




Explorando nuevas estrategias para la Gestión de Tecnología e Innovación en las Unidades Productoras Agrícolas de la Provincia de Cotopaxi

Exploring new Technology and Innovation Management strategies in the Agricultural Production Units of Cotopaxi Province.

Monge Garcia, Marcelo Geovanny  ^{*}1, Michalus, Juan Carlos  ², Maldonado, Silvina  ³, Vera Valdiviezo, Nivaldo Apolonides  ⁴.

1 Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), Quevedo, Ecuador;

2 Universidad Nacional de Misiones (UNaM), Misiones, Argentina;

michalus@fio.unam.edu.ar.

3 Universidad Nacional de Jujuy (UNJu), San Salvador de Jujuy, Argentina;

silvinamaldonado@fi.unju.edu.ar.

4 Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), , Quevedo, Ecuador;

nvera@uteq.edu.ec.

* Correspondence: mmongeg@uteq.edu.ec

Available from. <http://dx.doi.org/10.21931/RB/2023.08.04.100>

RESUMEN

La Gestión de Tecnología e Innovación (GTI) juega un papel crucial en el avance del sector agropecuario de una nación, ya que promueve el mejoramiento de la productividad y competitividad en todas las regiones, consolidándose como una herramienta fundamental en su desarrollo. El propósito central de este estudio es proponer una nueva perspectiva en la gestión de la tecnología y la innovación para las Unidades de Producción Agropecuaria (UPA) de la provincia de Cotopaxi, presentando así una alternativa innovadora que busca resolver los retos existentes y futuros en esta materia. En el marco metodológico se utilizaron varias herramientas de análisis, entre ellas el análisis de componentes principales KMO, la correlación múltiple y el análisis de varianza ANOVA. Además, se realizaron entrevistas con actores clave, como el Ministerio de Agricultura y Ganadería, la Gobernación de Cotopaxi, los líderes campesinos indígenas de Cotopaxi y la Prefectura de Cotopaxi. Estas entrevistas permitieron recopilar información de gran relevancia para el estudio. Entre los principales resultados, se destaca la existencia de una estrecha relación entre diferentes elementos, como el Valor Agregado Bruto Agropecuario (VAB), el Empleo Agropecuario, la Pobreza Agraria Extrema, el Índice de Productividad Agropecuaria y la Innovación, en torno al desarrollo de las Unidades Productivas Agropecuarias de la provincia de Cotopaxi. Además, en las entrevistas se concluyó que los factores críticos para este desarrollo son los conocimientos ancestrales, la participación comunitaria, la transferencia tecnológica y la implementación del enfoque de cuádruple hélice. Asimismo, se pudo determinar que el entorno macroeconómico y sociocultural juega un papel en dicho desarrollo. En conclusión, el modelo de gestión de la tecnología y la innovación adopta un enfoque integral que considera conjuntamente los aspectos económicos, sociales y ambientales. Su implementación contribuirá significativamente al desarrollo y fortalecimiento de las Unidades Productivas Agropecuarias (UPA), impactando positivamente en el crecimiento local de la provincia de Cotopaxi.

Palabras clave: Unidades de Producción Agropecuaria UPA.s, Gestión de Tecnología e Innovación GTI, Agro-cultura, modelo.

ABSTRACT

The Management of Technology and Innovation (GTI) is crucial in advancing a nation's agricultural sector since it promotes productivity and competitiveness in all regions, consolidating itself as a fundamental tool in its development. The central purpose of this study is to propose a new perspective in technology and innovation management for the Agricultural Production Units (UPA) of the Cotopaxi province, thus presenting an innovative alternative that seeks to solve existing and future challenges in this area. Various analysis tools were used in the methodological framework, including KMO principal component analysis, multiple correlation, and ANOVA analysis of variance. In addition, interviews were conducted with key stakeholders, such as the Ministry of Agriculture and Livestock, the Cotopaxi Governor's Office, the indigenous peasant leaders of Cotopaxi, and the Cotopaxi Prefecture. These interviews allowed the gathering of highly relevant information for the study. Among the main results, the existence of a close relationship between different elements stands out, such as Gross Agricultural Value Added (VAB), Agricultural Employment, Extreme Agricultural Poverty, the Agricultural Productivity Index and Innovation, concerning the development of the Agricultural Production Units of the Cotopaxi province. In addition, the interviews concluded that the critical factors for this development are ancestral knowledge, community participation, technology transfer and the implementation of the quadruple helix approach. Likewise, it was possible to determine that the macroeconomic and sociocultural environment plays a role in said development. In conclusion, the technology and innovation management model adopts a comprehensive approach that considers economic, social and environmental aspects together. Its implementation will contribute significantly to developing and strengthening the Agricultural Production Units (UPA), positively impacting the Cotopaxi province's local growth.

Keywords: Agricultural Production Units UPA.s, Management of Technology and Innovation GTI, Agro-culture, model

INTRODUCCIÓN

En América Latina las empresas se han centrado en obtener innovación a través de inversiones en I+D (investigación más desarrollo), sin embargo, los resultados han sido mixtos. Cabe destacar que los esfuerzos de innovación más allá de la investigación han tenido escaso o nulo desarrollo en diferentes regiones de Latinoamérica¹.

Dentro del ranking Global Innovation Index (GII) en Sudamérica, Brasil se encuentra en el puesto 62, seguido por Colombia 68, Uruguay 69, Perú 76 y Argentina 80 representando la puntuación relevante dentro de la región. Los países con mayores problemas en innovación son Paraguay 97, Trinidad y Tobago 98, Ecuador se ubica en el puesto más bajo de la región,99².

