

# Factores determinantes de la rentabilidad económica del cultivo de durazno en la Provincia de Pamplona, Norte de Santander, Colombia

## Determining factors of the economic profitability of peach production in the Municipality of Pamplona, Northeast of Santander, Colombia

CANCINO, Susan E. 1; CANCINO ESCALANTE, Giovanni O. 2 y QUEVEDO GARCIA, Enrique 3

Recibido: 01/01/2019 • Aprobado: 31/03/2019 • Publicado 22/04/2019

### Contenido

1. Introducción
2. Metodología
3. Resultados
4. Conclusiones

[Referencias bibliográficas](#)

#### RESUMEN:

El cultivo del durazno es una importante actividad agrícola en la Provincia de Pamplona, Norte de Santander, Colombia, por ser una significativa fuente de ingreso para los productores de la región. El objetivo del estudio fue identificar los factores determinantes de la rentabilidad económica de 27 fincas productoras de durazno. La investigación se basó en un estudio de campo el cual se utilizó una encuesta estructurada y los resultados indicaron que el costo de producción, ingreso y rendimiento influyen significativamente en la rentabilidad de los productores.

**Palabras clave:** Rentabilidad económica, regresión lineal, durazno

#### ABSTRACT:

Peach farming is an important agricultural activity in the Province of Pamplona, North of Santander, Colombia, as it is a significant source of income for producers. The objective of this study was to identify the factors that determine the economic profitability of 27 peach farmers. The research was based on field studies and a structured survey was conducted. Results showed that production cost, income and yield coefficients were statistically significant.

**Keywords:** Economic Profitability, lineal regression, peach

## 1. Introducción

Los frutales pertenecientes al género *Prunus*, también denominados como frutales de hueso, se cultivan en el hemisferio sur en zonas de alta montaña en los trópicos y subtrópicos, como en el hemisferio norte en las zonas templadas (Yañez *et al.* 2017). Este género, según los últimos datos publicados por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación

(FAO), posee un área total cosechada en torno a los 32 millones de hectáreas (Mha) y su producción mundial para el año 2014 fue de aproximadamente 35 millones de toneladas (Mt), destacándose la producción de durazno [*P. persica* (L.) Batsch] con 22,23Mt.

Según Africano *et al.* (2016) la producción de durazno se ha incrementado en relación con otros frutales de hueso y los principales productores son China, Italia, España y Estados Unidos; mientras que, en Latinoamérica, Chile se sitúa en la primera posición, con una producción aproximada de 97.564,5t anuales, seguido de México, Brasil y Colombia.

En Colombia, la tecnología empleada en la producción del durazno difiere entre las fincas y las regiones, además, presenta diversidad de cultivares cuyos orígenes, en muchas ocasiones, son desconocidos (Patiño & Miranda, 2013). Igualmente, los sistemas de producción poseen variaciones y niveles de desarrollo contrastantes; no obstante, debido a la ubicación geográfica del país, el buen manejo agronómico del cultivo y los diversos microclimas existentes es posible la producción de durazno durante todo el año (Cárdenas & Fischer, 2013).

Según datos del Ministerio de Agricultura (2017) la producción del durazno en el país se ha incrementado en los últimos años (2007-2014) pasando de 15.592,90 ton a 29.117,80 ton, concentrándose en los departamentos del Norte de Santander y Santander de los cuales producen las variedades Jarillo y Gran Jarillo y los departamentos de Boyacá y Cundinamarca cuyas variedades cultivadas son Dorado, Diamante Rubidoux y Rey Negro (Campos, 2013).

Con relación al departamento del Norte de Santander el durazno se cultiva principalmente en los municipios del sur del departamento, el cual en el año 2011 reportaron 505,4ha establecidas, con un rendimiento de producción de 11,6t ha, y para el año 2014, se presentó un incremento de 290 ha, con un rendimiento estimado de 13,3t ha (Villamizar, 2016).

En cuanto a la Provincia de Pamplona, localizada en el departamento del Norte de Santander, el cultivo de durazno es una actividad agrícola importante, sobre todo en una región con gran vocación frutícola, en especial, si dicha actividad se caracteriza por ser una fuente de ingresos importante para los productores y con gran potencial para el desarrollo económico de los pobladores de la región (Peñaranda, 2012).

