



El análisis multivariante para un desarrollo rural sostenible del cantón Guamote, Ecuador

Multivariate analysis for sustainable rural development in the canton of Guamote, Ecuador

Análise multivariada para o desenvolvimento rural sustentável no cantão de Guamote, Equador

Luis Angel Chuquimarca Coro / Universidad Centro Panamericano de Estudios Superiores /
lchuquimarca@gmail.com

Recibido: 29/5/2021

Aceptado: 16/2/2022

Publicado: 20/3/2022

RESUMEN

En el contexto de las metas del desarrollo sostenible se efectuó el presente estudio que tuvo como objetivo describir el perfil social, económico-productivo, ambiental y político-institucional de los territorios parroquiales del cantón Guamote, desde el enfoque de sostenibilidad. Para ello, en base al muestreo aleatorio simple, se realizó la selección de casos y se aplicó el formulario de encuesta. El análisis de datos, apoyados en técnicas estadísticas como el análisis de correspondencia y el análisis de componentes principales, evidenció la situación precaria de las familias; la degradación del ambiente; la presión de las actividades agrícolas de carácter convencional sobre los ecosistemas rurales; y la debilidad organizativa en cuanto a gobernabilidad democrática en las tres parroquias. Fueron identificadas las principales fortalezas y debilidades en las cuatro dimensiones analizadas siendo que cada parroquia, según el perfil, tiene su vocación productiva propia. Se concluye que existe la necesidad de reorientar las tendencias socioeconómicas, ambientales y político-institucionales en la senda de la sostenibilidad.

Palabras clave: ambiente, gobernabilidad, sistemas de producción, sostenibilidad, territorios

ABSTRACT

In the context of the goals of sustainable development, this study was carried out with the objective of describing the social, economic-productive, environmental and political-institutional profile of the parish territories of the Guamote canton, from the sustainability approach. For this, based on simple random sampling, the selection of cases was carried out, and the survey form was applied. Data analysis, supported by statistical techniques such as correspondence analysis and principal component analysis, evidenced the precarious situation of families; environmental degradation; the pressure of conventional agricultural activities on rural ecosystems; and the organizational weakness in terms of democratic governance in the three parishes. The main strengths and weaknesses were identified in the four dimensions analyzed, being that each parish, according to the profile, has its own productive vocation. It is concluded that there is a need to reorient socioeconomic, environmental and political-institutional trends in the path of sustainability.

Keywords: environment, governability, production systems, sustainability, territories

RESUMO

No contexto das metas de desenvolvimento sustentável, este estudo foi realizado com o objetivo de descrever o perfil social, econômico-produtivo, ambiental e político-institucional dos territórios paroquiais do cantão de Guamote, a partir da abordagem da sustentabilidade. Para isso, com base em amostragem aleatória simples, foi realizada a seleção dos casos e aplicado o formulário de pesquisa. A análise dos dados, apoiada em técnicas estatísticas como análise de correspondência e análise de componentes principais, evidenciou a situação precária das famílias; degradação ambiental; a pressão das atividades agrícolas convencionais sobre os ecossistemas rurais; e a fragilidade organizativa em matéria de governação democrática nas três freguesias. Os principais pontos fortes e fracos foram identificados nas quatro dimensões analisadas, sendo que cada paróquia, de acordo com o perfil, tem sua própria vocação produtiva. Conclui-se que há necessidade de reorientar as tendências socioeconômicas, ambientais e político-institucionais no caminho da sustentabilidade.

Palavras chave: ambiente, governança, sistemas de produção, sustentabilidade, territórios

INTRODUCCIÓN

El desarrollo sostenible a nivel global es amenazado por el fenómeno del cambio climático; la variabilidad del clima ha causado impactos económicos a escala mundial (Vega *et al.*, 2020). Para el sector rural, esta situación constituye uno de los retos fundamentales en la adopción de medidas de

adaptación tales como: aumento del nivel de conocimiento sobre el cambio climático, cambio de manejo de ecosistemas, reordenamiento territorial, entre otros (López y Hernández, 2016).

Hoy, frente a las metas de los *Objetivos de Desarrollo Sostenible* vigentes, el desarro-

llo rural y la medición del mismo para fines analíticos y de diseño de política, ofrece un amplio campo de investigaciones; ya que los ecosistemas rurales, así como su población, constituyen factores fundamentales en el logro de dichas metas (Dirven, 2019; Dirven y Candia, 2020). La presente investigación intenta dar respuesta en estas necesidades a nivel local, toda vez que el sector rural entendido evidencia su importancia tanto en sus poblaciones, así como en sus activos económicos y naturales (Saravia-Matus y Aguirre, 2019).

Los territorios parroquiales de Guamote se encuentran poblados por productores agrícolas a pequeña escala, quienes proveen de alimentos al mercado interno; sin embargo, son relegados a un segundo plano por las políticas públicas del país, al igual que en el resto de los países en vías de desarrollo. Por tanto, la marginación ha producido situaciones de pobreza y afectación de los ecosistemas rurales (Montosa, 2014; Pérez y Hernández, 2015; Sepúlveda, 2008). Guamote es considerado como el territorio con mayor incidencia de pobreza, precariedad en diferentes campos de desarrollo rural y degradación del ambiente; eso indica incertidumbre en cuanto al futuro rural (Altamirano y Beltrán, 2016; Banco Central del Ecuador, 2019; Calderón, 2019).

Cabe destacar que el presente trabajo forma parte de los resultados del proyecto de investigación *Análisis de la dinámica de desarrollo rural en el cantón Guamote, Ecuador: Una aproximación desde el enfoque de sostenibilidad*. En este contexto se planteó como pregunta de investigación ¿cuál es la

situación actual de los territorios parroquiales en cuanto a las variables e indicadores desde el enfoque de sostenibilidad? Ante la necesidad puntual de conocer temas fundamentales de la realidad local con limitaciones importantes de información, se formuló como objetivo: caracterizar el perfil territorial de los ecosistemas rurales y la situación de las familias que habitan en las tres parroquias del cantón Guamote, diferenciado en cuatro dimensiones que pregona la teoría de desarrollo rural sostenible: social, económico-productiva, ambiental y político-institucional (Sepúlveda, 2008).

En consecuencia, se reafirma la necesidad de promover el conocimiento de actores territoriales parroquiales desde el enfoque de sostenibilidad y el empoderamiento de estos; ya que esto permitirá la reorientación de las tendencias en el marco de los cuatro componentes analizados y en función de las metas de los *Objetivos de Desarrollo Sustentable*.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó entre los años 2020 y 2021 en las parroquias Cebadas, Guamote y Palmira, pertenecientes al cantón Guamote, provincia Chimborazo. En las tres parroquias residen 58 291 habitantes y existen alrededor de 13 272 fincas agropecuarias familiares, de acuerdo con la proyección del Instituto Nacional de Estadística y Censos para el año 2020.