Ecuador cuenta con cuatro regiones: Sierra, Costa, Amazonía y Galápagos, tiene 24 provincias y estas se dividen en 9 zonas territoriales^{3,4}. Su economía tiene un Producto Interior Bruto (PIB) de 108.4 miles de millones dólares, con una tasa de crecimiento 1.4 % anual y un PIB per cápita de 6 344.87 USD. El sector primario está integrado por la agricultura y minería, emplea el 40 % de la población activa del país y aporta casi el 50 % de las divisas que ingresan al territorio nacional⁵.

El Global Innovation Index (GII), evalúa siete aspectos de innovación que son: instituciones, capital humano, investigación, infraestructura, sofisticación del mercado, sofisticación del negocio, conocimiento y tecnología, outputs y outputs creativos⁶. En base a ellos, se puede inferir que Ecuador está en el ranking de innovación en el puesto 99 de 131 países, reflejando escasa inversión en investigación y desarrollo (I+D) y deficiente sinergia entre las instituciones que contribuyen a la I+D, como el gobierno y las instituciones privadas⁷.

Dentro de la zona 3 del Ecuador existen cuatro provincias: Cotopaxi, Chimborazo, Pastaza y Tungurahua (Figura 1.). Así mismo existen dos grandes grupos productivos, el primero corresponde a la producción agropecuaria, enfocada en la agricultura familiar campesina, desplazada casi por completo a zonas con menores

posibilidades agroclimáticas. El segundo es el enfocado en la producción industrial, ligada a la población urbana o periurbana, caracterizada por el uso de cierto nivel de tecnología y especialización en la elaboración de productos industrializados y semi industrializados⁸. El sector agropecuario representa el 36.6 % de la Población Económica Activa (PEA), el sector industrial constituye el 17.5 % y el comercio un 43.8 % de la PEA, los datos fueron extraídos de ⁹. porcentajes.



Figura 1. Zona 3 del Ecuador/Cotopaxi

La provincia de Cotopaxi se encuentra en el centro del país, las actividades productivas principales son la agricultura, el comercio y la manufactura ¹⁰. Dentro de los sectores productivos, la industria representa el 38 % de la actividad económica provincial, el sistema agropecuario el 21 % y la comercialización de productos el 12 %¹¹. Aproximadamente, el 40 % de las personas habita en espacios rurales y, en general, son indígenas que en su gran mayoría se dedican a la agricultura y ganadería¹². Se han implementado programas públicos y privados de innovación que no han tenido los resultados esperados debido a que no se han incorporado todos los elementos que afectan al desarrollo agropecuario como el apoyo de diferentes Instituciones públicas, el impulso del talento humano, desarrollo de la infraestructura, y de las cadenas de distribución, entre otros. El desarrollo rural agrícola abarca un conjunto de fenómenos sociales, culturales, políticos y económicos, uno de estos es la pobreza¹³; Además existe un éxodo migratorio del campo a la ciudad, propiciado por la búsqueda de nuevas oportunidades¹⁴.

El acceso, administración y distribución de tierras fértiles para la agricultura representa una arista importante de la problemática ya que el 64 % de las Unidades Productivas Agropecuarias son fincas menores a 5 ha, mientras que el 6.4 % son fincas de tamaño mayor a 50 ha. Hay desequilibrios en la distribución y el aprovechamiento del agua de riego, que en su mayoría están destinadas a grandes latifundios, lo que dificulta el desarrollo rural agrícola (Food and Agriculture Organization FAO, 2020). Otro problema está asociado a los altos costos de producción, los bajos precios de venta, y la dificultad en la comercialización¹⁵. Por otro lado, el sector agrícola tiene varios retos que afrontar, como son la concentración de la oferta exportable en pocos productos, el bajo rendimiento y productividad agrícola, así como la vulnerabilidad del sector frente al cambio climático¹⁶.

Otra problemática dentro de la agricultura rural es la frágil organización comunitaria¹⁷, la débil gestión de la tecnología y la innovación, así como, el desconocimiento de diferentes metodologías dentro de la

administración y gestión. Todo esto hace que las estructuras agrarias ecuatorianas aún no alcancen niveles agroindustriales capaces de generar sinergia financiera y comercial¹⁸. Sumado a lo anterior, se reporta la escasa atención por parte del Estado y la falta de crédito dentro de la agricultura, lo que deriva en la baja competitividad del sector agropecuario¹⁹.

Considerando la problemática expuesta, se observó la necesidad de establecer alternativas que contribuyan a mejorar las condiciones del sector agropecuario, en particular aquellas que permitan gestionar la tecnología y la innovación de las Unidades Productoras Agrícolas UPA.s, y contribuir desde este modo al desarrollo local de la Provincia de Cotopaxi.

Marco referencial de la investigación

La *Gestión de la Tecnología e Innovación GTI* constituye un proceso, sistémico, dinámico, participativo, creativo, abierto y continuo. Consistente en planificar, organizar, ejecutar y monitorear las actividades científicas y tecnológicas, con el objetivo de contribuir a satisfacer las demandas de carácter institucional, gubernamental, del tejido empresarial y de la sociedad en general^{20;21}. La innovación requiere que las organizaciones desarrollen capacidades tecnológicas internas y capacidad de conocimiento²².

En particular, la *Gestión de Tecnología e Innovación Agraria (GTIA)* es un proceso de carácter sistémico, donde se planifica, organiza, dirige y controla a las empresas, en correspondencia con las condiciones edafoclimáticas y las características sociopsicológicas, con la integración del gobierno, las universidades, e instituciones de investigación I+D, organizaciones productivas y productores independientes²³. En base a estas particularidades, se define como el proceso de apropiación de invenciones generadas por demandas de la producción agraria y su posterior generalización. La mejora en las técnicas productivas agrícolas se debe a la adopción, transformación de factores tecnológicos dentro del campo, tomando como prioridad a la invención social, abordada como principal ejecutor al talento humano y sus tradiciones para el desarrollo de la agricultura²⁴⁻²⁶.