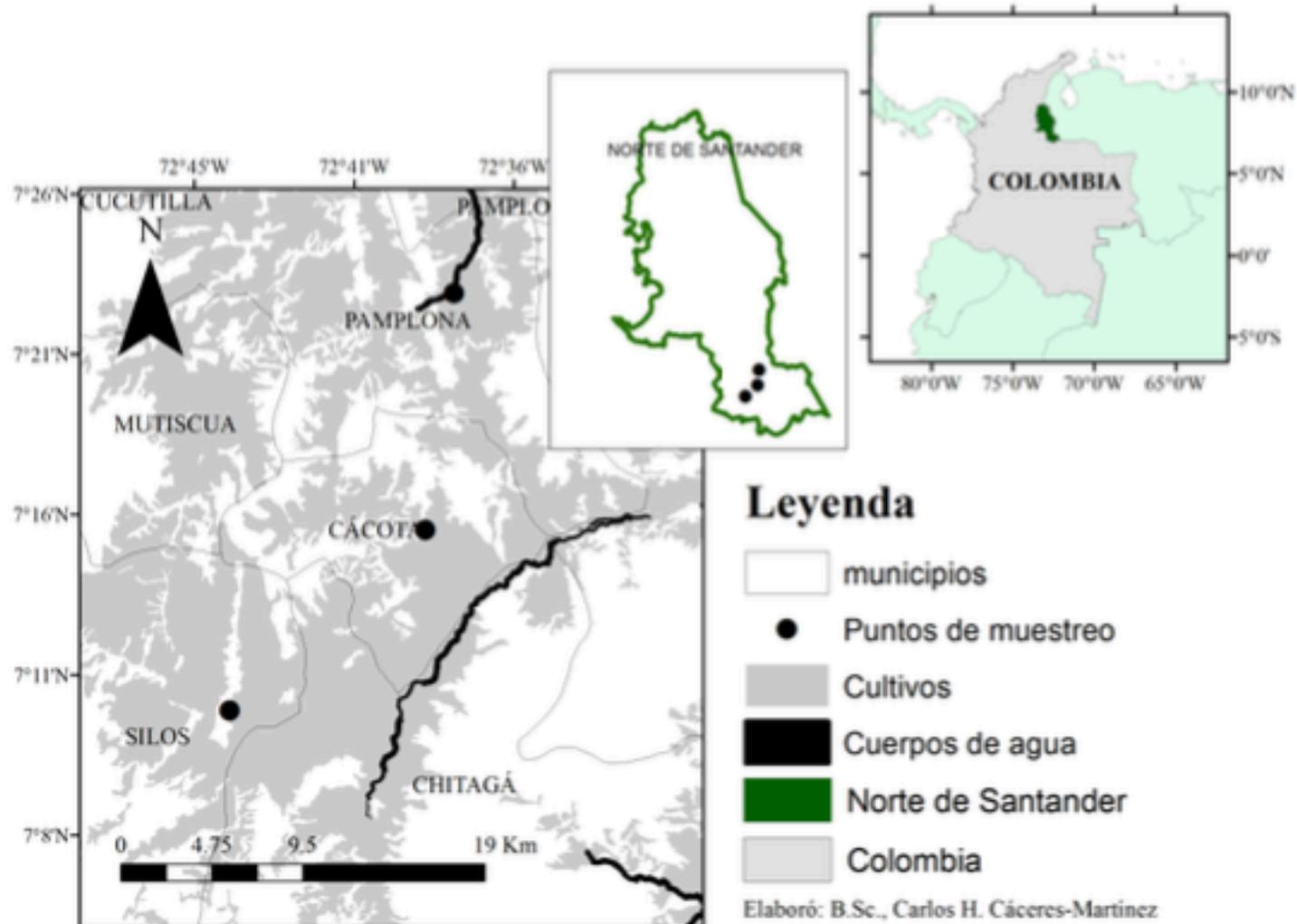
En este sentido, el presente documento tiene como objetivo demostrar que factores como los costos de producción, ingresos, rendimiento y edad del cultivo determinan la rentabilidad económica del cultivo el cual permitirá evaluar la eficacia de la estrategia implementada por los agricultores en cuanto a su proceso productivo, y de esta manera, obtener resultados que permitan el uso de los recursos en forma eficiente.

---

## 2. Metodología

El ámbito de estudio de la investigación está geográficamente ubicado en la Provincia de Pamplona, Norte de Santander, Colombia, cuya altitud se encuentra entre los 1850 y 2170 msnm (Figura 1). Para determinar la población se focalizó la investigación a nivel de los municipios de Pamplona, Cacota y Silos al ser considerados de gran importancia en el cultivo de durazno en la región. La selección muestral se determinó mediante la técnica de muestreo no probabilístico el cual se seleccionaron 27 fincas productoras de durazno. La investigación realizada corresponde al tipo descriptivo causal, una vez que se describe los principales factores y elementos que determinan la rentabilidad del cultivo de durazno explicando y validando las relaciones causa y efecto entre las variables.

