

La incidencia de la asistencia técnica en el desempeño de las unidades productoras agropecuarias en Colombia: un análisis comparativo

The impact of technical assistance on the performance of agricultural production units in Colombia: a comparative analysis

DOI: 10.21803/adgnosis.9.9.438

Resumen

Los programas de asistencia técnica tienen como fin la transferencia de conocimiento hacia las Unidades Productoras Agropecuarias -UPA- para su eficiente desarrollo. No obstante, esta transferencia de conocimiento en muchos casos no es efectiva, teniendo resultados poco influyentes en las UPAS. En este sentido, este artículo tiene como objetivo evaluar la incidencia que han tenido los programas de asistencia técnica en el desempeño de las UPA a nivel regional realizando comparaciones entre regiones. A través de modelos de regresiones lineales múltiples, se establecerá el grado de influencia de los diferentes programas de asistencia técnica en el rendimiento de las unidades productoras agropecuarias. Los resultados evidencian que en general estos programas han tenido poco impacto en el rendimiento de la UPA para cada región analizada.

Palabras clave: UPA, Unidades Productoras Agropecuarias, Economía.

Abstract

The technical assistance programs have the purpose of transferring knowledge to the Agricultural Production Units -UPA- for their efficient development. However, this knowledge transfer in many cases is not effective, having little influence on the UPAS. In this sense, this article aims to assess the impact that technical assistance programs have had on the performance of UPAs at the regional level by making comparisons between regions. Through multiple linear regression models, the degree of influence of different technical assistance programs on the performance of agricultural production units will be established. The results show that in general these programs have had little impact on the performance of the UPA for each region analyzed.

Keywords: UPA, Agricultural Production Units, economy.

Carlos A. Rodríguez-Arias¹
Edwin Javier Arrieta-Valderrama²
Alba Luz Álvarez Barranco³

Cómo citar este artículo:

Rodríguez, C., Arrieta, E. & Álvarez A. (2020). La incidencia de la asistencia técnica en el desempeño de las unidades productoras agropecuarias en Colombia: un análisis comparativo. 9(9), p 69-81. DOI: 10.21803/adgnosis.9.9.438

1 Economista, Magister en Ciencias de la Administración y las Organizaciones Universidad Tecnológica de Bolívar. Investigador junior en Colciencias, adscrito al grupo Anfíbios Innovadores de la Escuela de Formación de Infantería de Marina: E-mail: crodrigueza.91@gmail.com; Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1567-9805>

2 Magister en Gerencia del Talento Humano, de la Universidad Simón Bolívar de Barranquilla. Administrador de empresas de la Universidad Católica Luis Amigó sede Montería, Investigador adscrito al Grupo Arcadia del Centro de Comercio y Servicios del SENA - Regional Atlántico: E-mail: edwinarrietasena@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8936-0461>

3 Contador Público, especialista en finanzas y gestión contable de la universidad Autónoma del Caribe. Magister en Educación con énfasis en investigación, universidad Simón Bolívar. Instructor investigador adscrita al grupo de investigación Arcadia del SENA Regional Atlántico: E-mail: alab@misena.edu.co



Introducción

En Colombia, la agricultura representa una de las actividades económicas de mayor relevancia por ser un país mayoritariamente rural (Aznarán Castillo, 2003), la contribución al Producto Interno Bruto (PIB) del país, se encuentra alrededor de un 6% al PIB nacional y convirtiéndose así en el año 2017 en el gran protagonista de la economía del país con un aporte del 4,9% al PIB, por encima del promedio nacional (Ministerio de Agricultura, 2018)

Dado lo anterior, como medidas para fortalecer el sector agrario, en Colombia han surgido diferentes iniciativas, como el caso de la ley 607 del año 2000, que tiene por objeto garantizar la asistencia técnica directa rural a través de las Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATAS) o a través de una entidad prestadora de estos servicios (CONGRESO DE COLOMBIA, 2000). A esta iniciativa se ha sumado el sector financiero, como la banca de las oportunidades, ofreciendo asistencia técnica en microcrédito agropecuario (Rodríguez-Arias et al., 2019)