La *Cuádruple Hélice (QH)* es un concepto que se refiere a una forma de colaboración e interacción entre los cuatro principales actores en la sociedad: academia, industria, Estado y sociedad civil. Esta idea se basa en la noción de que la innovación y el desarrollo sostenible requieren la participación y cooperación de estos cuatro sectores, en lugar de depender únicamente del gobierno y la industria²⁷. La QH fomenta una mayor apertura, inclusión y participación de la sociedad civil en la toma de decisiones sobre temas científicos y tecnológicos, así como en la creación y aplicación de políticas públicas adecuadas y pertinentes. También promueve la transferencia de conocimientos y la colaboración entre los diferentes actores²⁸. En resumen, la QH implica una interacción dinámica entre academia, industria, administración pública y sociedad civil, reconociendo que la colaboración y la participación de estos actores son esenciales para la innovación, el desarrollo sostenible y el bienestar de la sociedad en general²⁹.

El *Desarrollo Local* busca como punto central al ser humano y a los intereses colectivos, potenciando en su esfera diaria las capacidades de los individuos³⁰. Es un enfoque y una práctica que persigue impulsar el desarrollo endógeno, la autoorganización y el bienestar social, para lo que requiere tanto de la participación colectiva como de la intervención individual^{31,32}, eligiendo cuatro elementos que lo fundamentan: el sentimiento de pertenencia, la transmisión de conocimientos, permanente en el tiempo y la fuerza de los actores individuales. A partir de esto se desarrolla el concepto de “sistema productivo local”³³ incorporado a la agricultura que se encuentra dentro de los sistemas primarios de producción³⁴. Además es de vital importancia para cubrir las necesidades de sustento y alimentación dentro de los diferentes países, esto requiere de mayor investigación en innovación y desarrollo, de estrategias enfocadas que generen capacidades y sostenibilidad en los sistemas de producción agropecuaria, garantizando la mejora de los procesos, generando valor dentro de cada sistema³⁵, tomando como factores predominantes de producción la tierra, el capital humano y bienes de capital en el sector agrario, entre otros³⁶.

MATERIALS AND METHODS

La investigación es descriptiva ya que busca describir y explicar las circunstancias, a través de analizar el comportamiento de los factores y variables en estudio a través del análisis de datos y entrevistas a personas de interés. Además, es correlacional por lo que plantea un análisis de relación entre diferentes variables de estudio. El enfoque de investigación es cuali-cuantitativo ya que se realizó un estudio de datos numéricos a través

de diferentes modelos estadísticos, de la misma manera se recabo y proceso información cualitativa ya que realizaron entrevistas a diferentes agentes involucrados para poder comprobar la problemática planteada. Para el análisis estadístico se utilizaron bases de datos obtenidas en el Servicio de Rentas Internas del Ecuador y adicionalmente se realizaron entrevista a actores claves dentro de la provincia de Cotopaxi.

Bases de datos Servicio de Rentas Internas SRI. Para el estudio estadístico se consideró como unidad de observación a la población total de las Unidades Productoras Agrícolas UPA.s de la provincia de Cotopaxi Que están registradas en el Servicio de Rentas Internas SRI y representan un total de 1519 emprendimientos relacionados con la agricultura, su distribución se puede observar en la Tabla 1.

Detalle	No. Establecimientos	Porcentaje (%)
La Mana	336	22,10
Latacunga	270	17,80
Pangua	348	22,90
Pujili	175	11,50
Salcedo	178	11,70
Saquisil	86	5,70
Sigchos	126	8,30
Total	1519	100

Fuente: Servicio de Rentas Internas del Ecuador (2022)

Tabla 1. Unidades Productoras Agrícolas (Análisis de la población)

Actores claves. Se realizó un muestreo por conveniencia a los actores principales que se relacionan con las Unidades Productoras Agrícolas UPA.s: Se entrevisto a las máximas autoridades de la provincia de Cotopaxi de cada una de las instituciones, tal cual se describe a continuación: Ministerio de Agricultura Ganadería MAG, Gobernación de Cotopaxi, Dirigente indígena de Cotopaxi, Prefectura de Cotopaxi.

Modelos estadísticos

Para determinar la relación entre las diferentes variables de estudio (año de inicio y finalización de actividades, el Valor Agregado Bruto del sector agropecuario, el porcentaje de empleo agrícola, la pobreza extrema agrícola, la pobreza agrícola, el índice de productividad agrícola, la innovación, la clasificación tributaria, la extensión de tierras cultivadas por cantón, el estado de las empresas -activas e inactivas-, y el código CIU 3). Los modelos estadísticos utilizados en la presente investigación son; correlación múltiple y el análisis de Beta componentes, por último, realizó un análisis de la varianza (ANOVA).

El modelo de regresión lineal múltiple es un estadístico versátil para evaluar las relaciones entre un destino continuo y los predictores³⁷. Los predictores pueden ser campos continuos, categóricos o derivados, de modo que las relaciones no lineales también estén soportadas³⁸, su fórmula es $Y = \beta_0 + \beta_1x_1 + \beta_2x_2 \dots + \varepsilon$ (Y = Variable dependiente, β_0 = intercepto en el eje y, β_1 = Pendiente de la regresión, x_1 = variable independiente, ε = margen de error).

El Análisis de Varianza (ANOVA) evalúa la importancia de uno o más factores al comparar las medias de la variable de respuesta en los diferentes niveles de los factores. La hipótesis nula establece que todas las medias de la población (medias de los niveles de los factores) son iguales mientras que la hipótesis alternativa establece que al menos una es diferente³⁹.