**Figura 1**  
Municipios de Pamplona, Cócota y Silos



En cuanto a la recolección de los datos secundarios se utilizaron documentos oficiales del Ministerio de Agricultura de Colombia y la Secretaria de Desarrollo del Municipio de Pamplona, textos y revistas especializadas de instituciones públicas y privadas involucrados en las actividades de cultivo del durazno. Para la recolección de información primaria se efectuaron visitas de campo, lo cual se realizó encuestas a productores durante el primer semestre de 2017. El cuestionario permitió captar información sobre aspectos de producción, área productiva, edad del cultivo, precios y rendimiento.

En base a lo anterior se describe las variables utilizadas:

**CP** = Costos de producción por hectárea (\$/ha-1) de los cuales se incluyeron los gastos de insumos, equipos y mano de obra para el establecimiento y sostenimiento del cultivo.

**I** = Ingreso obtenido por la venta del producto por hectárea (\$/ha-1). Para su cálculo se utilizaron los precios promedio de venta de las diferentes calidades del cultivo de durazno, las cantidades de árboles por hectárea y sus respectivas producciones.

**REND** = Rendimiento por hectárea (kg/ha-1) del cual se consideró el número de árboles de durazno, el área cultivada, la distancia entre los árboles y la producción por cada planta.

**EDAD** = Edad del cultivo en años.

**RENT** = Rentabilidad económica en términos porcentuales (%) para cada unidad productiva basado en la teoría microeconómica, (Varian, 2016).

Para el análisis e interpretación de los datos se utilizó herramientas estadísticas con la finalidad de identificar la relación y dependencia de las variables, así como la viabilidad de los modelos propuestos.

El análisis estadístico se determinó por medio del coeficiente de determinación ( $R^2$ ) el cual evalúa la viabilidad del modelo en donde si  $R^2$  es mayor a 80% entonces indica que las variables independientes explican correctamente a la variable dependiente; la t de Student o la "razón de t" cuyo objetivo es determinar si las medias de dos grupos son estadísticamente diferentes entre sí; y la prueba F cuya función es comprobar la relación de la hipótesis con

las variables. Igualmente, se realizó la prueba Jarque-Bera (1987) para detectar la normalidad de los errores y verificar si el término del error sigue una distribución normal, confirmando así, que los procedimientos estadísticos utilizados en el estudio sean los correctos (Gujarati & Porter, 2010). Por último, se evaluó la correlación existente entre las variables por medio del coeficiente de Pearson cuya función es medir la magnitud de la relación entre dos variables.

La estimación de la regresión lineal simple de los modelos se efectuó por el método de los mínimos cuadrados ordinarios (MCO) utilizando el paquete E-views®9.

En su forma matemática, los modelos propuestos fueron:

$$\mathbf{RENT} = \beta_1 - \beta_2\mathbf{CP} + \mu \quad (\text{Ecuación 1})$$

$$\mathbf{RENT} = \beta_1 + \beta_2\mathbf{I} + \mu \quad (\text{Ecuación 2})$$

$$\mathbf{RENT} = \beta_1 + \beta_2\mathbf{EDAD} + \mu \quad (\text{Ecuación 3})$$

$$\mathbf{RENT} = \beta_1 + \beta_2\mathbf{REND} + \mu \quad (\text{Ecuación 4})$$

Los signos que aparecen en las ecuaciones indican el sentido esperado del efecto de las variables independientes sobre la variable dependiente. En este sentido, el signo del coeficiente costos de producción (Ecuación 1) debe ser negativo dado que un aumento en los costos reduce los beneficios económicos de los productores y viceversa. Por otra parte, las variables ingreso, edad y rendimiento deben presentar una relación directa con la variable rentabilidad económica. Esto implica que, en el caso de la variable ingreso (Ecuación 2), la rentabilidad será mayor cuanto más alto sea el ingreso obtenido por la venta del producto y menor sea su costo de producción.

Con respecto a la variable edad (Ecuación 3) la rentabilidad económica debe incrementar a medida que aumentan los años del cultivo una vez que el durazno es un árbol que empieza a producir entre el segundo y tercer año. Por último, se supone un efecto positivo entre el rendimiento del cultivo y la rentabilidad económica (Ecuación 4).