Metodológicamente se asumió el enfoque mixto, descriptivo, correlacional y de carácter no experimental. En este contexto se buscó estimar la sostenibilidad de cada

territorio, fijando 22 indicadores representativos; para la dimensión social (nivel de satisfacción con la vida, nivel de escolaridad, desnutrición crónica de niños menores de 5 años, pobreza por necesidades básicas insatisfechas, migración de la población), para la económico-productiva (sistemas de producción agropecuaria, uso del suelo, diversificación de la producción, integración a organizaciones de apoyo a cadenas agroalimentarias, nivel de transferencia de conocimientos, mercado agropecuario), para la ambiental (calidad de ecosistemas, formas de eliminación de residuos sólidos, formas de eliminación de residuos líquidos y excretas, y la afectación de la fertilidad de los suelos), y en la dimensión político-institucional (disponibilidad presupuestaria del gobierno local, capacidad de convocatoria de la autoridad, incidencia social en políticas públicas, y participación de la ciudadanía en las organizaciones políticas).

Las variables e indicadores fueron definidos sobre la base del trabajo de la Comisión de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, en el marco ordenador de indicadores de desarrollo sostenible para los países de América Latina y el Caribe en el nivel nacional y regional, con adaptabilidad a nivel local (Quiroga, 2007; Márquez *et al.*, 2019).

La aplicación del cuestionario se realizó utilizando el muestreo aleatorio simple, con 1070 casos válidos, constituidos por representantes de hogares y de las unidades de producción agropecuaria, con un nivel de confianza del 95%. El análisis de

datos se basó en las técnicas estadísticas como el análisis de correspondencia y el análisis de componentes principales para datos mixtos, utilizando el software estadístico *R-studio*. Además, se realizaron entrevistas en profundidad a algunos actores clave para conocer ciertas particularidades de los procesos territoriales. Asimismo, se empleó la observación participante en actividades agropecuarias de las fincas. Se consideró como limitación de partida, la poca información respecto a la realidad de las parroquias objeto del presente estudio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las parroquias del cantón Guamote se encuentran ubicadas en la región Sierra Centro. Según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Guamote, 2019), tienen una altitud entre 2560 y 4640 m.s.n.m., su extensión territorial es de 1223.3 km² y presentan pendientes o inclinaciones del terreno con respecto a la línea horizontal entre 5 y 150%. En este sentido, el análisis de la información recopilada mostró los diferentes valores, representados en las variables e indicadores de las cuatro dimensiones de desarrollo rural sostenible, para cada unidad territorial.

Análisis exploratorio de datos

A continuación, en la *tabla 1*, se presentan los indicadores sociales para las tres parroquias. Además, se añadieron indicadores de nivel nacional para efectos de comparación de acuerdo con la disponibilidad de la información agregada.

Tabla 1. Principales indicadores sociales de las parroquias del cantón Guamote (2021)

Variabes/Indicadores	Cebadas	Guamote	Palmira	Cantonal	Nacional
Años promedio de escolaridad	6	6	5	6	10*
Tasa de analfabetismo	13	7	13	10	6*
Tasa de desnutrición crónica, en niños menores de 5 años				45	27*
Pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas (porcentajes)	87**	83**	88**	85**	34**
Tasa de hogares que tienen algún familiar que ha migrado, dentro del país	27	24	29	27	
Tasa de hogares que tienen algún familiar que ha migrado al exterior	3	6	5	5	
Nivel de satisfacción con la vida. Tasa de satisfecho con la vida	83	79	74	79	

Nota: * año 2018; ** año 2019

Fuente: Elaboración propia a partir de la información del Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (2021).

En la dimensión social, las parroquias de Guamote mostraron cifras similares, con una mínima diferencia en cuanto a: años promedio de escolaridad, pobreza por *necesidades básicas insatisfechas*, tasa de hogares que tienen algún familiar que ha migrado y el nivel de satisfacción con la vida. Sin embargo, la comparación con el nivel nacional arrojó brechas significativas. Por ejemplo, existe una diferencia de 4 años en relación al nivel de escolaridad, la incidencia de pobreza por *necesidades básicas insatisfechas* es superior en 51 % y la tasa de desnutrición crónica en niños menores de cinco años es superior en 18 % en comparación con la media nacional. Por otro lado, la tasa de analfabetismo de la parroquia Guamote es inferior a las de otras dos parroquias y similar con respecto al nivel nacional. En cuanto al nivel de satisfacción con la vida se destacó que 8 de cada

10 personas encuestadas respondieron que se encuentran *satisfechas*.

Las brechas sociales han sido tendencia en muchos países de América Latina, incluido Ecuador, a pesar de la intervención con políticas públicas en los respectivos territorios (Berdegué *et al.*, 2020). Por tanto, la situación es bastante preocupante, dada su importancia para una vida digna; así por ejemplo, la educación ha sido considerada por muchos estudiosos como el pilar fundamental de desarrollo personal y social en una sociedad (Becker, 1964; Schultz, 1960); la desnutrición crónica, implica serias dificultades en la salud, desarrollo, aprendizaje y más tarde en el acceso a oportunidades (Arostegui, 2017); la emigración del campo a la ciudad en el caso local, que se da debido a la vulnerabilidad climática crítica, así como, por la consecuente desatención de los go-

bernantes al sector rural (Moreno, 2020) genera costos sociales como la desintegración de las familias, ausencia de la mano de obra joven en el campo y el proceso de aculturación a largo plazo.

La satisfacción con la vida (apreciación subjetiva y relativa de la persona respecto al estado de ánimo o de felicidad) en estas parroquias ratifica las conclusiones a que han

llegado diversos investigadores en el sentido de que el estado de ánimo no depende necesariamente de la posesión de bienes materiales (de los Ríos, 2016).

En la *tabla 2* se presentan los indicadores económico-productivos de manera diferenciada para cada territorio parroquial; así como también los valores resumidos para todo el cantón.

Tabla 2. Principales indicadores económico-productivos para las parroquias del cantón Guamote

Variables/Indicadores	Cebadas		Guamote		Palmira		Cantonal	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Fincas familiares con sistemas de producción convencional	339	92	336	90	323	98	998	93
Superficie promedio cultivos transitorios por finca (ha)	0.40		0.68		1.44		0.82	
Superficie total cultivos transitorios (ha)	147.64	21	253.2	40	474.04	57	874.88	41
Superficie promedio pastos cultivados por finca (ha)	1.04		0.58		0.48		0.71	
Superficie total pastos cultivados (ha)	383.58	55	216.61	34	159.54	19	759.73	35
Superficie promedio páramos por finca (ha)	0.35		0.34		0.26		0.32	
Superficie total páramos (ha)	129.82	19	126.95	20	87.84	11	344.61	16
Superficie promedio otros por finca (ha)	0.1		0.09		0.32		0.16	
Superficie total otros (ha)	37.52	5	34.11	5	104.8	13	176.43	8
Número de especies de cultivos por finca	2		3		3		3	
Número de especies de crianza por finca	4		4		4		4	
Integración de fincas a organizaciones de apoyo a cadenas agroalimentarias	18	5	53	14	25	8	96	9
Transferencia de conocimientos por finca	85	23	71	19	61	19	217	20
Acceso al mercado agropecuario local por finca	289	81	360	97	327	99	976	92

Fuente: Elaboración propia.