Análisis cualitativo

La entrevista diseñada de forma semiestructurada con un banco de preguntas y repreguntas enfocadas a la transformación, gestión, transferencia de tecnología además al desarrollo de la innovación, en base al desarrollo de las Unidades Productoras Agrícolas de la provincia de Cotopaxi. Los entrevistados fueron actores directos para el desarrollo agrícola (Gobernación de Cotopaxi, Dirigente indígena de Cotopaxi, Ministerio de agricultura ganadería y pesca, Prefectura de Cotopaxi), cabe mencionar que se realizó una entrevista por cada institución. La entrevista es un instrumento técnico de gran utilidad en la investigación cualitativa, para recabar datos⁴⁰. Entrevistas semiestructuradas: presentan un grado mayor de flexibilidad que las estructuradas, debido

a que parten de preguntas planeadas, que pueden ajustarse a los entrevistados. Su ventaja es la posibilidad de adaptarse a los sujetos, con enormes posibilidades para motivar al interlocutor, aclarar términos, identificar ambigüedades y reducir formalismos⁴¹.

RESULTADOS

En primer lugar, se realizó una evaluación de dependencia entre las diferentes variables de estudio (Año inicio actividades, año fin actividades, VAB agropecuario, % participación del empleo agro, pobreza extrema agrícola, pobreza agrícola, índice de productividad agrícola, innovación, clase contribuyente, ha cantón cultivadas, estado (activa e inactivas), código CIU 3) y el desarrollo de las empresas y emprendimientos del sector en estudio. Cabe destacar que los datos fueron tomados de las empresas y emprendimientos registrados en el Servicio de Rentas Internas del Ecuador, posteriormente se realizó un contraste entre los resultados y las entrevistas realizadas a los principales actores, por último, con la información analizada se presenta un bosquejo inicial del modelo de gestión de la tecnología e innovación para las Unidades productoras agrícolas de la provincia de Cotopaxi tomando los principales factores analizados.

Análisis estadístico

En base a la correlación múltiple, se estableció un R^2 de 0.84 como predictor de los factores evaluados dentro en el estudio, con una significancia de un 0.00, se puede afirmar que existe relación entre el desarrollo del sector agrícola de la provincia Cotopaxi - Ecuador y los factores de innovación GII (Tabla 2).

Modelo	R	R ²	Error	Sig.
Detalle	0,85 a	0,840	0,000	0,00

Nota: a. predictores: (constante), P_1 , P_2 , P_3 , P_4 , P_5 , P_6 , P_7 , P_8 , P_9 , P_{10} , P_{11} , P_{12} , P_{13}

Tabla 2. Localidad de residencia de los pacientes

La medida de adecuación de la muestra o Medida Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), arrojó un valor de 0.685 con una aproximación Chi cuadrado de 23465.53 y una significancia de 0.00. Si bien el valor obtenido implica que la calidad de la muestra es de nivel intermedio (valor entre 0.5 y 0.7) se puede inferir que es posible extraer factores sintéticos que representen al presente estudio. Además, con los resultados de la significación se puede determinar que existe una relación entre las variables de cada componente. En la Tabla 3 se muestran los factores y componentes a los que contribuyen.

Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-Cuadrado	23465,539
	Gl	66
	Sig.	0,000

Existen tres componentes principales. El primer componente C_1 , con mayor agrupación de variables que abarca P_1 , P_3 , P_4 , P_5 , P_6 , P_7 , P_8 , el segundo componente C_2 , incluyen P_9 , P_{11} y en el último C_3 se encuentran las variables P_1 , y P_{12} .

Tabla 3. Prueba de KMO coeficientes de correlación parcial

N	Detalle	Componente		
		1	2	3
P_1	Año inicio actividades	0.861	-0.308	-0.062
P_2	Año fin actividades	0.592	0.236	0.074
P_3	VAB agropecuario	0.774	-0.494	0.013
P_4	% participación del empleo agro.	0.942	0.230	0.056
P_5	Pobreza extrema agrícola	0.790	-0.359	-0.057

P_6	Pobreza agrícola	0.875	-0.219	0.036
P_7	Índice de productividad agrícola	0.932	0.180	0.081
P_8	Innovación	0.887	0.080	0.041
P_9	Clase contribuyente	0.239	0.900	-0.047
P_{10}	ha x cantón cultivadas	-0.173	-0.111	0.705
P_{11}	Estado (activa e inactivas)	0.344	0.856	-0.021
P_{12}	Código CIU 3	0.013	-0.085	-0.774

Tabla 4. Matriz de componentes principales

Se realizó un análisis ANOVA que incluyó una comparación entre los factores del estudio y los resultados principales fueron: 11 grados de libertad y una significancia de 0,000 (Tabla 5). Tomando en cuenta que son predictores constantes, esto indica que existe una fuerte correlación entre las variables en estudio.

Detalle	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	Sig.
Regresión	167538.874	11	15230.807	0.000 ^b
Residuo	0.000	1507	0.000	---
Total	167538.874	1518	---	---

Variable dependiente: Ranking de innovación (Ecuador)

Predictores: (Constante) $P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8, P_9, P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_{13}$

Tabla 5. Análisis de la varianza

Tomando los coeficientes de relación por cada factor en estudio, el desarrollo de los emprendimientos agrícolas y las unidades productoras agrícolas UPA.s (Tabla 6), se pudo determinar que existe una subordinación directa con el Valor Agregado Bruto (P_3), porcentaje de empleo (P_4), pobreza (P_5, P_6), el Índice de Productividad Agrícola (P_7) y la innovación (P_8)

Analizando los resultados del coeficiente de relevancia de los factores (Tabla 6) se puede mencionar que: El sector agrícola es importante para explicar el dinamismo de la economía en Ecuador ya que representa al sector primario⁴² P_3, P_4 . El crecimiento económico se ve reflejado en el Valor Agregado Bruto Agropecuario vía oferta de producción y exportaciones agrícolas, de esta forma las políticas sectoriales deben estar orientadas a favorecer el desarrollo de las grandes empresas, pero también deben incluir al resto del tejido productivo, compuesto por las PyMes y las unidades productoras agrícolas, esto crearía mayor fuente de empleo, disminuyendo pobreza dentro del sector⁴³ P_4, P_5, P_6 .