En este sentido, los programas de asistencia técnica agropecuarias tienen como objetivo principal brindar a las Unidades Productoras Agropecuarias -UPA-, facilidades para su desarrollo a través de la transferencia de conocimiento. En Colombia, existen diversas entidades del orden público y privado que ofrecen programas de asistencia técnica para el desarrollo de las actividades agropecuarias de las Unidad de Pequeños Agricultores (UPA), siendo esta en muchos casos sin costo (Rodríguez-Arias et al., 2019). Desde esta perspectiva, si bien es cierto que existen otras variables agroambientales que determinan el rendimiento de una unidad productora, se espera que las UPA que accedieron a estos programas, tengan mejores desempeños en sus actividades agrícolas a diferencia de las que no participaron en la asistencia técnica.

Así las cosas, esta investigación pretende evaluar la incidencia que han tenido los programas de asistencia técnica en el desempeño de las UPA a nivel regional realizando comparaciones entre estas.

2. METODOLOGÍA

Para el desarrollo de esta investigación, se utilizó el Censo Nacional Agropecuario de 2014 realizado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE-. En este, con el fin de determinar la incidencia de la asistencia técnica en el desempeño de las Unidades Productoras Agropecuarias, se utilizó el método de estimación de mínimos cuadrados ordinarios -MCO- (Granados, 2016). Para la selección de los datos se tuvo en cuenta si la UPA tuvo asistencia o asesoría para el desarrollo de las actividades agropecuarias. Posteriormente, se realizó una segmentación de los datos por las regiones de Colombia así: Amazónica, Andina, Caribe, Orinoquia y Pacífico. Para cada región se planteó el siguiente modelo:

$$\hat{Y}_1 = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 + \beta_7 X_7 + \beta_8 X_8 + \beta_9 X_9 + \beta_{10} X_{10} + \epsilon$$

Donde:

- \hat{Y}_1 = Rendimiento de la UPA (Toneladas/hectárea)
- X_1 = Asistencia técnica en Buenas prácticas agrícolas
- X_2 = Asistencia técnica en Buenas prácticas pecuarias
- X_3 = Asistencia técnica en Prácticas de manejo ambiental
- X_4 = Asistencia técnica en Manejo de suelo
- X_5 = Asistencia técnica en Manejo postcosecha
- X_6 = Asistencia técnica en Comercialización
- X_7 = Asistencia técnica en Asociatividad
- X_8 = Asistencia técnica en Crédito y financiamiento
- X_9 = Asistencia técnica en Gestión empresarial
- X_{10} = Asistencia técnica en Conocimiento tradicional o ancestral

Luego de realizar el cruce de datos, realizando una limpieza de la base de datos final para cada región, el número de observaciones para cada caso fueron: Amazónica con 5.595, Andina con 205.833, Caribe con 15.256, Orinoquia con 9.869 y Pacífica con 85.090.

Para la validación de los modelos se utilizaron la bondad de ajuste global, análisis de varianza -ANOVA-, prueba de multicolinealidad, autocorrelación y normalidad

3. RESULTADOS

La presentación de los resultados obedece a la clasificación por región del Censo Nacional Agropecuario 2014. En esta se detallan los resultados de la estimación por mínimos cuadrados ordinarios -MCO- y su validación estadística.

3.1 Región Amazónica

Para la región Amazónica, la asistencia técnica recibida por parte de las UPAs de la región ha significado solo el 1,5% de incidencia sobre el rendimiento de las Unidades Productoras Agropecuarias de la región amazónica. Si bien, el rendimiento de una UPA depende en gran medida del tipo de suelo, condiciones

agroclimáticas y tipo de cultivo, se espera que estos programas de asistencia técnica puedan mejorar los resultados de cada Unidad Productora Agropecuaria.

La validación del modelo requiere como condición que los datos sigan una distribución normal. Para ello y dado el número de observaciones ($N = 5595$) > 50 , se utilizará el estadístico de Kolmogorov-Smirnov. Los resultados se evidencian en la tabla 2.

Se resalta que la variable rendimiento de la UPA medido en toneladas/hectárea, no presenta una distribución normal debido a que el estadístico K-S presentó un valor de 0,074 con un nivel de significancia de 0,000001 siendo este menor que el Valor P (0,05).