En el ámbito económico-productivo, Palmira es la parroquia que ha profundizado la implementación del sistema de producción convencional con respecto a las otras dos, caracterizado por el uso de maquinaria agrícola e insumos agroquímicos. En contraposición, los sistemas alternativos como el agroecológico y el tradicional han sido desarrollados de manera marginal, evidenciado en 1 de cada 10 fincas en las parroquias Cebadas y Guamote. Esta dinámica en el campo promovió la contaminación ambiental y la degradación de los ecosistemas rurales (Chalán, 2019). Asimismo, refleja la implementación de políticas públicas desarrollistas de las últimas dos décadas con diferentes denominaciones en el contexto local, tales como desarrollo rural integral; políticas de exportación y negocios inclusivos; encadenamientos productivos y agricultura de contrato; políticas de impulso a la agroindustria y agricultura de exportación; todas ellas tienen en común ventajas y beneficios para los sectores poderosos, mientras se precariza la situación de los pequeños productores que producen para el mercado interno (Madrid, 2019).

En las fincas familiares de las parroquias se evidenció la alta democratización de la propiedad rural constituidas en pequeñas propiedades y minifundios, las que en promedio de mayor a menor se ubican: Palmira con 2.50 ha; Cebadas con 1.89 ha y Guamote con 1.69 ha. Asimismo, se destacan diferencias en el uso alternativo del suelo entre las parroquias; por ejemplo, Cebadas mostró una alta presencia de cultivo de pasto con el 55 % seguido de cultivos transitorios

con el 21%; Guamote con el 40% de superficie dedicada a cultivos transitorios y el 34 % de cultivo de pasto; mientras que en Palmira se dedican a cultivos transitorios el 57% de los suelos agrícolas y al cultivo de pastos el 19%. Por tanto, se concluye que Cebadas cuenta con mayor recurso agua para la agricultura, lo cual hace que este territorio cuente con mayor ventaja natural para su desarrollo. Otro tema de importancia en el uso del suelo en las fincas constituye las áreas de páramos. En este sentido, Guamote y Cebadas conservan alrededor del 20 % de superficie en cada caso, mientras Palmira el 10%. En la diversificación de la producción, se apreció la existencia de dos subsistemas; por un lado el subsistema de cultivos con 3 diferentes especies, mientras que en el de crianza 4 especies por finca.

En la integración a alguna organización de apoyo a la conformación de cadenas agroalimentarias, en las tres parroquias las cifras han sido muy bajas, con cierta ventaja para la parroquia Guamote. Sin embargo, cabe destacar que este tema en el contexto local y nacional ha tenido experiencias positivas en cuanto a la organización de las cadenas, al integrar los procesos de producción, transformación y comercialización de ciertos productos agrícolas, como la quinua orgánica, lácteos, brócoli y cacao orgánico; la presencia de los agentes externos en estos casos, facilita el apoyo técnico en la producción y la vinculación de los pequeños productores a través de la asociatividad, con empresas y mercados dinámicos en base a acuerdos en condiciones equitativas entre las partes (Meza *et al.*, 2017).

En la transferencia de conocimientos, en promedio 2 de cada 10 personas en cada parroquia han recibido capacitación en los últimos 5 años. En las alternativas de comercialización de los productos agropecuarios, la dependencia del mercado local se caracterizó como muy alta, ubicándose de mayor a menor en cuanto a dependencia: Palmira, Guamote y Cebadas; en ésta última 2 de cada 10 personas en promedio, respondieron que tienen acceso a otros mercados fuera del mercado interno. La dependencia local ha permitido que los intermediarios

puedan tener mayor poder de negociación en la comercialización de productos agropecuarios, debido al conocimiento del tema. En este sentido, los productores no asociados son explotados en la comercialización de sus productos (López, 2020).

En el siguiente componente de este análisis se encuentra la dimensión ambiental de las parroquias; la *tabla 3* muestra algunos indicadores que dan cuenta de la situación actual de los ecosistemas rurales del cantón Guamote.

Tabla 3. Principales indicadores ambientales para las parroquias del cantón Guamote

Variables/Indicadores	Cebadas		Guamote		Palmira		Cantonal	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Superficie intervenida promedio por finca (ha)	1.53		1.32		2.18		1.66	
Superficie intervenida total por parroquia (ha)	562.99	80	491.58	75	718.3	90	1772.87	82
Superficie natural promedio por finca (ha)	0.37		0.43		0.24		0.35	
Superficie natural total por parroquia (ha)	137.58	20	159.8	25	78.81	10	376.19	18
Viviendas con acceso al servicio de alcantarillado sanitario	83	22	55	15	0		138	13
Viviendas con acceso a recolección de basura	118	32	190	51	80	24	388	36
Viviendas con eliminación de basura por quema	226	61	177	48	238	72	641	60
Percepción del productor. Afectación alta de fertilidad de suelos	274	76	295	80	286	87	855	81

Fuente: Elaboración propia.

Según muestra la tabla anterior, la parroquia Guamote es la de menor porcentaje de superficie intervenida en las fincas familiares, con un 75%. En el otro extremo se ubica Pal-

mira con el 90%. En consecuencia, la superficie natural para el caso de esta última apenas llega al 10%. Esta situación se explica en parte por la presión de la población sobre

los ecosistemas rurales a través de diversas acciones; ya que según Calderón (2019) en los últimos 10 años se produjo una reducción de la superficie natural (básicamente páramos), en alrededor de 18 000 hectáreas con el 32% de variación de la misma, lo cual trae como consecuencia la reducción de los bienes y servicios ambientales, entre ellos la provisión de agua, tanto para el consumo, como para la producción agropecuaria.

Entre los servicios básicos que son de responsabilidad del gobierno local se encuentra el acceso de viviendas al servicio de alcantarillado. En este contexto, Cebadas mostró el valor más alto entre las tres parroquias, ya que 22 de cada 100 personas respondieron contar con el servicio para los residuos líquidos y excretas, como elemento fundamental de la higiene de las familias. Sin embargo, Palmira es la más desatendida por el gobierno local con el 0%. El servicio de eliminación de residuos sólidos por carro recolector sitúa a las parroquias en el siguiente orden: Guamote, Cebadas y Palmira. Nuevamente Palmira aparece

como el territorio de menor importancia para la autoridad local; obviamente, la falta de este servicio en las viviendas implica la eliminación de los residuos al ambiente, generando la contaminación del mismo.