La productividad agrícola enmarca diferentes factores como puede ser la transferencia de tecnología o elementos innovación, asociatividad que impulsa el desarrollo de las capacidades productivas (P_7, P_8), en algunos casos estos elementos no se han desarrollado por diferentes motivos como políticas públicas enfocadas a la agricultura y desarrollo local, desconocimiento, falta de asociatividad entre otros¹⁶.

Detalle	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes Estandarizados		
	B	Desv. Error	Beta	T	Sig.
(Constante)	-348.02	0.000		-755690.943	0.000
P_3 VAB Agropecuario	0.000	0.000	1.651	31001006.106	0.000
P_4 % Empleo Agropecuario	0.261	0.000	3.605	32290897.443	0.000
P_5 Pobreza Extrema Agrícola	-0.159	0.000	-1.92	-42128619.67	0.000

P₆ Pobreza Agrícola	-0.030	0.000	-0.33	-10096262.54	0.000
P₇ Índice Prod. Agrícola	-0.029	0.000	-2.79	-26857852.63	0.000
P₈ Innovación	-0.054	0.000	-1.17	-29056403.16	0.000

Nota: a Variable dependiente: Ranking de innovación (Ecuador)

Tabla 6. Coeficientes Beta ^a

Entrevistas agentes claves

Estas entrevistas fueron realizadas en base al desarrollo de las Unidades Productoras Agrícolas UPA.s de provincia de Cotopaxi, como actores principales fueron el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Gobernación de Cotopaxi, Dirigente indígena campesinos de Cotopaxi, y La Prefectura de Cotopaxi, a continuación, se presenta una síntesis de las entrevistas efectuadas.

Involucrados	Respuestas
<i>Actor N° 1 Ministerio de agricultura ganadería</i>	Hay diversas iniciativas que apoyan a la agricultura, en especial a los pequeños productores a través de proyectos de capacitación, transferencia de tecnología a innovación agraria lo cual se realiza por zonificaciones, también resalta que existen diferentes fondos que el pequeño agricultor puede requerir. uno de los problemas más importantes son la asociatividad y la comercialización de los productos, los mecanismos de cooperación a través de proyectos de investigación y vinculación para la mejora del sector.
<i>Actor N° 2 Gobernación de Cotopaxi</i>	Existen diferentes políticas de apoyo al desarrollo agrícola en especial al desarrollo campesino a de diferentes proyectos que apoyan a la productividad de las Unidades Productoras Agrícolas UPA.s. Se reconoce que debe existir sinergia entre los pequeños agricultores y las diferentes instituciones del Estado, como pueden ser el Ministerio de Agricultura, Agro Calidad entre otras, también se puede destacar que dentro de las instituciones bancarias del sector público existen créditos con bajas tasas de interés para la agricultura, y diferentes programas de transferencia de tecnología para dicho sector.
<i>Actor N° 3 Dirigente indígena de Cotopaxi</i>	Existen diferentes proyectos de innovación y gestión tecnológica de parte del Estado, pero no tienen el suficiente impacto dentro de la agricultura ya que están más orientados a los grandes agricultores. La falta de una asociatividad efectiva impide que los diversos recursos alcancen a las unidades productoras agrícolas, especialmente a los pequeños productores. Existen organizaciones no gubernamentales que prestan capacitación para el desarrollo agrario, también resaltan los nuevos conocimientos con la unión de los saberes ancestrales de cada una de las comunidades. Se considera que existe poco apoyo dentro de las instituciones del Estado y la academia.
<i>Actor N° 4 Prefectura de Cotopaxi</i>	La agricultura juega un papel predominante dentro de la provincia y de la zona 3 del Ecuador ya que es un nodo productivo agrícola para el abastecimiento de las provincias de Tungurahua, Chimborazo, y Pastaza, representando la región centro del país. Existen diferentes proyectos de desarrollo agrícola para

	las comunidades, enfocados no sólo en agricultura sino también en la ganadería, así también mencionó que existen proyectos de transferencia de tecnología a través de capacitaciones, donaciones de semilla y tecnificación del agro. Se considera que la tecnología y la innovación son muy importantes para las unidades productoras agrícolas y el desarrollo local.
--	---

