



**Evento:** informe qual o evento: XXI Jornada de Extensão, XXVIII Seminário de Iniciação Científica ou X Seminário de Inovação e Tecnologia

## **ANÁLISIS DEL SECTOR AGRÍCOLA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI EN BASE AL RANKING DE INNOVACIÓN PARA EL ECUADOR <sup>1</sup>**

### **ANALYSIS OF THE AGRICULTURAL SECTOR OF THE PROVINCE OF COTOPAXI BASED ON THE INNOVATION RANKING FOR ECUADOR**

**Monge, Marcelo Geovanny<sup>2</sup>, Michalus, Juan Carlos<sup>3</sup>, Maldonado, Silvina <sup>4</sup>**

<sup>1</sup> El presente artículo es parte del proyecto de investigación doctoral en Ingeniería Industrial

<sup>2</sup> Docente Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ) – Ecuador - Alumno del Doctorado en Ingeniería Industrial (Interinstitucional) inscrito en la Universidad Nacional de Jujuy, Argentina / mmongeg@uteq.edu.ec

<sup>3</sup> Docente Universidad Nacional de Misiones, Argentina / michalus@fio.unam.edu.ar

<sup>4</sup> Docente Universidad Nacional de Jujuy, Argentina / silvinamaldonado@fi.unju.edu.ar

#### **RESUMEN**

La innovación debe ser parte integral de las empresas, debido a que; determinan su evolución competitiva y desarrollo en el mercado de cualquier sector. El objetivo de esta investigación es analizar al sector agrícola de la provincia de Cotopaxi en base al ranking de innovación. Dentro de la metodología para la comprobación de hipótesis se realizó un análisis de semejanza entre las variables de estudio (variable independiente: tiempo de supervivencia de las empresas agrícolas, variable dependiente: ranking de innovación del Ecuador) del corte territorial antes mencionado a través de una correlación lineal de Pearson, además para aseverar los resultados se ejecutó un análisis de la varianza ANOVA, como principales conclusiones se puede determinar que la innovación incide en el desarrollo (supervivencia empresarial) del sector agrícola de la provincia de Cotopaxi. Con estos resultados sería conveniente plantear estrategias integrales basadas en modelos de gestión de la tecnología y la innovación enfocadas en la agricultura sostenible y el desarrollo local de la provincia de Cotopaxi.

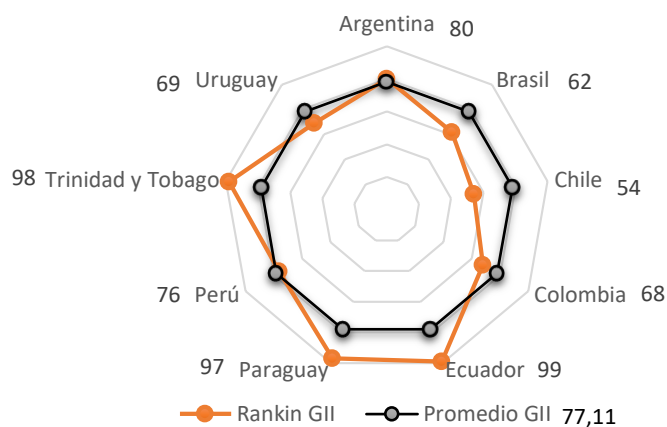
**Palabras-clave:** Innovación, agricultura, raking de innovación (GII)



## INTRODUCCIÓN

Tomando a Salazar, y otros (2016) señalaron que la innovación requiere que las organizaciones desarrollen capacidades tecnológicas internas y capacidad de conocimiento. En Latinoamérica las empresas principalmente se han centrado en obtener fuentes de innovación exclusivamente de las inversiones en I+D, por lo que los resultados sobre innovación y productividad han sido mixtos. Sin embargo, es necesario que se consideren los esfuerzos de innovación más allá de la I+D.