En el nivel de afectación de la fertilidad de los suelos, Palmira evidenció una situación preocupante, ya que 90% de personas respondieron que los suelos en sus fincas han sido afectados en un nivel *alto*; de otra parte, Cebadas presentó un valor relativamente inferior a las otras dos. Esta situación en la localidad es atribuida a las prácticas agrícolas inadecuadas como la mecanización, la aplicación descontrolada de agroquímicos, entre las principales. En este sentido, entre algunos efectos de este problema se destacan, la pérdida de capacidad productiva de la tierra y la pérdida de la agrobiodiversidad.

A continuación, se presentan los indicadores del componente político-institucional, conteniendo información cualitativa en el tema de gobernabilidad democrática de las parroquias en el cantón Guamote (*tabla 4*).

Tabla 4. Principales indicadores político-institucionales para las parroquias del cantón Guamote

Variables/Indicadores	Cebadas		Guamote		Palmira		Cantonal	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Poca capacidad de convocatoria del gobierno local	175	47	123	33	153	47	451	42
Ninguna capacidad de convocatoria del gobierno local	185	50	248	67	171	52	604	57
Poca incidencia ciudadana en políticas públicas a nivel local	118	32	123	33	149	45	390	36
Ninguna incidencia ciudadana en políticas públicas a nivel local	228	62	247	66	173	53	648	61

Poca incidencia ciudadana en políticas públicas a nivel provincial	76	21	76	20	126	38	278	26
Ninguna incidencia ciudadana en políticas públicas a nivel provincial	285	77	287	77	180	55	752	70
Poca incidencia ciudadana en políticas públicas a nivel del gobierno central	54	15	50	13	78	24	182	17
Ninguna incidencia ciudadana en políticas públicas a nivel del gobierno central	312	85	318	85	219	67	849	79
Participación de la sociedad civil en organizaciones políticas	202	55	175	47	176	53	553	52

Fuente: Elaboración propia.

En la dimensión político-institucional, la información recabada mostró que la disponibilidad presupuestaria del gobierno local en los últimos años se ha venido reduciendo de 153 USD per cápita en el año 2018, a 119 USD en 2020. Este último dato, comparado con las cifras de municipios metropolitanos como Quito y Guayaquil para el año 2020, es de 290 USD y 306 USD per cápita, respectivamente (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2020; Municipalidad de Guayaquil, 2020). Esta situación puso en evidencia la desigual distribución de los recursos fiscales entre los territorios, así como la concentración de obras de infraestructura en ciertas ciudades que representan a las élites políticas y económicas lo que se conoce como asimetrías territoriales (Loor *et al.*, 2019).

Dentro del tema de gobernabilidad y gobernanza, se consideró la capacidad de convocatoria como uno de los paráme-

tros del buen gobierno que se encuentra en manos del municipio local, una de las instituciones públicas más cercanas a la ciudadanía. En promedio, 6 de cada 10 personas en las tres parroquias respondieron que la autoridad local carece de esta facultad; lo que muestra pérdida de credibilidad ante sus conciudadanos. En el siguiente parámetro del buen gobierno se evidenció que la inexistencia de la incidencia ciudadana en la construcción de políticas públicas (en procesos de gestión de las instituciones públicas de los niveles, local, provincial y nacional), fueron superiores al 50% en cada caso. Además, se evidenció que cada nivel superior obtuvo una estimación negativa mayor que el nivel anterior. En cuanto a la participación de la sociedad civil en las organizaciones políticas, 1 de cada 2 personas en promedio en cada parroquia manifestó la existencia de dicha participación.

La participación ciudadana en la gestión pública es importante en los sistemas democráticos, ya que fortalece las relaciones entre las autoridades y la ciudadanía. Este proceso legitima y empodera las decisiones que se tomen en el ámbito público sobre el destino de un territorio, en función de sus necesidades, mediante la implementación de políticas públicas de manera legítima y eficaz (Montecinos y Contreras, 2019). En consecuencia, las poblaciones parroquiales analizadas carecen de condiciones básicas de un buen gobierno que deben promover las autoridades político-administrativas de los distintos niveles territoriales.

Análisis multivariante de la información

El objetivo del *análisis de componentes principales* radica en la obtención de vectores ortogonales (lineales), que explican de manera más eficiente la varianza de las

observaciones, ante la presencia de correlación en el análisis de muchas variables.

El *análisis de componentes principales* realiza una transformación ortogonal (lineal), determinando los vectores propios que son las componentes, y valores propios representados en las varianzas de cada componente. En este sentido, ante la presencia de variables cuantitativas y cualitativas en las observaciones del presente estudio, el análisis se basó en la aplicación de la técnica de *análisis de componentes principales* para datos mixtos (PCA mixdata), la que combina el *análisis de componentes principales* estándar con el *análisis de correspondencia múltiple* (Chavent et al., 2017).

A continuación, en la *tabla 5*, se presenta la matriz de componentes principales para datos cualitativos y cuantitativos que arroja el software estadístico *R-studio*.