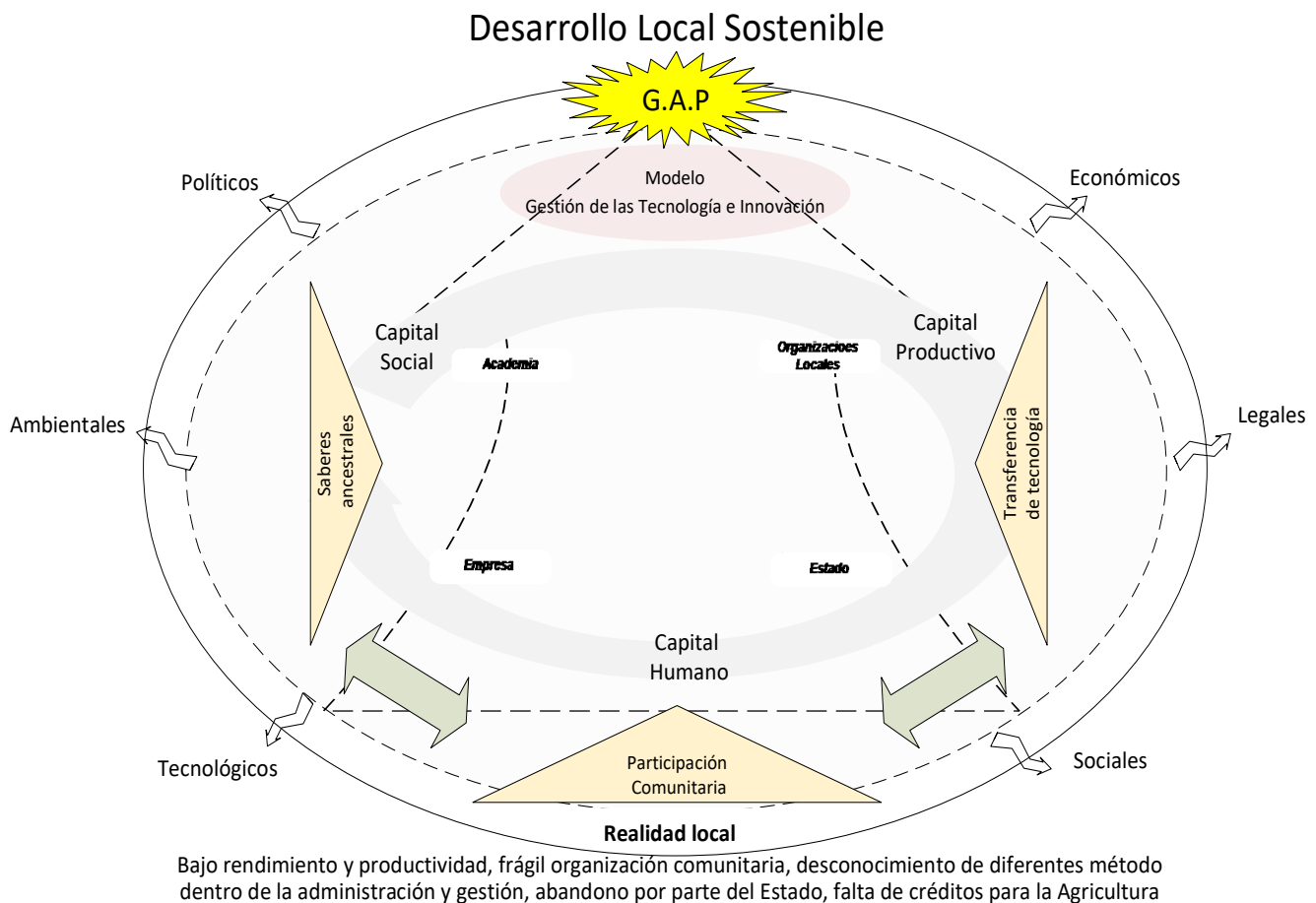
Tabla 7. Entrevistas con los involucrados claves

A través del análisis estadístico se puede determinar que los factores (VAB Agropecuario, % Empleo Agropecuario en el Empleo, Pobreza Extrema Agrícola, Pobreza Agrícola, Índice de Productividad Agrícola (IPA) e Innovación) inciden directamente en el desarrollo de las UPA.s. A partir de las entrevistas realizadas, se infiere que los factores externos (Políticos, Económicos, Sociales, Tecnológicos, Ecológicos y Legales) tienen gran influencia en el desarrollo agrícola. De la misma manera, para el desarrollo de las UPA.s es necesario impulsar la asociatividad, ya que por ser pequeños productores no tienen recursos para desarrollarse de forma individual. Los entrevistados señalan que las nuevas tecnologías, y la transferencia de tecnología tienen que estar en consonancia con los pensamientos y saberes ancestrales de los pueblos indígenas. Durante la entrevista se resaltó que existen proyectos agrícolas con resultados insatisfactorios debido a la falta de asociatividad y colaboración entre las personas. Además, se identificaron problemas en la adopción de nuevas tecnologías, y en el acceso a los créditos disponible para el sector. También, se observó que las políticas de apoyo al sector agrícola presentan diferentes dificultades que deben ser superadas.

DISCUSIÓN

En función a investigaciones en diferentes contextos,⁴⁴ menciona que los resultados de una nueva metodología o modelo van a estar relacionados con los diferentes factores tanto externos (políticos, económicos, sociales, tecnológicos y ambientales) como internos (liderazgo, innovación, desarrollo empresarial, entre otros). De las organizaciones así mismo⁴⁵. Menciona que los resultados de un modelo de Gestión de la Tecnología e Innovación GTI están determinados por el conocimiento y alineación con la naturaleza de la organización y las particularidades del territorio⁴⁶. El Modelo GTI necesita diferentes elementos para que este se pueda desarrollar, entre ellos está el estado como parte regulador y normativo, la academia como investigación y vinculación, la empresa como proveedora de y consumidora de productos y servicios y por último la sociedad civil como parte del desarrollo local y territorial⁴⁷.

A partir de los resultados que se presentaron, y como parte de una investigación más amplia se ha desarrollado un modelo alternativo que facilite la gestión de la tecnología e innovación en las Unidades Productoras Agrícolas UPA.s, adoptado a las necesidades de estos, y que contribuya al desarrollo local mediante la cooperación con diferentes actores locales, el modelo mencionado se presenta en la Figura 2.



Nota: Esquemas de desarrollo de Gestión de la Tecnología e Innovación para las UPA.s de Cotopaxi
Figura 2. Modelo alternativo para la Gestión de la Tecnología e Innovación GTI para las UPA.s

El presente modelo abarca elementos tanto endógenos como exógenos que pueden afectar directamente a las UPA.s de la provincia de Cotopaxi. Como externalidades se puede mencionar a los factores políticos, económicos, legales, sociales, tecnológicos, ambientales, así mismo el modelo se basa en tres pilares fundamentales que son la transferencia de tecnología la participación comunitaria y los saberes ancestrales, todo esto fundamentado en el capital social, productivo y humano, esto como ejes fundamentales dentro de la metodología, en el centro del modelo los principios y valores que ayudan al desarrollo de las Unidades productoras agrícolas.