Con respecto a la validación del ajuste global del modelo, la prueba F de Fisher arrojó un valor de 20,971 con un nivel de significancia de 0,000, con lo cual el modelo presenta un buen ajuste. Los resultados se pueden observar en la tabla 3.

Tabla 1.

Resumen del modelo – región Amazónica

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Cambio en R cuadrado	Estadísticos de cambio			Sig. Cambio en F	Durbin-Watson
						Cambio en F	gl1	gl2		
1	,122 ^a	,015	,014	1,835238345	,015	20,971	4	5590	,000	1,604

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.

Prueba de Normalidad – región Amazónica

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Rendimiento de la UPA	,074	5595	,000

Fuente: elaboración propia

Tabla 3.

ANOVA - región Amazónica

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	282,526	4	70,632	20,971	,000 ^b
	Residuo	18827,678	5590	3,368		
	Total	19110,204	5594			

Fuente: elaboración propia

Los resultados de los coeficientes que acompañan a las variables independientes que explican al modelo se muestran en la tabla 4. Se resalta la significancia estadística para cada uno de los parámetros del modelo teniendo en cuenta que para cada caso ($\beta_0 = 2,932$, Prueba T = 53,827, Sig = 0,000; $\beta_1 = -0,274$, Prueba T = -4,706, Sig = 0,000; $\beta_2 = -0,234$, Prueba T = -3,791, Sig = 0,000; $\beta_5 = -0,377$, Prueba T = -4,191, Sig = 0,000; $\beta_{10} = 0,374$, Prueba T = 3,570, Sig = 0,000)

Así mismo, los resultados de las pruebas de multicolinealidad a través del estadístico Factor de Inflación de la Varianza indican que no existe pre-

sencia de multicolinealidad entre las variables independientes debido a que todos son menores a 10 y cercanos a 1.

Dado los resultados obtenidos el modelo estimado para la región Amazónica se presenta a continuación:

$$\hat{Y}_1 = 2,932 - 0,274X_1 - 0,234 X_2 - 0,377 X_5 + 0,374 X_{10}$$

De la ecuación anterior, es posible inferir que la asistencia técnica en buenas prácticas agrícolas, prác-

Tabla 4.

Coeficientes - región Amazónica

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		Estadísticas colinealidad	
		B	Error estándar	Beta	t	Sig.	VIF
1	(Constante)	2,932	,054		53,827	,000	
	X ₁ = Asistencia técnica en Buenas prácticas agrícolas	-,274	,058	-,067	-4,706	,000	1,137
	X ₂ = Asistencia técnica en Buenas prácticas pecuarias	-,234	,062	-,052	-3,791	,000	1,049
	X ₅ =Asistencia técnica en Manejo poscosecha	-,377	,090	-,056	-4,191	,000	1,017
	X ₁₀ =Asistencia técnica en Conocimiento tradicional o ancestral	,374	,105	,050	3,570	,000	1,112

Fuente: elaboración propia

ticas pecuarias y manejo de postcosecha ha incidido negativamente en el rendimiento de las UPA en la región amazónica. Por otro lado, la asistencia técnica en conocimiento tradicional o ancestral ha incidido positivamente en este rendimiento.

3.2 Región Andina

Con relación a la región Andina, la asistencia técnica ha presentado una incidencia sobre el rendimiento de las unidades productoras agropecuarias, de solamente el 2,7%. Es importante destacar que existen otras variables que determinan en mayor medida el rendimiento de una UPA, no obstante. Se espera que estos programas de asistencia técnica puedan mejorar los resultados de cada Unidad Productora Agropecuaria.

Se realizó la prueba de normalidad utilizando el estadístico de Kolmogorov-Smirnov teniendo en cuenta que el número de observaciones ($N = 205.833$) > 50 .

La variable rendimiento de la UPA medido en toneladas/hectárea no presenta una distribución normal debido a que el estadístico K-S presentó un valor de 0,186 con un nivel de significancia de 0,000001 siendo este menor que el Valor P (0,05).

La validación del ajuste global del modelo se realizó a través de la prueba F de Fisher arrojando un valor de 641,803 con un nivel de significancia de 0,000, con lo cual el modelo presenta un buen ajuste. Los resultados se pueden observar en la tabla 3.

Tabla 5.