Tabla 5. *Matriz de componentes principales para datos mixtos*

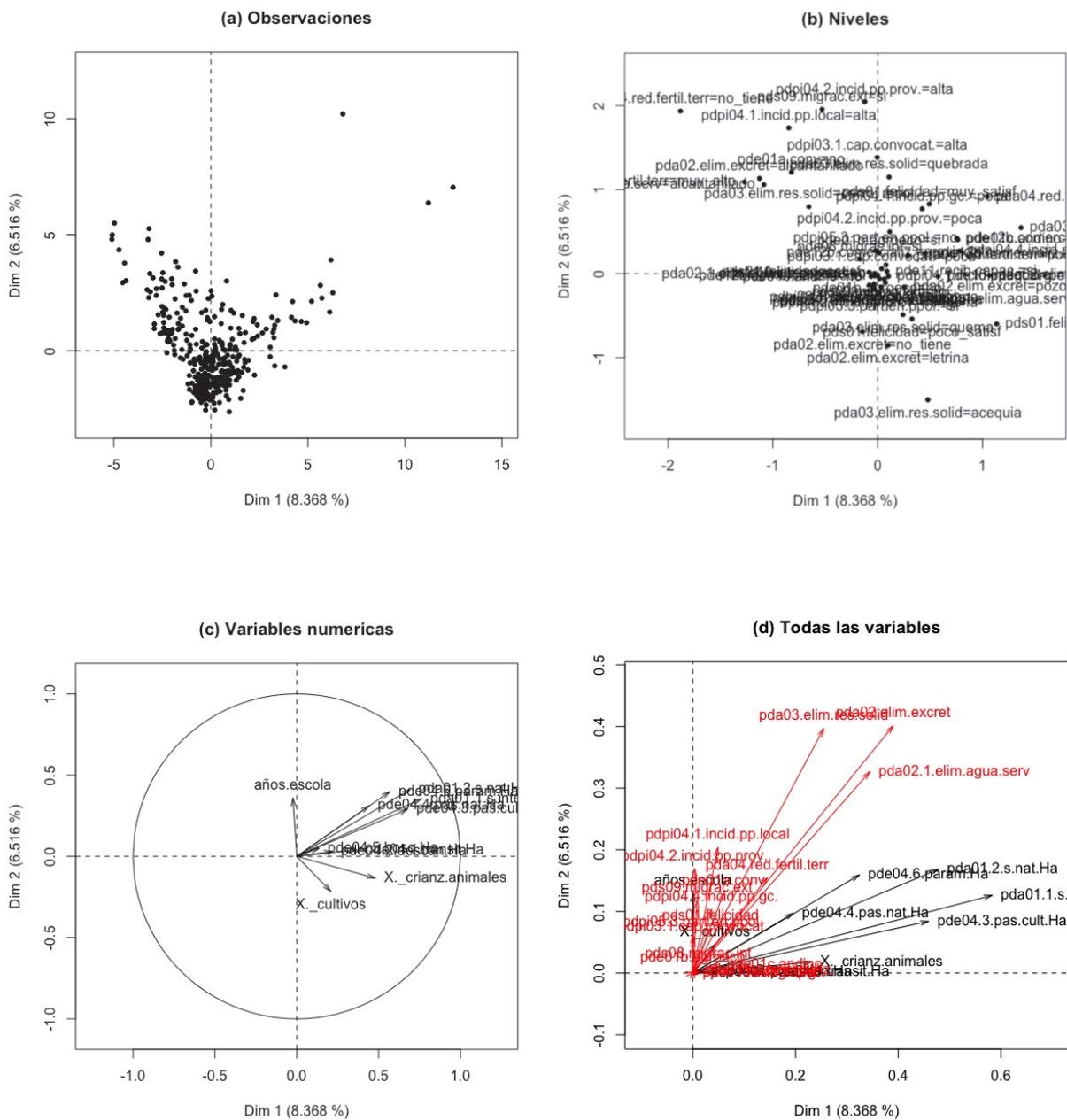
Dimensions	Eigenvalue	Proportion	Cumulative
dim 1	2.68072838	20.6209875	20.62099
dim 2	1.89666367	14.5897205	35.21071
dim 3	1.30859014	10.0660780	45.27679
dim 4	1.07183510	8.2448854	53.52167
dim 5	1.00868605	7.7591235	61.28079
dim 6	0.92439084	7.1106988	68.39149
dim 7	0.89110556	6.8546582	75.24615
dim 8	0.85131632	6.5485871	81.79474
dim 9	0.71848169	5.5267823	87.32152
dim 10	0.63638976	4.8953058	92.21683
dim 11	0.54681330	4.2062562	96.42308
dim 12	0.41973118	3.2287014	99.65178
dim 13	0.04526801	0.3482155	100.00000

Fuente: Elaboración propia.

Según la tabla que antecede, los resultados muestran que las primeras seis componentes explican el mayor porcentaje de la variabilidad de los datos. La primera componente explica el 20.62%, la segunda el 14.58%, hasta la sexta componente con el 7.11%. Por tanto, se pueden tomar en cuenta estos componentes para analizar la información.

La figura 1, muestra las salidas gráficas del análisis de componentes principales de las dimensiones de desarrollo rural sostenible, las que facilita el análisis y comparabilidad de las variables tanto cualitativas como cuantitativas para la parroquia Cebadas.

Figura 1. Salidas gráficas del análisis, parroquia Cebadas (2021)



Fuente: Elaboración propia.

La información contenida en los gráficos evidencia las diferentes relaciones entre las variables e indicadores analizados en cada unidad territorial. Así, por ejemplo, en la *figura 1* el *gráfico (a)* muestra que los hogares y las unidades de producción para el caso Cebadas, se encuentran concentrados a lo largo de los dos ejes, representando patrones similares de los individuos, que en nuestro caso corresponde a las condiciones de vida más o menos uniformes a la que están expuestos.

En el *gráfico (b)* se puede comprobar que a lo largo de la segunda componente varía la información de niveles. Donde las variables ambientales con indicadores bajos se encuentran en la parte inferior, asociado a la poca satisfacción con la vida. A medida que se desplaza por el eje vertical, se puede observar variables como la satisfacción alta con la vida relacionada con las variables ambientales como la eliminación de residuos (líquidos y excretas) por alcantarillado y la recolección de la basura por carro recolector. Asimismo, se vinculan las variables político-institucionales con estimación alta como la incidencia ciudadana en políticas públicas y la capacidad de convocatoria.

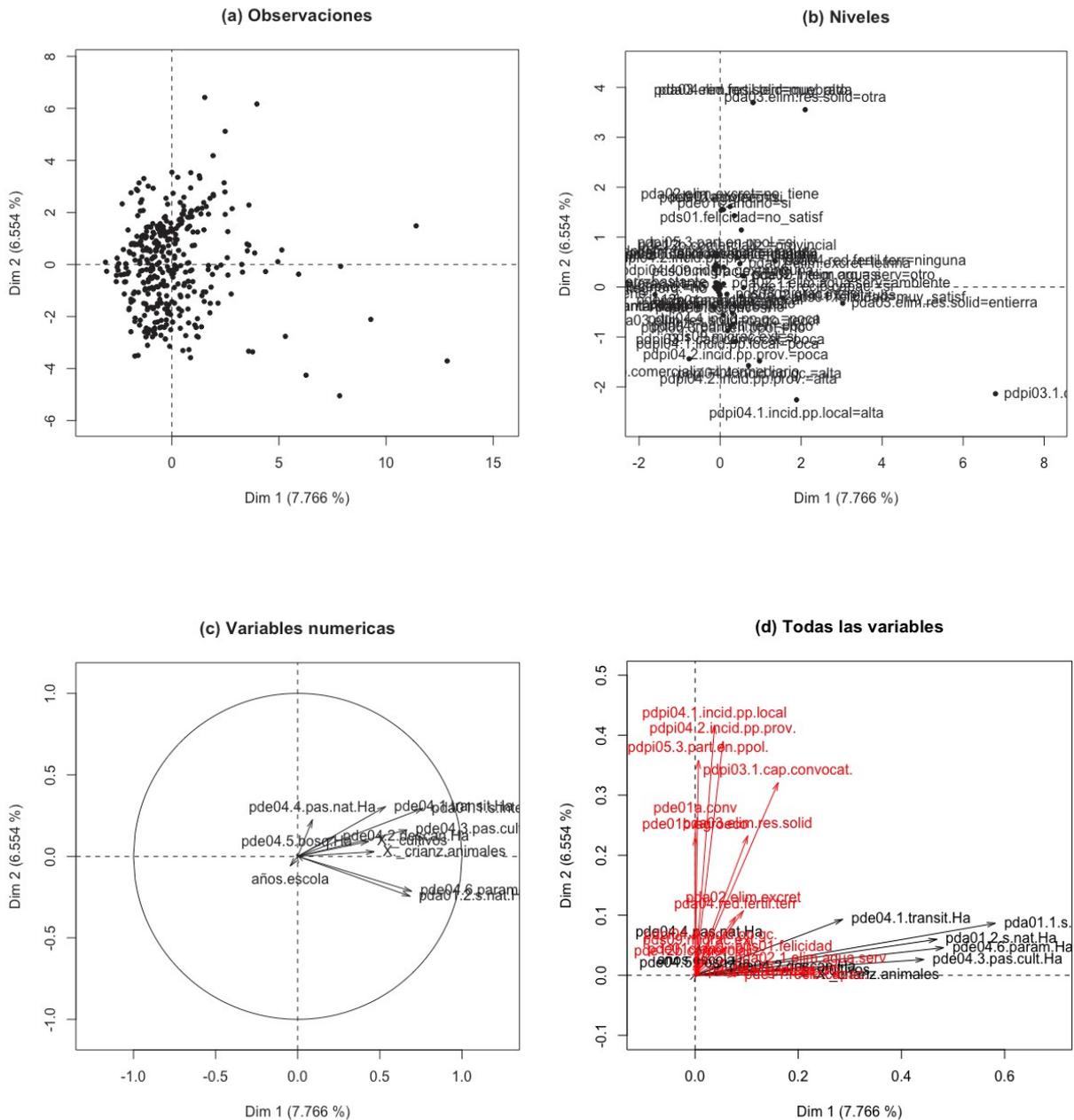
El *gráfico (c)* muestra que la mayoría de