## 3. Resultados

### 3.1. Influencia del costo de producción en la rentabilidad económica de los productores de durazno

Los resultados obtenidos al analizar la relación de la magnitud entre las variables costos de producción y la rentabilidad económica del durazno mostrados en la Tabla 1, presentan un coeficiente de correlación de Pearson negativo del 0,40, lo cual indica una relación inversa y una reducida correlación entre ambas variables.

**Tabla 1**  
Resultados estadísticos de los costos de producción  
en relación a la rentabilidad económica

	<b>COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>
Coeficiente de Pearson	-0,40
R <sup>2</sup>	0,16
t-student	-2,21
Jarque-Bera	1,95
Numero de Observaciones	27

Por otra parte, a través de la construcción del modelo de regresión lineal (Figura 1), este

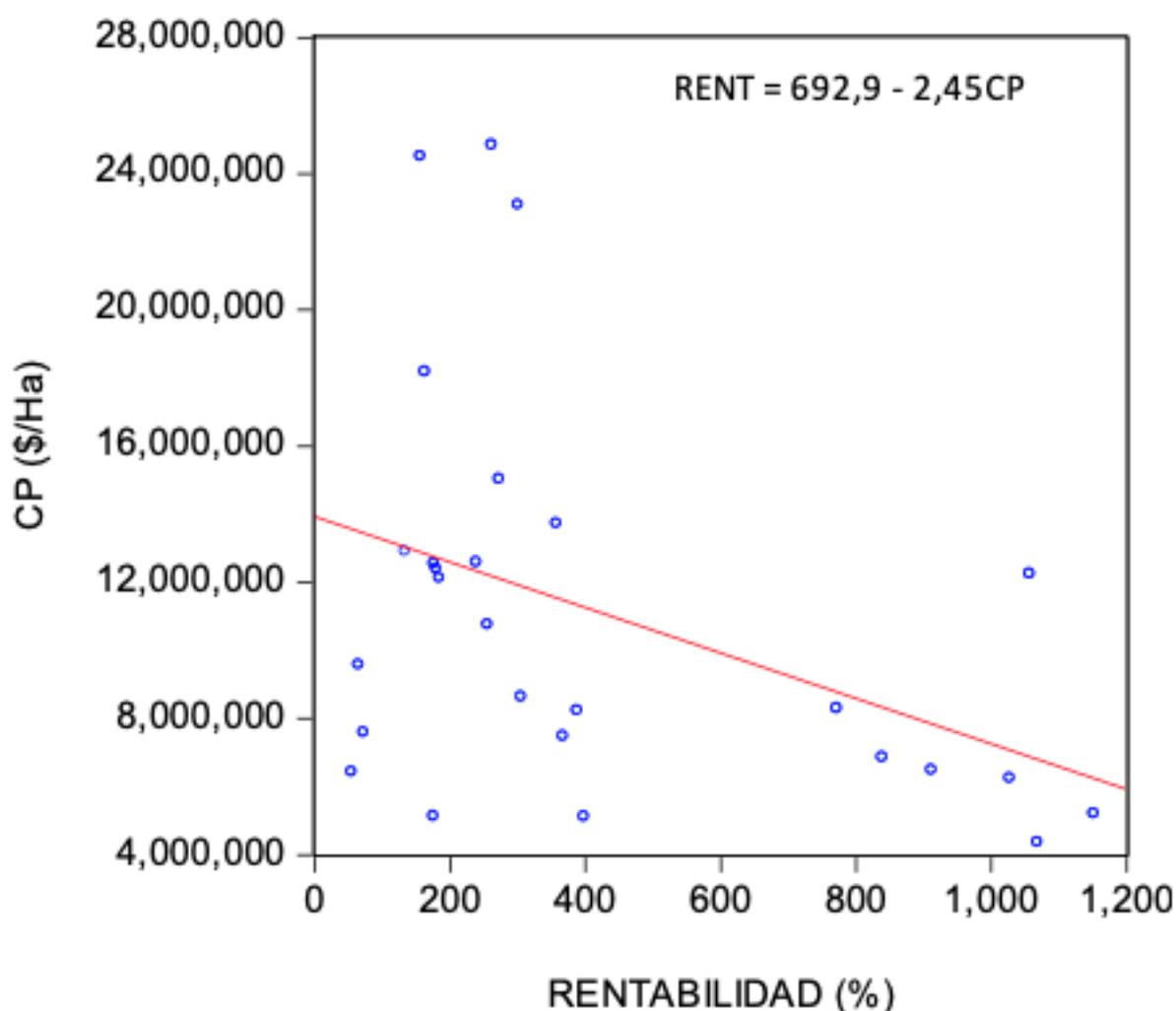
arrojó como resultado un coeficiente de determinación ( $R^2$ ) de 0,16, esto indica que solamente el 16% de los cambios ocurridos en la rentabilidad económica del durazno es explicado por la variable costos de producción. De acuerdo a la t asintótica, la variable CP resultó estadísticamente significativa y se observa que los residuos están normalmente distribuidos una vez que el valor del estadístico JB es menor al valor crítico tabulado ( $X^2 = 5,99$ ) para un nivel de significación del 5%, lo cual se concluye que el supuesto de normalidad para el modelo se cumple.