Resumen del modelo – región Andina

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Cambio en R cuadrado	Estadísticos de cambio			Sig. Cambio en F	Durbin-Watson
						Cambio en F	gl1	gl2		
1	,165 ^a	,027	,027	3,0245009 12	,027	641,803	9	205823	,000	1,306

Fuente: elaboración propia

Tabla 6.

Prueba de Normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Rendimiento de la UPA	,186	205833	,000

Fuente: elaboración propia

Tabla 7.

ANOVA - región Andina

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	52838,633	9	5870,959	641,803	,000 ^b
	Residuo	1882787,662	205823	9,148		
	Total	1935626,295	205832			

Fuente: elaboración propia

Los resultados de los coeficientes que acompañan a las variables independientes que explican al modelo se muestran en la tabla 4. Se resalta la significancia estadística para cada uno de los parámetros del modelo teniendo en cuenta que para cada caso ($\beta_0 = 3,231$, Prueba T = 101,65, Sig = 0,000; $\beta_1 = -0,208$, Prueba T = -6,420, Sig = 0,000; $\beta_2 = 0,311$, Prueba T = -8,247, Sig = 0,000; $\beta_3 = 0,763$, Prueba T = 23,074, Sig = 0,000; $\beta_4 = 0,155$, Prueba T = 5,001, Sig = 0,000; $\beta_5 = 0,396$, Prueba T = 9,99 Sig = 0,000; $\beta_6 = 0,634$, Prueba T = 11,394, Sig = 0,000; $\beta_7 = -0,27$, Prueba T = -3,141, Sig = 0,000; $\beta_8 = -1,26$, Prueba T = -22,491, Sig = 0,000; $\beta_9 = 0,401$, Prueba T = 3,944, Sig = 0,000)

A su vez, los resultados de las pruebas de multicolinealidad a través del estadístico Factor de In-

flación de la Varianza -VIF- indican que no existe presencia de multicolinealidad entre las variables independientes debido a que todos son menores a 10 y cercanos a 1.

El modelo estimado resultante para la región Andina se presenta a continuación:

$$\hat{Y}_2 = 3,231 - 0,208X_1 + 0,311 X_2 + 0,763 X_3 + 0,155 X_4 + 0,396X_5 + 0,634 X_6 - 0,27 X_7 - 1,26 X_8 + 0,401 X_9$$

Acorde al modelo estimado, se infiere que la asistencia técnica en buenas prácticas agrícolas y la asistencia técnica en crédito y financiamiento ha incidido negativamente en el rendimiento de las UPAs. No obstante, la asistencia brindada en temá-

Tabla 8.
Coeficientes - región Andina

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		Sig.	Estadísticas de colinealidad	
	B	Error estándar	Beta	t		Tolerancia	VIF
1 (Constante)	3,231	,032		101,657	,000		
X ₁ = Asistencia técnica en Buenas prácticas agrícolas	-,208	,032	-,015	-6,420	,000	,853	1,173
X ₂ = Asistencia técnica en Buenas prácticas pecuarias	,311	,038	,019	8,247	,000	,855	1,169
X ₅ = Asistencia técnica en Manejo poscosecha	,396	,040	,026	9,990	,000	,686	1,458
X ₃ = Asistencia técnica en Prácticas de manejo ambiental	,763	,033	,060	23,074	,000	,708	1,412
X ₄ = Asistencia técnica en Manejo de suelo	,155	,031	,014	5,001	,000	,627	1,594
X ₆ = Asistencia técnica en Comercialización	,634	,056	,100	11,394	,000	,061	16,315
X ₇ = Asistencia técnica en Asociatividad	-,270	,086	-,008	-3,141	,002	,788	1,268
X ₈ = Asistencia técnica en Crédito y financiamiento	-1,260	,056	-,200	-22,491	,000	,060	16,670
X ₉ = Asistencia técnica en Gestión empresarial	,401	,102	,010	3,944	,000	,801	1,249

Fuente: elaboración propia

ticas como: buenas prácticas pecuarias, manejo de postcosecha, manejo ambiental, manejo de suelo, comercialización y gestión empresarial han tenido un efecto positivo. A su vez, la asistencia técnica de mayor impacto para la región fueron las prácticas de manejo ambiental.

