fueron decayendo considerablemente.

Para el 2014 las líneas de investigación que más resultados presentaron fueron, la 14(Ordenamiento zonal y aprovechamiento agrícola), 59(Gestión epidemiológica y ambiental), 35(Characterísticas nutricionales, etnográficas, antropológicas, culturales, de alimentos nativos), que se mantienen del año 2013, 4(gestión de bases de datos que aparece en este año 2014).



Para el 2015 las líneas de investigación que más resultados presentaron fueron, la 14(Ordenamiento zonal y aprovechamiento agrícola), 59(Gestión epidemiológica y ambiental), 1(Desarrollo de sistemas informáticos) que aparece en este año 2015.

Para las maestrías las líneas de investigación que más resultados presentaron fueron, 77(SALUD ANIMAL), 78(Turismo Agropecuario), 12 para el año 2013,15 para el año 2014 y 10 para el año 2015, 78 (Turismo Agropecuario),105 (DESARROLLO TECNOLÓGICO EN LA CONSERVACIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE ALIMENTOS) para el año 2014, se presentaron 8 para el año 2013, 25 para el años 2014 y 9 para el año 2015, para el 2015 las líneas fueron 83(Proyectos Turísticos), 95(CONSERVACIÓN DE SUELOS),106(Estudios para la fortificación de alimentos) que presentaron 3 para el año 2013, 6 para el años 2014 y 72 para el año 2015

## Referencias bibliográficas

- Acosta, L. A., Abreu, O., & Coronel, M. F. (2015). Sistema de Formación Pedagógica en la Universidad de Otavalo en Ecuador. *Formación Universitaria*, 8(2), 43–52. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062015000200007>
- Acosta, L. A., Becerra, F. A., & Jaramillo, D. (2017). Sistema de Información Estratégica para la Gestión Universitaria en la Universidad de Otavalo (Ecuador). *Formación Universitaria*, 10(2), 103–112. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062017000200011>
- Alcívar Trejo, C., Calderón Cisneros, J., & Raffo Babici, V. (2018). Life Quality Protection Rights for Elderly People. Communities of Posorja and Puna. *Persona y Bioética*, 22(1), 90–102. <https://doi.org/10.5294/pebi.2018.22.1.7>
- ALCÍVAR Trejo, C., VARGAS Párraga, V., CALDERÓN Cisneros, J., TRIVIÑO Ibarra, C., SANTILLAN Indacochea, S., SORIA Vera, R., & CARDENAS Zuma, L. (2019). *The use of ICT in the teaching-learning process of teachers in the Universities of Ecuador Contenido*. Retrieved from <https://www.revistaespacios.com/a19v40n02/a19v40n02p27.pdf>
- Álvarez-Muñoz, P., & Pérez-Montoro, M. (2015). Análisis de la producción y de la visibilidad científica de Ecuador en el contexto Andino (2000-2013) Analysis of production and scientific visibility of Ecuador in the Andean context (2000-2013). *El Profesional de La Información*, 2015, 24(1699–2407), 577. <https://doi.org/10.3145/epi.2015.sep.07>
- Aníbal, F., Contreras, G., Cl, F., Amir, S., & Uriguen, M. (2017). Análisis descriptivo del gobierno universitario ecuatoriano: una mirada desde los cambios legislativos A Descriptive Analysis of University Administration in Ecuador from the Perspective of Legislative Change. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19(1607–4041).



<https://doi.org/10.24320/redie.2017.19.2.866>

- Barrezueta-Unda, S., Carpio, E. P., & Sarmiento, R. J. (2017). Características Del Comercio De Cacao A Nivel Intermediario En La Provincia De El Oro-Ecuador. *European Scientific Journal, ESJ*, 13(16), 273. <https://doi.org/10.19044/esj.2017.v13n16p273>
- Barrezueta, S., & Paz, A. (2017). Caracterización de la sostenibilidad en función de aspectos socioeconómicos del sistema agrario cacao en la provincia de El oro, Ecuador. *Revista Científica Agroecosistemas*, 5((1)), 6–16.
- Barros, C. y Turpo-Gebera, O. (2017). La formación en el desarrollo del docente investigador: una revisión sistemática. *Espacios*, 38(45). Recuperado de <http://www.revistaespacios.com/a17v38n45/a17v38n45p11.pdf>
- Barros Bastidas, Carlos. (2018). Formación para la investigación desde eventos académicos y la producción científica de docentes universitarios. *Revista Lasallista de Investigación*, 15(2), 9. Retrieved June 03, 2019, from [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1794-44492018000200009&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-44492018000200009&lng=en&tlng=es).
- Bastidas, M., & Benites, R. (2016). Incidencia de la motivación en la producción científica institucional Impact of motivation in institutional scientific production. *Retos*, 11(1), 65–87. Retrieved from [https://www.academia.edu/33193080/Incidencia\\_de\\_la\\_motivación\\_en\\_la\\_producción\\_científica\\_institucional](https://www.academia.edu/33193080/Incidencia_de_la_motivación_en_la_producción_científica_institucional)
- Blanco, E. G. (2006). Tras los pasos del Cine en Ecuador : la producción nacional y políticas de apoyo Following the footsteps of Ecuadorian Cinema : national production and support policies, 6(1), 52–66.
- Calderón Cisneros, J., Ortiz Chimbo, K. M., & Alcívar Trejo, C. (2018). Análisis factorial exploratorio como método multivariante para validación de datos académicos en plataformas virtuales. *Revista Lasallista de Investigación*, 15(2), 10–19. <https://doi.org/10.22507/rli.v15n2a1>
- Castro Espinoza, P., & Castillo Arredondo, S. (2017). La evaluación de la formación en comportamiento innovador. *Alteridad*, 11(1), 66–77. <https://doi.org/10.17163/alt.v11n1.2016.05>
- Consejo Mexicano de Investigación Educativa., B., Acosta, M., Acosta, B., & Acosta, M. (1996). *Revista mexicana de investigación educativa. Revista mexicana de investigación educativa* (Vol. 21). Consejo Mexicano de Investigación Educativa. Retrieved from [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-66662016000401249&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-66662016000401249&script=sci_arttext&tlng=en)
- Cuadras, C. M. (2014). Métodos de análisis multivariante. *Publicaciones PPU*, 305. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>