CONCLUSIONES

La posición de Ecuador como uno de los países con menor innovación en Latinoamérica, según el Global Innovation Index (GII), representa un desafío para diversos sectores (primario, secundario, terciario) que requieren innovación y tecnología en sus procesos. Esta falta de innovación puede obstaculizar el desarrollo y el crecimiento en el país. Aunque existen proyectos de innovación y transferencia tecnológica en marcha, su implementación incompleta y la falta de control y evaluación en términos de su impacto social y desarrollo local plantean la necesidad de una mayor atención y enfoque estratégico en estas áreas. Es crucial establecer mecanismos de seguimiento y evaluación efectivos para garantizar que los proyectos de innovación y transferencia tecnológica sean implementados de manera integral y generen un impacto positivo en la sociedad y en el desarrollo local.

Existe una relación significativa entre los principales factores analizados y el desarrollo agrícola en la provincia de Cotopaxi. Se identificaron los elementos más importantes, como el valor agregado bruto, la

participación del empleo, la pobreza extrema agrícola, el índice de productividad agrícola y la innovación. Estos factores clave pueden servir como guía para abordar las problemáticas existentes y buscar posibles soluciones dentro de un modelo de desarrollo agrícola. El enfoque en mejorar el valor agregado, generar empleo sostenible, reducir la pobreza extrema, aumentar la productividad y fomentar la innovación resultará fundamental para impulsar el crecimiento y la sostenibilidad en el sector agrícola de la provincia de Cotopaxi.

El modelo de gestión de la tecnología e innovación que ha desarrollado el equipo de investigación, representado en la Figura N 2 considera los aspectos económicos, sociales y ambientales de manera integral; y contribuirá al desarrollo y fortalecimiento de las Unidades Productoras Agrícolas UPAs favoreciendo al desarrollo local de la provincia de Cotopaxi

Contribuciones del autor: Dentro del presente artículo todos los autores han leído y aceptado la versión publicada del manuscrito".

Financiamiento: Esta investigación está financiada a partir de los proyectos de investigación de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo

Declaración de la Junta de Revisión Institucional: No aplicable

Declaración de consentimiento informado: No aplicable

Conflictos de intereses: Los autores no declaran ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS

1. Barroeta BG, P. Paton, J. Palazuelos, M. Innovación y especialización regional en América Latina. Luxembourg: European Commission. 2017.
2. Soumitra D, Lanvin B, Wunsch S. Global innovation index 2020: who will finance innovation?: WIPO; 2020.
3. Cotec. Infraestructuras, COPCA acciona España, alstom innovalia, asociación España, atos origen de gijón, ayuntamiento de valencia, ayuntamiento kutxa, bilbao bizkaia de, caja de ahorros y monte de Madrid, piedad. 2020.
4. Fuentes E. Introducción a los métodos Deep Learning basados en Redes Neuronales. 2021.
5. Osorio N, Cazares X. La construcción en el Producto Interno Bruto del Ecuador. ENLACE. 2019;9:4.
6. Dašić P, Dašić J, Antanasković D, Pavićević N, editors. Statistical analysis and modeling of global innovation index (GII) of Serbia. *New Technologies, Development and Application III* 6; 2020: Springer.
7. Monge M, Michalus J, Maldonado S. Gii Innovation Resource Index And Agriculture In The Province Of Los Ríos; An Analysis Using Neural Networks. *Journal of Positive School Psychology*. 2022;8611-9.
8. Gras C, Hernández V. La Argentina rural: De la agricultura familiar a los agronegocios: Editorial Biblos; 2021.
9. Monge M, Michalus J, Maldonado S. Análisis del sector agrícola de la provincia de Cotopaxi en base al ranking de innovación para el Ecuador. *Salão do Conhecimento*. 2021;7(7).
10. Martínez M, Pérez L, Silva W. La dinámica empresarial y el emprendimiento, factores determinantes para el desarrollo del ciclo de vida de las pymes. *Revista Publicando*. 2018;5(15 (2)):308-25.
11. De la Cruz M. La transformación de la matriz productiva y el crecimiento del sector manufacturero en la provincia de Cotopaxi: Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Contabilidad y Auditoría ...; 2018.