3.3 Región Caribe

Para el caso de la región Caribe, la asistencia técnica ha tenido una incidencia sobre el rendimiento de las unidades productoras agropecuarias, del 9,8%, siendo este el más alto respecto a las demás regiones de Colombia. Es importante resaltar que existen otras variables que determinan en mayor medida el rendimiento de una UPA, no obstante, se espera que estos programas de asistencia técnica puedan mejorar los resultados de cada una de ellas.

Se realizó una validación de la normalidad de los datos a través del estadístico de Kolmogorov-Smirnov teniendo en cuenta que el número de observaciones ($N = 15.256$) > 50.

Acorde a los resultados del estadístico Kolmogorov-Smirnov, la variable rendimiento de la UPA medido en toneladas/hectárea no presenta una distribución normal debido a que el estadístico K-S presentó un valor de 0,186 con un nivel de significancia de 0,000001 siendo este menor que el Valor P (0,05).

La utilización de la prueba F de Fisher se aplicó para validar el ajuste global del modelo arrojando un valor de 150,567 con un nivel de significancia de 0,000, con lo cual el modelo presenta un buen ajuste. Los resultados se pueden observar en la tabla 11.

Tabla 9.
Resumen del modelo – región Caribe

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Cambio en R cuadrado	Estadísticos de cambio			Sig. Cambio en F	Durbin-Watson
						Cambio en F	gl1	gl2		
1	,300 ^a	,090	,089	5,711632 297	,090	150,567	10	15245	,000	1,120

Fuente: elaboración propia

Tabla 10.
Prueba de Normalidad

Rendimiento de la UPA	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Rendimiento de la UPA	,257	15256	,000

Fuente: elaboración propia

Tabla 11.
ANOVA - región Caribe

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	49118,947	10	4911,895	150,567	,000 ^b
	Residuo	497333,725	15245	32,623		
	Total	546452,671	15255			

Fuente: elaboración propia

Con relación a los resultados de los coeficientes que acompañan a las variables independientes que explican al modelo de se muestran en la tabla 12. Es importante destacar la significancia estadística de los siguientes parámetros del modelo teniendo en cuenta que para cada caso ($\beta_0 = 3,412$, Prueba T = 24,909 Sig = 0,000; $\beta_1 = 0,462$, Prueba T = 3,261, Sig = 0,000; $\beta_2 = -0,931$, Prueba T = -5,522, Sig = 0,000; $\beta_3 = 3,94$, Prueba T = 23,635, Sig = 0,000; $\beta_4 = 0,663$, Prueba T = 4,031, Sig = 0,000; $\beta_5 = 1,474$, Prueba T = 7,68 Sig = 0,000; $\beta_6 = 2,435$, Prueba T = 11,308, Sig = 0,000; $\beta_7 =$

1,068, Prueba T = 2,532, Sig = 0,000; $\beta_8 = -6,35$, Prueba T = -26,285, Sig = 0,000; $\beta_9 = -1,913$, Prueba T = -4,66, Sig = 0,000; $\beta_{10} = -0,893$, Prueba T = -4,988, Sig = 0,000)

Por otra parte, para la validación del supuesto de multicolinealidad se aplicó el Factor de Inflación de la Varianza -VIF-. Dado los resultados para cada variable independiente, es posible afirmar que no existe presencia de multicolinealidad entre las variables independientes debido a que todos son menores a 10 y cercanos a 1.

Tabla 12.
Coeficientes - región Caribe

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados			Estadísticas de colinealidad	
	B	Error estándar	Beta	t	Sig.	Tolerancia	VIF
1 (Constante)	3,412	,137		24,909	,000		
X ₁ = Asistencia técnica en Buenas prácticas agrícolas	,462	,142	,031	3,261	,001	,666	1,503
X ₂ = Asistencia técnica en Buenas prácticas pecuarias	-,931	,168	-,046	-5,552	,000	,872	1,146
X ₅ = Asistencia técnica en Manejo postcosecha	1,474	,192	,069	7,680	,000	,745	1,343
X ₃ = Asistencia técnica en Prácticas de manejo ambiental	3,940	,167	,321	23,635	,000	,323	3,092
X ₄ = Asistencia técnica en Manejo de suelo	,663	,164	,038	4,031	,000	,673	1,486
X ₆ = Asistencia técnica en Comercialización	2,435	,215	,192	11,308	,000	,208	4,815
X ₇ = Asistencia técnica en Asociatividad	1,068	,422	,022	2,532	,011	,777	1,287
X ₈ = Asistencia técnica en Crédito y financiamiento	-6,350	,242	-,478	-26,285	,000	,181	5,538
X ₉ = Asistencia técnica en Gestión empresarial	-1,913	,410	-,040	-4,666	,000	,815	1,228
X ₁₀ = Asistencia técnica en Conocimiento tradicional o ancestral	-,893	,179	-,046	-4,988	,000	,706	1,417