- Emperatriz, C., Rectora, M. B. A., Lenin, F., & Barreno, L. (2015). Los nuevos discursos , normativas y prácticas sobre educación superior en la República del Ecuador : los énfasis en investigación e innovación. *Revista Avanzada Científica Septiembre*, 18(1029–3450), 1–12.
- Especiales, D. (2017). ANÁLISIS DE SATISFACCIÓN La gastronomía de Samborondón - Ecuador. *Estudios y Perspectivas En Turismo*, 731–745.
- Fabara, E. (2012). La formación de Posgrado en Educación en el Ecuador Postgraduate studies in Education in Ecuador. *Alteridad. Revista de Educación*, 7(1390–325X), 92–105.
- Fabara Garzón, E. E. (2017). La formación y el ejercicio de la docencia universitaria en Ecuador. Desafíos. *Alteridad*, 11(2), 171. <https://doi.org/10.17163/alt.v11n2.2016.03>
- Ferrer-Villalobos, M., Freire-Constante, L., Suasnavas-Bermúdez, P., Merino-Salazar, P., Gómez-García, A., Ferrer-Villalobos, M., ... Gómez-García, A. (2017). Análisis Bibliométrico de los Artículos Originales Publicados en la Revista Ciencia & Trabajo: 1999-2015. *Ciencia & Trabajo*, 19(59), 81–85. <https://doi.org/10.4067/S0718-24492017000200081>
- Herrera, J. I., Parrilla, Á., Blanco, A., Guevara, G., Herrera, J. I., Parrilla, Á., ... Guevara, G. (2018). La Formación de Docentes para la Educación Inclusiva. Un Reto desde la Universidad Nacional de Educación en Ecuador. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 12(1), 21–38. <https://doi.org/10.4067/S0718-73782018000100021>
- Liu, Z., & Guo, W. (2012). Functional mixed effects models. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics*, 4(6), 527–534. <https://doi.org/10.1002/wics.1226>
- Maitra, R. (2011). The Statistical Analysis of Functional MRI Data by Nicole A. Lazar. *Technometrics*, 53(2), 211–212.
- Oller, M., Chavero, P., Carrillo, J., & Cevallos, P. (2015). La autopercepción de los roles profesionales de los periodistas en Ecuador. *Quórum Académico*, 12, 155–185. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=199040067009>
- Quaglino, M. B., & Pagura, J. A. (1998). Una propuesta para algunas aplicaciones de análisis de correspondencias múltiples. *Terceras Jornadas Investigaciones En La Facultad de Ciencias Económicas y Estadística*, 249–257.
- Quaglino, M. B., Pagura, J. A., Sánchez, R., Herrera, N., Pardo, C., Ortiz, J., ... Fern, J. (2008). Análisis de correspondencias. *Análisis Multivariante Para Sociólogos Mediante SPSS*, 3(3), 106–116. <https://doi.org/978-92-75-13206-7 SPA>
- Romero Fernández, A. J., & Álvarez Gómez, G. (2018). *Revista Cubana de educación medica superior. Educación Médica Superior* (Vol. 32). Centro Nacional de Informacion de Ciencias Medicas. Retrieved from [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412018000100004](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412018000100004)
- Salomón Barrezueta-Unda, A., & Paz González, A. (2017). Indicators of sustainability for the



production of cocoa Nacional and CCN51 in the province El Oro-Ecuador. *Revista EDUCATECONCIENCIA*, (2007–6347), 16–26. Retrieved from <http://tecnocientifica.com.mx/educateconciencia/index.php/revistaeducate/article/viewFile/270/283>

Terrádez-Gurrea, M. (2006). Analisis De Componentes Principales. *Revista Chilena de Obstetricia y Ginecolog*, 71(1), 1–11. <https://doi.org/10.4067/S0717-75262006000100004>

Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez.” L. B., Alaña Castillo, T. P., & Benítez Narváez, R. M. (2009). *Universidad & sociedad*. *Revista Universidad y Sociedad* (Vol. 8). Universidad de Cienfuegos. Retrieved from [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202016000300008](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000300008)

Yáñez, P. (2016). Las Áreas Naturales Protegidas del Ecuador: características y problemática general. *Qualitas.*, 11(1390–6569), 41–55. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/303444901>