Asimismo, del reporte anterior se deriva la siguiente ecuación:

$$\text{RENT} = 692,9 - 2,45\text{CP} \quad (\text{Ecuación 5})$$

Esto implica que la variable independiente CP tiene un efecto negativo sobre la RENT, es decir en términos económicos (Ecuación 5), un aumento en una unidad monetaria de los costos de producción produce una reducción en la rentabilidad económica del cultivo de durazno en 2,4%.

**Figura 2**  
Regresión lineal de la rentabilidad económica y costos de producción



### 3.2. Influencia del ingreso y el rendimiento en la rentabilidad económica de los productores de durazno

En la Tabla 2, se puede observar que el coeficiente de Pearson de las variables ingreso y rendimiento en cuanto a la rentabilidad económica, presenta una relación directa y moderada. Con relación a la razón t, para ambas resultó estadísticamente significativo para un nivel de significancia del 1% y 5%. Igualmente, el coeficiente de determinación fue similar ( $R^2 = 0,36$ ) y se establece que el 36% de las variaciones en la rentabilidad se explican por las variables regresoras consideradas en las regresiones.

**Tabla 2**  
Resultados estadísticos del ingreso y rendimiento en relación a la rentabilidad económica

	INGRESO	REND

Coefficiente de Pearson	0,60	0,64
R <sup>2</sup>	0,36	0,36
t-student	3,77	3,44
Numero de Observaciones	27	27

Una vez realizada la regresión lineal para las variables ingreso y rendimiento, respectivamente, con respecto a la rentabilidad económica se obtuvieron las siguientes ecuaciones:

$$\mathbf{RENT} = 52,37 + 7,8\mathbf{INGRESO} \quad (\text{Ecuación 6})$$

$$\mathbf{RENT} = -14,35 + 0,14\mathbf{REND} \quad (\text{Ecuación 7})$$

En este sentido, de acuerdo a la especificación de las ecuaciones del modelo, tal como se esperaba, a medida que se incrementa el ingreso (Ecuación 6) y el rendimiento (Ecuación 7) la rentabilidad económica aumenta, presentando así, una relación directa con la variable dependiente. Por consiguiente, cuando el ingreso del productor aumenta en una unidad monetaria la rentabilidad del cultivo aumenta en 7,8%; ahora, cuando el rendimiento del cultivo aumenta en una unidad la rentabilidad económica aumenta en 0,14%.

### 3.3. Influencia de la edad del cultivo en la rentabilidad económica de los productores de durazno

Al analizar la influencia de la edad del cultivo sobre la rentabilidad económica de los productores percibimos que existe una muy débil asociación, presentando un coeficiente de Pearson de 0,23. En cuanto al R<sup>2</sup> (0,05) este solamente explica el 5% de la variación de la rentabilidad económica. Asimismo, el t-student no es estadísticamente relevante al 1% y 5%.

**Tabla 3**  
Resultados estadísticos de la edad del cultivo en relación a la rentabilidad económica

	<b>EDAD DEL CULTIVO</b>
Coefficiente de Pearson	0,23
R <sup>2</sup>	0,05
t-student	1,26
Numero de Observaciones	27

La ecuación 8 obtenida a partir de la regresión lineal muestra que la variable edad del cultivo cuenta con el signo esperado, la rentabilidad económica debe incrementar a medida que aumentan los años. Esta relación directa se debe a que la edad promedio de los árboles de las fincas analizadas son de aproximadamente cuatro años y de acuerdo a Barone & Cantaloube (2013) la producción de durazno se incrementa hasta los 12 años de edad y a partir de este periodo se maneja la producción con podas de sobre de las ramas mixtas del año anterior.

$$\mathbf{RENT} = 13,92 + 101,5\mathbf{EDAD} \quad (\text{Ecuación 8})$$

Con respecto a los resultados de análisis de varianza de la edad del cultivo con relación a la rentabilidad económica (Tabla 3), se observa un F = 1,59, con grado de significancia de 0,22

(22%), lo cual se puede concluir que cuando comparado a un nivel del 5%, este no es estadísticamente significativo, es decir que, para el modelo propuesto, la edad de las plantas no influye en la rentabilidad económica de los productores.