Fuente: elaboración propia

El modelo estimado resultante para la región Caribe se presenta a continuación:

$$\hat{Y}_3 = 3,412 + 0,462X_1 - 0,931 X_2 + 3,94 X_3 + 0,663 X_4 + 1,474X_5 + 2,435 X_6 + 1,068 X_7 - 6,35 X_8 - 1,913 X_9 - 0,893 X_{10}$$

A partir de la ecuación de regresión número 3 que alude a la región Caribe, se resalta que, a excepción de la asistencia técnica en gestión empresarial, crédito y financiamiento y buenas prácticas pecuarias, las demás temáticas han tenido un impacto positivo en el rendimiento de las unidades productoras agropecuarias, siendo la de mayor relevancia la asistencia técnica en las prácticas de manejo ambiental.

3.4 Región Orinoquia

La región Orinoquia al igual que la región Andina, respecto a los procesos de asistencia técnica ha tenido una incidencia sobre el rendimiento de las unidades productoras agropecuarias de un 2,3%, es decir, su incidencia ha sido baja. De la misma manera que sucede en otras regiones, es importante

resaltar que existen otras variables que determinan en mayor medida el rendimiento de una UPA, no obstante, se espera que estos programas de asistencia técnica puedan mejorar los resultados de cada una de ellas.

Se realizó una validación de la normalidad de los datos a través del estadístico de Kolmogorov-Smirnov teniendo en cuenta que el número de observaciones ($N = 77,533$) > 50 .

Respecto a las pruebas de normalidad, el resultado del estadístico de Kolmogorov-Smirnov, la variable rendimiento de la UPA medido en toneladas/hectárea indica que no presenta una distribución normal debido a que el estadístico K-S presentó un valor de 0,061 con un nivel de significancia de 0,000001 siendo este menor que el Valor P (0,05).

La utilización de la prueba F de Fisher se aplicó para validar el ajuste global del modelo arrojando un valor de 150,567 con un nivel de significancia de 0,000, con lo cual el modelo presenta un buen ajuste. Los resultados se pueden observar en la tabla 15.

Tabla 13.

Resumen del modelo – región Orinoquia

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Cambio en R cuadrado	Estadísticos de cambio			Sig. Cambio en F	Durbin-Watson
						Cambio en F	gl1	gl2		
1	,152 ^a	,023	,023	2,625581105	,023	77,533	3	9865	,000	1,589

Fuente elaboración propia

Tabla 14.

Prueba de Normalidad - Orinoquia

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Rendimiento de la UPA	,061	9869	,000

Fuente elaboración propia

Tabla 15.
ANOVA - región Orinoquia

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1					
Regresión	1603,470	3	534,490	77,533	,000 ^b
Residuo	68006,115	9865	6,894		
Total	69609,585	9868			

Fuente elaboración propia

Tabla 16.
Coeficientes - región Orinoquia

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.	Estadísticas de colinealidad	
	B	Error estándar				Beta	Tolerancia
1							
(Constante)	3,972	,083		47,925	,000		
X ₁ = Asistencia técnica en Buenas prácticas agrícolas	-,313	,093	-,036	-3,380	,001	,889	1,125
X ₆ = Asistencia técnica en Comercialización	-,496	,186	-,093	-2,674	,008	,081	12,303
X ₈ = Asistencia técnica en Crédito y financiamiento	1,311	,186	,247	7,054	,000	,081	12,347

Fuente: elaboración propia

Con relación a los resultados de los coeficientes que acompañan a las variables independientes que explican al modelo que se muestran en la tabla 16. Es importante destacar la significancia estadística de los siguientes parámetros del modelo teniendo en cuenta que para cada caso ($\beta_0 = 3,972$, Prueba T = 47,925 Sig = 0,000; $\beta_1 = -0,313$, Prueba T = -3,38, Sig = 0,001; $\beta_6 = -0,496$, Prueba T = -2,674 Sig = 0,008; $\beta_8 = 1,311$, Prueba T = 7,054, Sig = 0,000.