las variables numéricas se relacionan con la primera componente, excepto la escolaridad. En este sentido, la superficie intervenida con pastos cultivados, pastos naturales y cultivos transitorios, están correlacionadas positivamente; otra formación de clúster se dio entre las variables, superficie natural y superficie de páramos. En cambio, la diversificación de cultivos y de crianza de animales con años de escolaridad, tienen una correlación negativa.

En el *gráfico (d)* se puede observar que las variables numéricas tienden a vincularse a la primera dimensión, excepto la escolaridad que tiene correlación lineal con las variables categóricas; es decir que existe una relación lineal entre variables económico-productivas y ambientales. Por otro lado, las variables categóricas identificadas de color rojo tienden a vincularse a la segunda componente del gráfico, representando una relación lineal entre las características sociales, ambientales y político-institucionales.

A continuación, la información de la *figura 2* muestra las salidas gráficas de las variables cualitativas y cuantitativas en las cuatro dimensiones, para la parroquia Guamote.

Figura 2. Salidas gráficas del análisis, parroquia Guamote (2021)



Fuente: Elaboración propia.

En la figura que precede, según el gráfico (a) las observaciones para el caso de la parroquia Guamote, son bastante homogéneas, concentrados a lo largo del eje vertical, con cierta dispersión sobre el mismo. La ubicación de los individuos en el mapa corresponde a las condiciones similares de

segmentos de la población con alguna variación dentro de las dimensiones de desarrollo rural que fueron analizadas.

En el gráfico (b), la información se ubica a lo largo del eje vertical, donde se observa que en la parte inferior están las variables cualitativas con percepciones muy posi-

vas en la dimensión político institucional; a medida que se desplaza hacia arriba, las percepciones van bajando hasta que en la parte superior están las variables que reciben calificaciones bajas o que las condiciones sociales, ambientales y políticas son preocupantes (tales como eliminación de residuos sólidos, eliminación de excretas, el nivel de satisfacción con la vida, entre otros). Sin embargo, las categorías que han recibido una apreciación positiva excepto la dimensión político institucional, se encuentran alrededor del punto de origen.

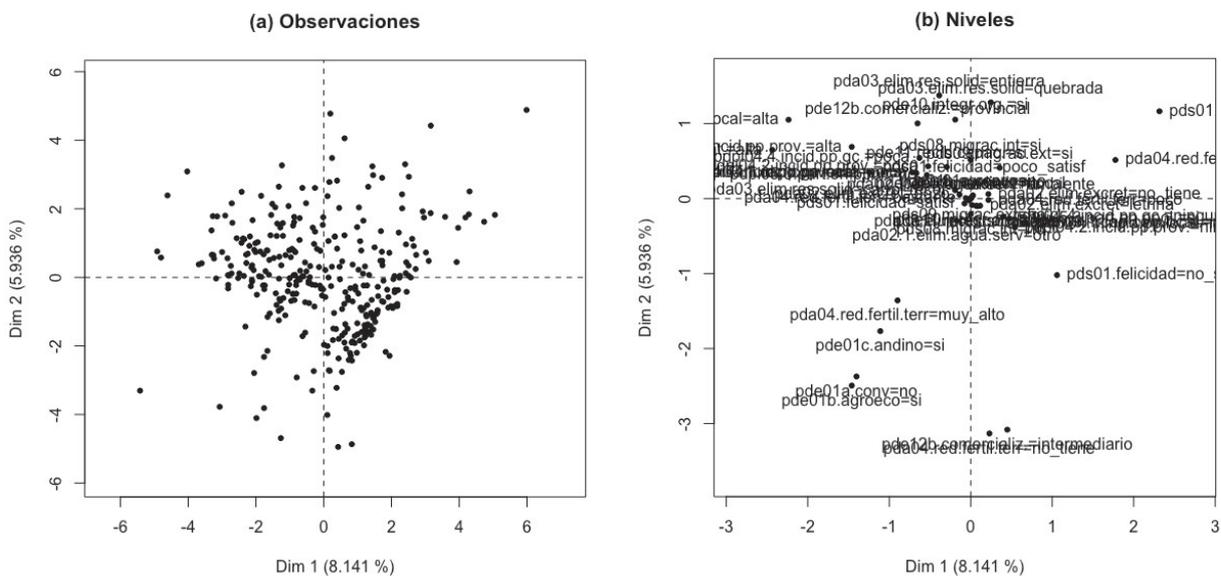
En el *gráfico (c)* se observa que las variables numéricas tienden a vincularse con la primera componente. Existe correlación entre las variables superficie natural y páramos; lo mismo ocurre entre superficie intervenida y superficie con cultivos transitorios y entre superficie de pastos cultivados y diversificación de crianza de