12. Llanos D. Estudio de inteligencia competitiva para el sector avícola del área metropolitana de Bucaramanga. 2018.
13. Jaramillo G. Ordenamiento Territorial y desarrollo rural a partir de la implementación del Catastro Nacional Georeferenciado de las organizaciones agroproductivas vinculadas al MAGAP y su caracterización (2014-2016): PUCE-Quito; 2019.
14. Peralta S, Aguilar H, Loayza A, Morejón L. Aporte del sector agropecuario a la economía del Ecuador. Análisis crítico de su evolución en el período de dolarización. Años 2000–2016. *Revista Espacios*. 2018;7.
15. Villalba C, Liberio R, Zambrano C, González E. Gestión y costos de producción: Balances y perspectivas. *Revista de Ciencias Sociales*. 2021;27(1):302-14.
16. Bonilla A, Singaña D. La productividad agrícola más allá del rendimiento por hectárea: análisis de los cultivos de arroz y maíz duro en Ecuador. *LA GRANJA Revista de Ciencias de la Vida*. 2019;29(1):70-83.
17. Lizcano C, Chamorro D, Vega E, Cachimuel R. Disposiciones legales de la gestión comunitaria del agua y los pueblos indígenas en el Ecuador. *Revista Universidad y Sociedad*. 2022;14(3):514-22.
18. Viteri M, Tapia M. Economía ecuatoriana: de la producción agrícola al servicio. *Revista Espacios*. 2018;39(32).
19. Hernández M, Valencia J. Las Desigualdades del sector agropecuario: su competitividad, una alternativa para el desarrollo regional. *Cimexus*. 2018;12(2):13-36.
20. Cordovés D, Franch K, Zenea M, Díaz I, Toscano D. La gestión de la innovación agraria: una mirada teórico-práctica. *Cofin Habana*. 2017;11(1):1-15.
21. León A, Pino M, Gómez U. Impacto social de la gestión de la innovación en organizaciones del sector agroalimentario. *RILCO: Revista de Investigación Latinoamericana en Competitividad Organizacional*. 2021(11):77-88.
22. Salazar F, Cavazos J, Poch J, Santos F. Cognición de la innovación industrial en América Latina: Avances y desafíos. *Journal of technology management & innovation*. 2014;9(1):148-57.
23. Cordovés D, Zenea M, Moreno C. Perspectiva teórica de la gestión de la innovación agraria. *Economía y Desarrollo*. 2020;163(1).
24. Estébanez M, Sued G, Turkenich M, Nicosia S. Género e innovación en la producción agrícola de baja escala. *Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad*. 2016;11(31):217-46.
25. Avendaño B, Hernández M, Martínez F. Innovaciones tecnológicas en el sector hortícola del noroeste de México: rapidez de adopción y análisis de redes de difusión. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*. 2017;18(3):495-511.
26. Sills D. *Enciclopedia internacional de las ciencias sociales*. (No Title). 1974.
27. Tur V. Alfabetización mediática y transferencia de resultados de investigación con modelo cuádruple hélice. 2022.
28. Herrera J, Salas L, Domínguez G, Torres K. Parques científicos-tecnológicos y modelo triple-hélice. Situación del Caribe colombiano. *Entramado*. 2015;11(2):112-30.
29. Sepúlveda Y. Gestión del conocimiento social: modelo de innovación abierta de la cuádruple hélice y su impacto en centros/institutos de investigación. *ReserchGate*. 2020;1(2):10.
30. Espinosa A, Cuevas E, Rivera C. Agenda 2030 y Desarrollo Sostenible. Un Reto para los Gobiernos Locales en México. Olga Vázquez Guzmán Mario Miguel Carrillo Huerta (Coordinadores). 2020:79.
31. Lubet M, Segura X. Territorio y cultura. Una mirada para el desarrollo territorial rural. *Revista de Ciencias Sociales ISSN: 0718-3631*. 2021;30(46):46-65.
32. Arocena J, Marsiglia J. La escena territorial del desarrollo: Actores, relatos y políticas: Taurus; 2018.

33. Alonso G. Revisión del concepto de desarrollo local desde una perspectiva territorial. Líder: revista labor interdisciplinaria de desarrollo regional. 2013(23):9-28.
34. Schiavoni G. Describir y prescribir: la tipificación de la agricultura familiar en la Argentina. Las agriculturas familiares del Mercosur Trayectorias, amenazas y desafíos. 2010:43-60.
35. Cádiz D, Zenea M, Moreno C. Perspectiva teórica de la gestión de la innovación agraria. Economía y Desarrollo. 2020;163(1).
36. Cordovés D, Franch K, Zenea M, Díaz I, Toscano D. La gestión de la innovación agraria: una mirada teórico-práctica. Cofin Habana. 2020;11(1):1-15.
37. Baños R, Torrado M, Álvarez M. Análisis de regresión lineal múltiple con SPSS: un ejemplo práctico. REIRE Revista d'Innovació i Recerca en Educació. 2019;12(2):1–10-1–.
38. Forero G, Martínez J. Modelo de regresión lineal múltiple para el pronóstico de ventas de bolsas ecológicas para la empresa Boleco SA, en la ciudad de Bogotá DC. 2020.
39. Gavilánez F, Gómez M. Definición de dosis de nitrógeno, fósforo y potasio para una máxima producción del maíz híbrido Advanta 9313 mediante el diseño central compuesto. Ciencia y Tecnología Agropecuaria. 2022;23(1).
40. Fuentes E. Introducción a los métodos Deep Learning basados en Redes Neuronales. 2020.
41. Alcívar E, Moreira F. La entrevista como estrategia flexible que aplica el trabajador social: intervención profesional en personas con discapacidad de la Universidad Técnica de Manabí. Caribeña de Ciencias Sociales. 2019(abril).
42. Espinoza E. La hipótesis en la investigación. Mendive Revista de Educación. 2018;16(1):122-39.
43. Gudiño R. La aportación de las pequeñas y medianas empresas (pymes) en la economía ecuatoriana. Revista ciencia administrativa. 2017;2017(2):146-58.
44. Zúñiga C, Martínez W. Modelo de gestión del conocimiento para centros de productividad e innovación. Telos: revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales. 2021;23(2):347-66.
45. Delgado D. Propuesta de un modelo de innovación para grupos de investigación del sub-sector de agricultura, silvicultura y pesca del departamento del Cauca: Bogotá: Universidad Externado de Colombia, 2018.; 2018.
46. Mayorga C, De Lucas L, Suarez J. Sistema de gestión de la tecnología e innovación agrícola en el Ecuador. Universidad Ciencia y Tecnología. 2018(4).
47. Díaz M, Delgado M. Gestión del gobierno orientado a la innovación: Contexto y caracterización del Modelo. Revista Universidad y Sociedad. 2021;13(1):6-16.

Received: 26 September 2023 / Accepted: 15 April 2023 / Published: 15 December 2023

Citation: Monge Garcia M G , Michalus J Cs, Maldonado S, Vera V, Nivaldo A. Explorando nuevas estrategias para la Gestión de Tecnología e Innovación en las Unidades Productoras Agrícolas de la Provincia de Cotopaxi. Revis Bionatura 2023;8 (4) 100. <http://dx.doi.org/10.21931/RB/2023.08.04.100>

Publisher's Note: Bionatura stays neutral concerning jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Copyright: © 2023 by the authors. Submitted for possible open-access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).