Para Cornell University (2020) menciona que dentro del ranking GII de Sudamérica esta Brasil en el lugar número 62 seguido por Colombia, Uruguay, Perú y Argentina ubicados en los puestos 68-69-76-80 consecutivamente, los puntos más altos son de Paraguay (97), Trinidad y Tobago (98), Ecuador siendo el más alto de la región ubicado en el sitio 99 esto se puede observar en la figura N°1, igualmente para Rodríguez (2020) Brasil, y Argentina son sedes de empresas multinacionales que invierten en I+D además están en las diez principales economías en cuanto a la calidad de la innovación, con respecto al valor de las marcas a nivel mundial, los líderes regionales son, Chile (lugar 37), Colombia (lugar 40), Brasil (lugar 43) y Argentina (lugar 57). los principales factores para el desarrollo de la innovación en la región son; el finamieto de proyectos innovadores, la iniciativa de capital de riesgo, esto unido a diferentes factores políticos de cada estado para que las empresas privadas puedan desarrollarse.



**Figura N°1:** Puestos por países y promedio GII / Sudamérica



Para WIPO (2020) el Ecuador durante los últimos cuatro años está entre los puestos 92 a 99 en el ranking de innovación GII (Tabla N°1) esto en base a los coeficientes de entrada y de salida. (Los pilares de entrada implican: instituciones, capital humano e investigación, infraestructura, sofisticación del mercado y del negocio. Los pilares de salida son; resultados en conocimiento, tecnología y salidas creativas), de acuerdo a Medina (2019) el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) y la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT) en el 2014, el 37 % de las empresas ecuatorianas habían realizado algún esfuerzo financiero con el propósito de innovar, además en esta investigación se observó que no existen empresas del sector agrícola que se hayan destacado como agentes de innovación, estos resultados indican la poca vinculación de los procesos de innovación en los diseños industriales, falta de creación de modelos de negocios y organizacionales que impulsen los servicios y productos de formas más creativa.

**Tabla N° 1:** Ranking de innovación GII para Ecuador

<b>Detalle</b>	<b>GII</b>	<b>Insumos de innovación</b>	<b>Resultados de innovación</b>
2020	99	96	97
2019	99	98	98
2018	97	96	97
2017	92	95	83

Según GDC (2018) La provincia de Cotopaxi está situada en el centro del país, (Ramírez 2015) y las actividades más importantes son la agricultura, el comercio y la industria. La manufactura representa el 38 % de la actividad económica provincial, le siguen la agricultura y ganadería con el 21 % y el comercio con el 12 %, así mismo INEC-MAG (2020) indica que alrededor del 40 % de la población se encuentra en áreas rurales y en su mayoría son indígenas, los cuales se dedican exclusivamente a la agricultura y ganadería. En la región se producen diferentes alimentos como verduras, cereales y frutas para la comercialización, venta y consumo, (Chacon, y otros 2015) dentro de la provincia existen proyectos públicos como privados de innovación los cuales no han sido efectivos en su totalidad ya que existen diversos factores que afectan al desarrollo de la agricultura como; la falta apoyo de diferentes Instituciones de Estado, el desarrollo del capital humano, la infraestructura en el impulso agrario, los canales de distribución y mercado, entre otros. Con lo antes expuesto el objetivo de



esta investigación es analizar al sector agrícola de la Provincia de Cotopaxi en base al ranking de innovación.

## **METODOLOGIA**

Para el presente artículo se tomó como población de estudio a las empresas y emprendimientos agrícolas registrados en el Servicio de Rentas Internas SRI (CIU-01) agricultura de la provincia de Cotopaxi y sus cantones, que representan un total de 1519 elementos de observación (Tabla N°2).

**Tabla N° 2:** Análisis muestras agrícolas de Cotopaxi

<b>Detalle</b>	<b>Observación</b>
<b>Población:</b>	PyME agrícolas registrados en el Servicio de Rentas Internas SRI-CIU-01
<b>Unidad muestral:</b>	Empresas y emprendimientos agrícolas
<b>Unidad de observación:</b>	Número de empresas y su edad
<b>Total de Unidad de observación:</b>	1519 empresas

## **Procedimiento y procesamiento de la información**

Con relación al procedimiento de la información se puede manifestar que es un compendio de dos diferentes bancos de datos (Servicio de Rentas Internas (SRI) / Índice Global de Innovación 2020 (GII- Global Innovation Index)) en los cuales se tomó información pertinente para el estudio.