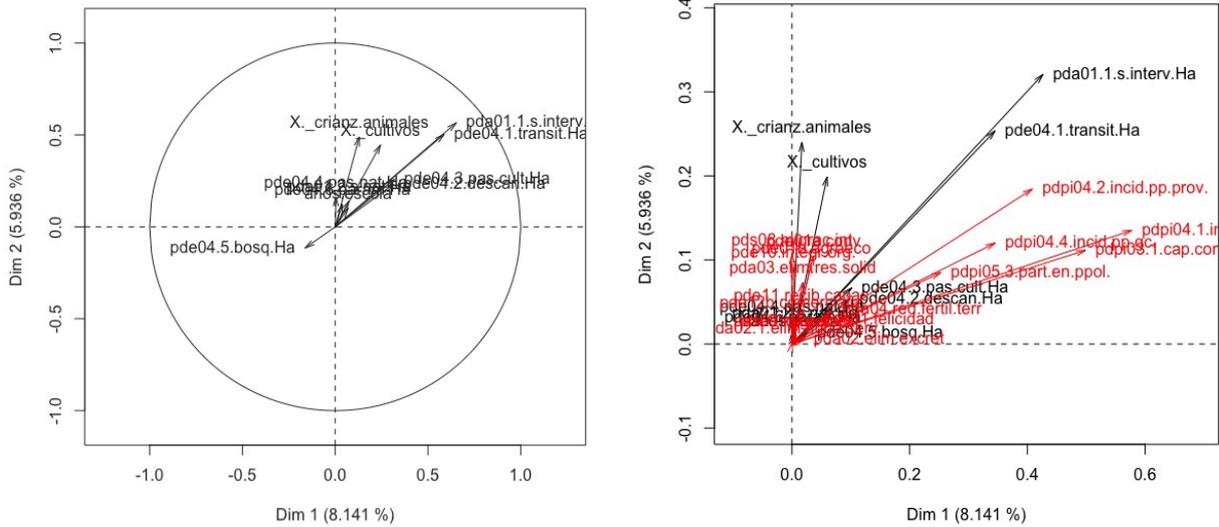
animales. Además, no existe correlación de superficie de pastos naturales con superficie natural y superficie de páramos; finalmente, se aprecia una correlación negativa entre la escolaridad con las variables económico-productivas.

El *gráfico (d)* muestra que las variables categóricas identificadas de color rojo están vinculadas mayormente con el eje vertical, representando una relación lineal entre las variables político-institucionales y ambientales. Por otro lado, las variables numéricas tienden a vincularse con el eje horizontal con una correlación lineal positiva entre variables económico-productivas y las ambientales.

Las salidas gráficas de las variables para la parroquia Palmira se presentan en la *figura 3*, las que permiten el análisis y comparabilidad de la información recopilada.

Figura 3. Salidas gráficas del análisis, parroquia Palmira (2021)





Fuente: Elaboración propia.

El gráfico (a) de la figura anterior muestra las observaciones que están menos agrupadas que en los mapas de las otras parroquias, con una leve dispersión a lo largo de los dos ejes y algunos datos que sobresalen. Las condiciones de vida de esta parroquia, según el gráfico, no son homogéneas, lo cual implica diferencias (aunque no significativas) entre las familias en las variables analizadas.

El gráfico (b) refleja las ubicaciones de las categorías en el mapa, las cuales tienen valoraciones dispersas a lo largo de los dos ejes. Sin embargo, en el lado izquierdo del eje horizontal se encuentran las valoraciones positivas de las variables en las dimensiones social, ambiental y político institucional (mientras que en la parte derecha del mismo eje está la apreciación negativa de las variables en las diferentes dimensiones).

El gráfico (c) muestra algunas variables que se correlacionan: diversidad de cultivos y diversidad de crianza de anima-

les; superficie intervenida y superficie de cultivos transitorios; pastos cultivados y superficie en descanso. Además, se observa una correlación negativa entre las variables: uso de suelos en actividades productivas y uso del suelo para bosque.

El gráfico (d) representa la vinculación de las variables numéricas y categóricas (color rojo) a ambos ejes, de forma que se genera una correlación lineal entre las características económico-productivas y político-institucionales. Asimismo, en la componente dos existe una correlación entre variables económico-productivas y ambientales.

La caracterización de la situación socioeconómica, ambiental y político-institucional de las tres parroquias del cantón Guamate ha permitido identificar una similitud de condiciones en cada caso. Se evidenció una asociación de variables económico-productivas y ambientales, como las variables político-institucionales.

les, sociales y económico-productivas. En este sentido, mientras mayor sea la actividad antrópica en los territorios, mayor será la presión sobre los ecosistemas; también una gestión pública no participativa implica la precarización de las condiciones de vida en cuanto a las actividades productivas, la situación del ambiente y la realidad social de la población en cada territorio.

CONCLUSIONES

La metodología aplicada permitió caracterizar el perfil territorial de las parroquias, con condiciones socioeconómicas, ambientales y político-institucionales similares que las hacen precarias y vulnerables; no obstante, algunas diferencias mínimas entre ellas permiten identificar la mejor (Guamote) de la peor (Palmira). En la dimensión social, los indicadores revelaron brechas importantes respecto al nivel nacional, lo que requiere de una atención urgente de las autoridades de turno para su mitigación. Además, se evidenció como aspecto positivo el nivel de satisfacción con la vida, demostrando que el estado de ánimo es un factor subjetivo y relativo, independiente de la posesión de bienes materiales. Por consiguiente, la satisfacción con la vida es una variable que podría constituir una fortaleza ante los retos que representa la construcción de una ruralidad sostenible.

En la dimensión económico-productiva, la gran mayoría de las fincas desarrollan el sistema de producción agrícola convencional, que es causa principal de la erosión de los suelos y el avance de la frontera agrícola, que prevé consecuencias futuras graves

en la provisión de agua y los servicios ambientales. Esta situación convoca a promover sistemas de producción agroecológico y andino, los cuales se desarrollan de manera marginal. La disponibilidad del agua en cada territorio define la tendencia de la vocación productiva, entre agricultura de secano y producción pecuaria. En este contexto, la crianza de ganado bovino de leche constituye la actividad productiva más importante de las familias en las tres parroquias. La comercialización de productos agrícolas es el cuello de botella de las iniciativas productivas locales; por tanto, sobresaliendo el requerimiento de promover alternativas de solución a este tema, mediante la implementación de estrategias, como la asociatividad de los pequeños productores locales.

En la dimensión ambiental, se destaca la presión de la población sobre los ecosistemas rurales, apoyado por el sistema de producción imperante. Se evidenció el avance de la frontera agrícola en detrimento de las superficies de páramo que tienen la función de retener la humedad y proveer de servicios ambientales. Además, la gran mayoría de familias carece de servicios básicos que dignifiquen la vida en el campo, lo que contribuye para la degradación de los recursos naturales, haciendo necesaria la intervención intersectorial y multinivel para ralentizar la situación y transformar la realidad de las parroquias.

En la dimensión político-institucional, la información nacional evidenció la inequidad en la distribución de ingresos fiscales en los territorios, así como la concentración de la inversión pública en ciertas ciudades élites

a nivel nacional. La participación ciudadana en la gestión pública en las tres parroquias es mínima, lo que indica la necesidad de implementar una gestión pública inclusiva, participativa, descentralizada, transparente y articulada entre los diferentes actores.