El modelo estimado para la región Orinoquia se presenta a continuación:

$$\hat{Y}_4 = 3,972 - 0,313X_1 - 0,496 X_6 + 1,311 X_8$$

Acorde a la ecuación de regresión número 4 que alude a la región Orinoquia, se resalta que, la asistencia técnica en buenas prácticas agrícolas y co-

mercialización han generado una influencia negativa en el desempeño de las Unidades Productoras Agropecuarias de esta región, no obstante, la asistencia técnica respecto a crédito y financiamiento ha tenido el efecto opuesto. Por otro lado, se resalta que las demás variables no contempladas dentro el del modelo presentaron unos estadísticos T no significativos (*su nivel de significancia es > Valor-p*).

3.5 Región Pacífica

Para el caso de la región Pacífica, la asistencia técnica ha presentado una incidencia sobre el rendimiento de las unidades productoras agropecuarias, de solamente el 5,5%. Al igual que en los demás análisis realizados para las regiones anteriores, es importante destacar que existen otras variables que determinan en mayor medida el rendimiento de una

UPA, no obstante. Se espera que estos programas de asistencia técnica puedan mejorar los resultados de cada Unidad Productora Agropecuaria.

Se aplicó la prueba de normalidad utilizando el estadístico de Kolmogorov-Smirnov teniendo en cuenta que el número de observaciones para el caso de la región Pacífica (N = 85.090) > 50.

Acorde a los resultados del estadístico K-S, La variable rendimiento de la UPA medido en toneladas/hectárea no presenta una distribución normal debido a que presentó un valor de 0,138 con un nivel de significancia de 0,000001 siendo este menor que el Valor P (0,05).

La validación del ajuste global del modelo se rea-

lizó a través de la prueba F de Fisher arrojando un valor de 619,931 con un nivel de significancia de 0,000, con lo cual el modelo presenta un buen ajuste. Los resultados se pueden observar en la tabla 19.

Los resultados de los coeficientes que acompañan a las variables independientes que explican al modelo se muestran en la tabla 20. Se resalta la significancia estadística para cada uno de los parámetros del modelo teniendo en cuenta que para cada caso ($\beta_0 = 2,581$, Prueba T = 82,557, Sig = 0,000; $\beta_1 = 0,479$, Prueba T = 15,083, Sig = 0,000; $\beta_2 = 1,363$, Prueba T = 40,223, Sig = 0,000; $\beta_3 = 0,63$, Prueba T = 19,805, Sig = 0,000; $\beta_4 = 0,237$, Prueba T = 8,426, Sig = 0,000; $\beta_5 = -0,523$, Prueba T = -13,207 Sig = 0,000; $\beta_6 = -0,114$, Prueba T = -1,982, Sig = 0,000; $\beta_7 = -0,814$, Prueba T = -11,096, Sig = 0,000; $\beta_8 = -0,377$, Prueba T = -6,498, Sig = 0,000)

Tabla 17.
Resumen del modelo – región Pacífica

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Cambio en R cuadrado	Estadísticos de cambio			Sig. Cambio en F	Durbin-Watson
						Cambio en F	gl1	gl2		
1	,234 ^a	,055	,055	2,768666 258	,055	616,931	8	85081	,000	1,382

Fuente: elaboración propia

Tabla 18.
Prueba de Normalidad – Pacífica

Rendimiento de la UPA	Kolmogorov-Smirnov ^a		Sig.
	Estadístico	gl	
	0,138	85090	0

Fuente: elaboración propia

Tabla 19.
ANOVA - región Orinoquia

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1					
Regresión	37832,73	8	4729,091	616,931	,000 ^p
Residuo	652189,499	85081	7,666		
Total	690022,229	85089			

Fuente: elaboración propia

A su vez, los resultados de las pruebas de multicolinealidad a través del estadístico Factor de Inflación de la Varianza -VIF- indican que no existe presencia de multicolinealidad entre las variables independientes debido a que todos son menores a 10 y cercanos a 1.