Del banco de datos del Servicio de Rentas Internas (SRI) Ecuador se tomó el número de empresas y negocios del sector agricultura, localización, estado (activas e inactivas), de la base de datos del Índice Global de Innovación fue el ranking de innovación del Ecuador. Para el procesamiento de la información se creó un solo set de datos de las dos bases antes referidas, esto se ejecutó en el programa *SPSS<sup>R</sup>*, tomando en cuenta los siguientes criterios; edad de las empresas, emprendimientos agrícolas y ranking de innovación del Ecuador.



## Identificación de las variables

- ✓ Variable independiente: tiempo de supervivencia de las empresas agrícolas
- ✓ Variable dependiente: ranking de innovación del Ecuador.

Variable dependiente: Tiempo de supervivencia empresarial (edad) Según Monge, y otros (2018) mencionan que la supervivencia empresarial es el lapso de tiempo que logra mantenerse en el mercado en diferentes situaciones, por medio de la adaptación, está representada por la edad y su fórmula es:  $Sc=Cc-Ec$  Dónde;  $Sc$ = Supervivencia empresarial,  $Cc$ = Fecha de inicio de las actividades y  $Ec$ = Fecha de cierre de las actividades

Variable dependiente: Ranking de innovación del Ecuador según López (2020) El Índice Global de Innovación (por sus siglas en inglés GII, Global Innovation Index), es un indicador que permite establecer las capacidades y los resultados en materia de innovación de las economías principales del mundo en esta se exponen anualmente las economías de 131 países a través de 80 indicadores con datos que representan más del 90 % de la población y 98 % del PIB global.

## Hipótesis de estudio

La hipótesis se basa en el trabajo de Cadena, Pereira y Perez (2017) que expresa que la innovación sea esta de producto, proceso, organizacional o de mercadotecnia incidió en el crecimiento y desarrollo de las empresas del sector, así mismo con la investigación de Delfín y Acosta (2020) alude que la innovación afecta de forma directa al crecimiento de una empresa. Pero no es solo un resultado. Es un proceso incorporado a la misma estrategia de crecimiento que tenga la empresa. Con esto la hipótesis del presente artículo es; la innovación incide en el desarrollo del sector agrícola de la provincia de Cotopaxi.

## Modelos utilizados

Según Montero (2016) la regresión lineal múltiple trata de ajustar modelos lineales o linealizables entre una variable dependiente y las variables independientes, (Amat, 2016) en



este tipo de modelos es importante la heterocedasticidad, multicolinealidad y la función que relaciona la variable dependiente con las variables independientes, es decir:  $r = (\sigma_{xy}) / (\sigma_x \sigma_y)$ .

El Análisis de Varianza (ANOVA) constituye la herramienta para el estudio del efecto de uno o más factores sobre la media de una variable continua (Amat 2020) el estadístico, es el ratio entre la varianza de las medias de los grupos y el promedio de la varianza  $F = (S_1^2 / \sigma_1^2) / (S_2^2 / \sigma_2^2)$  con  $(N_1 y N_2)$  grados de libertad, dado que dos de las condiciones son la normalidad de los grupos y la homocedasticidad de varianza se puede determinar que  $\sigma_{n_1} \dots n_x = \sigma_{n_1} \dots n_x$  (Ordaz, Melgar y Rubio 2021).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este apartado se realizó una evaluación de dependencia entre el tiempo de supervivencia (edad) y ranking de innovación del Ecuador del índice de innovación GII, utilizando como método correlación lineal múltiple, análisis varianza ANOVA tomando en cuenta la hipótesis de estudio.

**Tabla N° 3:** Resumen estadístico Ranking GII y el sector agrícola

Modelo	Valor	Error estándar <sup>a</sup>	Aprox. S <sup>b</sup>	Aprox. Sig.
<b>R de Pearson</b>	0,489	0,020	21,828	0,000 <sup>c</sup>
<b>Correlación de Spearman</b>	0,514	0,018	23,353	0,000 <sup>c</sup>

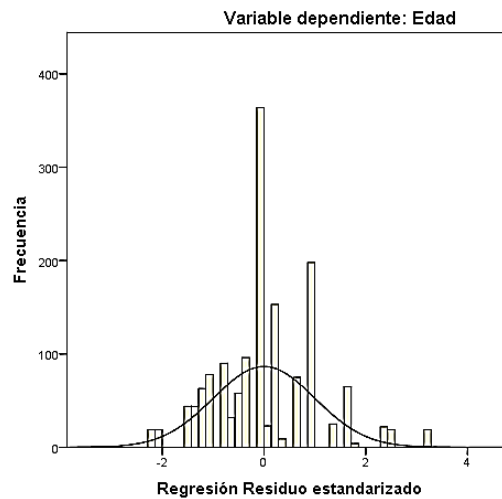
a. No se supone la hipótesis nula.

b. Utilización del error estándar asintótico que asume la hipótesis nula.

c. Se basa en aproximación normal.