El *análisis de componentes principales* demostró la existencia de una asociación de variables de la dimensión económico-productiva con la ambiental, dentro de ello

destacando la oposición entre ecosistemas naturales con los intervenidos. Además, se destaca la capacidad de incidencia de la calidad de gestión pública sobre el resto de las dimensiones. Por tanto, se hace presente la necesidad de reorientar acciones y fortalecer la intervención en todas y cada una de las dimensiones de desarrollo rural, en el marco de la sostenibilidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altamirano, A. E. y Beltrán, M. E. (2016). La estructura de la comercialización, financiamiento y transporte de los principales productos agrícolas y su rentabilidad para los agricultores del cantón Guamote. *Revista PUCE*, (103), 185-231. <http://investigaciones.puce.edu.ec/handle/23000/976>
- Arostegui, V. M. (2017). *Análisis desde la comunicación estratégica del programa Creciendo con nuestros guaguas*. [Tesis de maestría, Universidad Andina Simón Bolívar]. Repositorio Institucional UASB. <http://hdl.handle.net/10644/5866>
- Banco Central del Ecuador. (2019). *Reporte de coyuntura sector agropecuario*. (92). <https://bit.ly/3HmtSzp>
- Becker, G. (1964). *Human capital: a theoretical and empirical analysis, with special reference to education*. National Bureau of Economic Research.
- Berdegú, J., Christian, C. y Favareto, A. (Eds.). (2020). *Quince años de desarrollo territorial rural en América Latina ¿Qué nos muestra la experiencia?* Editorial Teseo. <https://bit.ly/3vij0Af>
- Calderón, J. (2019). *La presión antrópica y sus consecuencias en el páramo del cantón Guamote, provincia de Chimborazo* [Tesis de grado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Repositorio Institucional PUCE. <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/17617>
- Chalán, J. M. (2019). *Agricultura convencional y agroecología frente al cambio climático: elementos para el análisis a partir de las experiencias en 2 comunidades indígenas de la cuenca de lago San Pablo, Cantón Otavalo, Provincia de Imbabura*. [Tesis de maestría, Universidad Andina Simón Bolívar]. Repositorio Institucional UASB. <http://hdl.handle.net/10644/6634>
- Chavent, M., Kuentz-Simonet, V., Labenne, A., & Saracco, J. (2017, December). Multivariate analysis of mixed data: The R package PCAmixdata. *arXiv: 1411.4911v4 [stat.CO]*. <https://arxiv.org/pdf/1411.4911.pdf>

- De los Ríos, A. (2016). Felicidad y economía: la felicidad como utilidad en la economía. *Equidad y Desarrollo*, 1(26), 115-143. <http://dx.doi.org/10.19052/ed.3700>
- Dirven, M. (2019). *Nueva definición de lo rural en América Latina y el Caribe en el marco de FAO para una reflexión colectiva para definir líneas de acción para llegar al 2030 con un ámbito rural distinto*. 2030- Alimentación, agricultura y desarrollo rural en América Latina y el Caribe, No. 2. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://bit.ly/3hEf7ha>
- Dirven, M. y Candia, D. (2020). *Medición de lo rural para el diseño e implementación de políticas de desarrollo rural*. Documentos de Proyectos (LC/TS.2020/25, LC/MEX/TS.2020/4). Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://bit.ly/3nAFYP7>
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Guamote. (2019). Plan de desarrollo y ordenamiento territorial cantón guamote 2019-2023. <https://bit.ly/3sDKz52>
- Loor, P., Bravo, D. y Cobacango, L. (2019). Asimetrías territoriales en el Ecuador: Un enfoque desde el espacio rural. *Revista ECA Sinergia*, 1(10), 123-131. <https://bit.ly/2Xq3VOB>
- López, A. (25 de mayo de 2020). *Cadena de comercialización agropecuaria en Ecuador*. Rebelión. <https://rebellion.org/cadena-de-comercializacion-agropecuaria-en-el-ecuador/>
- López, A. y Hernández, D. (2016). Cambio climático y agricultura: Una revisión de la literatura con énfasis en América Latina. *El Trimestre Económico*, 83(332), 459-496. <https://doi.org/10.20430/ete.v83i332.231>
- Madrid, T. (2019). La política agraria en Ecuador (1965-2015). *Revista Economía*, 70(112), 167-184. <https://bit.ly/3Ad23GS>
- Márquez, L., Vasallo, J., Cuétara, L. y Sablón, N. (2019). Sistema de indicadores para la sostenibilidad en comunidades rurales del Ecuador en el marco de la Agenda 21 local. *Revista Espacios*, 40(18), 28-45. <https://bit.ly/2VMQ2sR>
- Meza, T. J., Cisneros, L. J. y Meza, J. E. (2017). Experiencia de asociatividad en Ecuador: Caso APOVINCES. *Sotavento M.B.A.*, (30), 32-41. <https://bit.ly/3nEmpFJ>
- Montecinos, E. y Contreras, P. (2019). Participación ciudadana en la gestión pública: Una revisión del estado actual. *Revista Venezolana de Gerencia*, 24(86), 341-362. <https://bit.ly/2XhHYRb>
- Montosa, J. (2014). Aplicación de análisis multivariante a espacios en transformación: las periferias de las mayores aglomeraciones urbanas andaluzas. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (65), 87-112. <https://doi.org/10.21138/bage.1745>

- Moreno, N. (25 de mayo de 2020). *La migración ambiental, un hecho de injusticia climática en Ecuador*. Migraciones climáticas. <https://bit.ly/3hAqG91>
- Municipalidad de Guayaquil. (2020). *Presupuesto de la institución*. <https://www.guayaquil.gob.ec/ley-de-transparencia-2020/>
- Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. (2020). *Presupuesto institucional y participativo*. <https://www.quito.gob.ec/documents/Presupuesto2020.pdf>
- Pérez, A. G. y Hernández, M. (2015). Medición de indicadores de desarrollo sostenible en Venezuela: Propuesta metodológica. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 24, 1-19. <https://raco.cat/index.php/Revibec/article/view/298637>
- Quiroga, R. M. (2007). *Indicadores ambientales y de desarrollo sostenible: avances y perspectivas para América Latina*. Serie manuales. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <http://hdl.handle.net/11362/5498>
- Saravia-Matus, S. L. y Aguirre, P. (2019). *Lo rural y el desarrollo sostenible en ALC*. 2030 - Alimentación, agricultura y desarrollo rural en América Latina y el Caribe, No. 3. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://bit.ly/3ClPj19>
- Schultz, T. W. (1960). Capital formation by education. *Journal of Political Economy*, 68(6), 571-583. <https://doi.org/10.1086/258393>
- Sepúlveda, S. (2008). *Gestión del desarrollo sostenible en territorios rurales: Métodos para la planificación*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. <https://bit.ly/2XAnsvv>
- Vega, S. A., Malla, C. C. y Bejarano, H. F. (2020). Evidencias del cambio climático en Ecuador. *Revista Científica Agroecosistemas*, 8(1), 72-76. <https://bit.ly/3lofyaW>