El modelo estimado resultante para la región Andina se presenta a continuación:

$$\hat{Y}_5 = 3,231 + 0,479X_1 + 1,363 X_2 + 0,63 X_3 + 0,237 X_4 - 0,523X_5 - 0,114 X_6 - 0,814 X_7 - 0,377 X_8$$

Acorde al modelo estimado, las asistencias técnicas que han tenido un impacto positivo en el rendimiento de las Unidades Productoras Agropecuarias

son: buenas prácticas agrícolas, buenas prácticas pecuarias, prácticas de manejo ambiental y manejo de suelo. Por otra parte, las asistencias que presentaron una influencia negativa sobre el rendimiento de las UPAs fueron: manejo postcosecha, comercialización, asociatividad, crédito y financiamiento

4. CONCLUSIONES

La asistencia técnica como proceso para brindar mejoras en el rendimiento de las Unidades Productoras Agropecuarias es relevante en la medida que la apropiación social de conocimiento se realice de manera efectiva. Si bien es cierto que existen otras variables agroambientales que determinan el rendimiento de una unidad productora, ha presentado

Tabla 20.
Coeficientes - región Caribe

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		Sig.	Estadísticas de colinealidad	
	B	Error estándar	Beta	t		Tolerancia	VIF
1 (Constante)	2,581	,031		82,557	,000		
X ₁ = Asistencia técnica en Buenas prácticas agrícolas	,479	,032	,052	15,083	,000	,924	1,082
X ₂ = Asistencia técnica en Buenas prácticas pecuarias	1,363	,034	,156	40,223	,000	,742	1,348
X ₃ = Asistencia técnica en Prácticas de manejo ambiental	,630	,032	,083	19,805	,000	,640	1,563
X ₄ = Asistencia técnica en Manejo de suelo	,237	,028	,033	8,426	,000	,708	1,412
X ₅ = Asistencia técnica en Manejo poscosecha	-,523	,040	-,052	-13,207	,000	,728	1,373
X ₆ = Asistencia técnica en Comercialización	-,114	,058	-,019	-1,982	,048	,122	8,185
X ₇ = Asistencia técnica en Asociatividad	-,814	,073	-,040	-11,096	,000	,862	1,160
X ₈ = Asistencia técnica en Crédito y financiamiento	-,377	,058	-,062	-6,498	,000	,123	8,118

a. Variable dependiente: Rendimiento de la UPA

diferencias para cada región de Colombia, siendo la región Caribe de mayor incidencia.

La asistencia técnica en crédito y financiamiento ha tenido un impacto negativo en el rendimiento de las UPAS en tres de cuatro regiones analizadas, siendo en la región Caribe la de mayor incidencia.

Por otra parte, solamente la región caribe presentó una significancia estadística para cada parámetro a evaluar, esto es, asistencias técnicas. La región que menor significancia estadística presentó fue la Orinoquía y Amazonía, con solo cuatro parámetros válidos en el modelo planteado.

Referencias

- Aznarán Castillo, G. (2003). *La competitividad global agrícola*. Perú: Fondo Editorial.
- CONGRESO DE COLOMBIA. (2000). Ley 607 de 2000 por medio de la cual se modifica la creación, funcionamiento y operación de las Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria, UMATA, y se reglamenta la asistencia técnica directa rural en consonancia con el Sistema Nacional de C.
- Granados, R. M. (2016). *Modelos de regresión lineal múltiple*. Granada, España: Departamento de Economía Aplicada, Universidad de Granada.
- Ministerio de Agricultura. (2018). El agro fue el jalonador de la economía durante 2017, presentando una variación en el PIB de 4,9%.
- Rodríguez-Arias, C., Batista-Ochoa, I. E., & Maza-ávila, F. J. (2019). La incidencia de la asistencia técnica en el desempeño de las Unidades Productoras Agropecuarias en la región Caribe. V CONFERENCIA INTERNACIONAL ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE ESTUDIOS DEL CARIBE, 5.