Para el planteamiento de las preguntas de investigación se tomó la hipótesis a la cual se subdividió en afirmativa y nula:

- ✓  $h_0$ : La innovación no incide en el desarrollo (supervivencia empresarial) del sector agrícola de la provincia de Cotopaxi.
- ✓  $h_1$ : La innovación incide en de desarrollo (supervivencia empresarial) del sector agrícola de la provincia de Cotopaxi.



**Figura N° 2:** Histograma de distribución de los datos

Con respecto al modelo de correlación lineal con un grado de libertad se determinó que existe una significancia de 0,00 con una correlación de Spearman de 0,514 (Tabla N° 3) con una base en aproximación normal esto se puede observar en la figura N° 2, los resultados presentados determinan que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar la hipótesis nula, esto quiere decir que la innovación incide en de desarrollo (supervivencia empresarial) del sector agrícola de la provincia de Cotopaxi.

**Tabla N° 4:** ANOVA <sup>a</sup> Ranking GII y el sector agrícola

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	Sig.
<b>Regresión</b>	881,536	1	881,536	0,000 <sup>b</sup>
<b>Residuo</b>	2806,757	1517	1,850	-----
<b>Total</b>	3688,294	1518	-----	-----

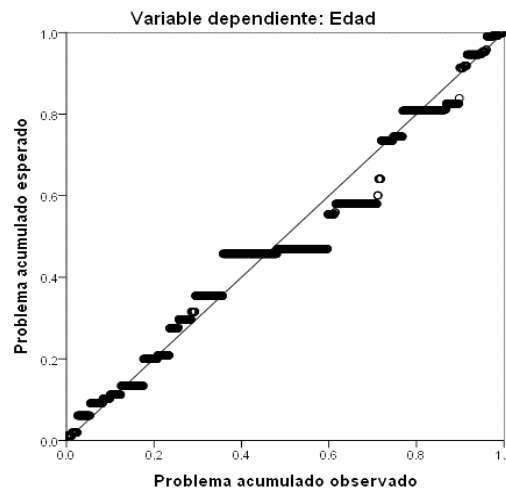
a. Variable dependiente: Edad

b. Predictores: (Constante), Ranking de innovacion (Ecu)

Para afirmar la comprobación de la hipótesis se realizó un análisis por el modelo ANOVA en el cual se realizó una comparación entre los dos factores (variable independiente: tiempo de supervivencia de las empresas agrícolas y variable dependiente: ranking de innovación del Ecuador), y los resultados fueron una media cuadrática de 881,536 con 1 grado de libertad y significancia de 0,000 (Tabla N° 4), tomando en cuenta que son predictores



constantes, esto determino que existe una fuerte relación entre las variables de estudio (figura N° 3)



**Figura N°3:** Residuos estandarizados de regresión

En otras investigaciones en diferente contexto con estos resultados se puede nombrar el trabajo de Córdoba, Castillo y Castillo (2018) quienes mencionaron que la innovación debe ser parte integral de las empresas, debido a que, determinan evolución competitiva, productiva desde la búsqueda de nuevas estrategias comerciales, planes de gestión, mayor aprovechamiento de los recursos, generación de dinámicas comerciales acorde con las necesidades y expectativa de los clientes. También se puede tomar la investigación de Cardona, Castiblanco y Díaz (2013) que señalaron que la innovación es una apuesta por la competitividad, desde el territorio, que tiene en cuenta la transformación productiva como la vía que garantiza el desarrollo empresarial. Y por último Saldarriaga, Guzmán y Concha (2019) que mencionan que la innovación para las MIPyMEs de comercio y servicio, es fundamental en aspectos como: el logro de las metas propuestas, la dirección abierta a nuevas ideas, la dirección participativa, la asunción de riesgos, la motivación de líderes y empleados, compromiso por la innovación y el trabajo en equipo.

## CONSIDERACIONES FINALES

- En base world's leading global ranking of innovation, Ecuador está dentro los puestos 92 a 99 y arriba de la media dentro del ranking de innovación con respecto a los países





de sudamerica, además que no existen empresas del sector agrícola que se hayan destacado como agentes de innovación.

- Mediante la correlación lineal múltiple y análisis de varianza ANOVA se puede determinar que existe relación entre la innovación tomando al global ranking of innovation de Ecuador y el desarrollo siendo este el tiempo de supervivencia empresarial del sector agrícola de la provincia de Cotopaxi.

- Además la necesidad de plantear estrategias integrales basadas en modelos de gestión de la tecnología y la innovación enfocadas en la agricultura sostenible y el desarrollo local de la provincia de Cotopaxi.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA

Amat, J. *ANOVA análisis de varianza para comparar múltiples medias.* , Attribution 4.0 International, 2020.

—. *Introducción a la Regresión Lineal Múltiple.* available under a Attribution 4.0 International (CC BY 4.0), 2016.

Amaya, A. *Análisis del Índice de Innovación Global para Ecuador.* Guayaquil: Espae, 2018.

Cadena, J, N Pereira, y Z Perez. *La innovación y su incidencia en el crecimiento y desarrollo de las empresas del sector alimentos y bebidas del Distrito Metropolitano de Quito (Ecuador) durante el 2017.* Quito: Revista Espacios, 2017.

Cardona, M, Suelen C, y H Díaz. «Innovación empresarial: una mirada desde la competitividad, el desarrollo local y la transformación productiva para la internacionalización en Colombia.» *Universidad de Medellín*, 2013.

Chacon, G, C Babini, J Andrade, y C Velasco. *Innovación agrícola pro-pobre para la seguridad y soberanía alimentaria en la región andina: el caso los Andes en Ecuador.* Ecuador: International Potato Center (CIP), 2015.

Córdoba, E, J Castillo, y N Castillo. «Creatividad e innovación: Motores de desarrollo empresarial.» *Lámpakos*, 2018: 62-63.

Cornell University. *Índice mundial de innovación 2020.* 2020.  
<https://www.wipo.int/publications/es/details.jsp?id=4513>.

Delfín, F, y M Acosta. «Importancia y análisis del desarrollo empresarial.» *Pensamiento y gestión*, 2020.

GDC. *Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Cotopaxi Plan de desarrollo territorial.* Cotopaxi, 2018.



- INEC-MAG. *III CENSO NACIONAL AGROPECUARIO*. Ecuador: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), 2020.
- López, J. *Índice Global de Innovación 2020, "Las tendencias mundiales"*. Mexico: forbes, 2020.
- Medina, F. *Índice Global de Innovación, Ecuador*. Ecuador : Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) y la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT)., , 2019.
- Monge, M, G Monge, E Carvajal, y G Valle. «ESTIMACIÓN DE VIDA EMPRESARIAL SUPERVIVENCIA Y LOCALIZACIÓN DEL SECTOR AGROPECUARIO DE LA PROVINCIA DE PASTAZA 2000-2017.» *Observatorio Economía Latinoamericana.*, 2018: 3-4.
- Montero, R. *Modelos de regresión lineal múltiple*. España: Universidad de Granada, 2016, 2016.
- Ordaz, J, M Melgar, y C Rubio. *MÉTODOS ESTADÍSTICOS Y ECONOMETRICOS EN LA EMPRESA Y PARA FINANZAS*. España: Universidad Pablo de Olavide, 2021.
- Ramírez, S. *Cotopaxi agricultura e industria*. Quito: El Comercio, 2015.
- Rodríguez, V. «El Índice Mundial de Innovación de 2020: Latinoamérica y el Caribe.» *IPTango*, 2020.
- Salazar, F, J Cavazos, J Poch, y Felipe Santos. «Cognición de la Innovación Industrial en América Latina: Avances y Desafíos.» *Journal of technology management & innovation*, 2016.
- Saldarriaga, M, M Guzmán, y E Concha. «Innovación Empresarial: Factor de competitividad y calidad de vida en Popayán, Colombia.» *Revista Venezolana de Gerencia*, 2019: 151-157.
- WIPO. *The Global Innovation Index (GII) ranks world* . Ecuador: WIPO, 2020.