**Tabla 4**  
Análisis varianza de la edad del cultivo  
en relación a la rentabilidad económica

Análisis de Varianza					
Fuentes de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados Medios	F	Significancia
Debido a la regresión	1	184692,69	184692,69	1,59	0,22
Debido al error	25	3057826	122313,0		

## 4. Conclusiones

En la literatura gran parte de las investigaciones sobre rentabilidad económica se enfocan en herramientas financieras como capital-trabajo, relación costo-beneficio y el análisis de sensibilidad (Retes *et al.* 2014; Terrones *et al.* 2011; Serna *et al.* 2010; Sánchez & Rumayor, 2010; Rebollar *et al.* 2009; Rucoba *et al.* 2006). Sin embargo, Ramírez & Ávila (2014), en sus estudios sobre los factores que influyen en la rentabilidad económica de la producción del cultivo de camu camu en la selva peruana y Flórez & Miranda (2017), cuya investigación se basó en determinar un modelo para medir la rentabilidad de los cereales alto andino, al igual que la presente investigación, utilizaron herramientas estadísticas para determinar y analizar cómo los factores costos de producción, edad del cultivo, rendimiento e ingreso, entre otras, influyen sobre la rentabilidad económica de un cultivo.

En este sentido, para determinar la influencia de dichos factores sobre la rentabilidad económica del cultivo de durazno en los municipios de Pamplona, Cácuta y Silos se tomaron datos proporcionados por los productores y de fuentes oficiales y se realizaron pruebas estadísticas. De los resultados obtenidos, las variables que resultaron relevantes para el modelo fueron el costo de producción, ingreso y rendimiento por hectárea de los productores lo que permite concluir que los coeficientes son estadísticamente significativos y los valores derivados de las regresiones confirman el sentido esperado del efecto de dichas variables sobre la rentabilidad económica del cultivo de durazno.

Por otra parte, es posible inferir que la variable edad del cultivo no posee ninguna transcendencia una vez que no presentó una correlación significativa, explicándose que solo un 5% se produce de la variación de la edad del cultivo sobre la rentabilidad. De acuerdo a los análisis de comparación mediante la prueba Anova, también se concluye que la edad de las plantaciones no influye significativamente sobre la rentabilidad económica, comportamiento similar a los presentados por Ramírez & Ávila (2013) y Flórez & Miranda (2017).

En consecuencia, la presente investigación permite identificar las variables que contribuyen a la rentabilidad económica de los productores de las veinte siete fincas de durazno de los municipios objeto del estudio, permitiendo, así, medir la eficiencia económica de las actividades agrícolas.

## Agradecimientos

Los autores expresan sus agradecimientos a la Universidad de Pamplona por el financiamiento de esta investigación proyecto interno titulado: Aporte al estudio de la huella genómica mediante marcadores moleculares SSR de *Prunus persica* (Var. amarillo Jarillo y gran jarillo), y el patógeno *Monilinia fruticula* en cultivos comerciales de durazno en la

## Referencias bibliográficas

- Africano, K.L.; Almanza-Merchón P.J.; Criollo, H.E.; Herrera, A. & Balaguera-López, H.E. (2016) "Caracterización poscosecha del fruto de durazno *P. persica* (L.) Batsch cv. Dorado producido bajo condiciones de trópico alto", Rev. Col. Ciencias Hortícolas. 10(2):232-240.
- Barone A. & Cantaloube, E M. (2013) "Los números de durazno para industria", Fundación Instituto de Desarrollo Rural, Mendoza, Argentina.
- Cárdenas, J. & Fischer, G. (2013) "Clasificación botánica y morfología de manzano, peral, duraznero y ciruelo". En: Miranda D.; Fischer G.; Carranza C. (eds). Los frutales caducifolios en Colombia: Situación actual, sistemas de cultivo y plan de desarrollo. Sociedad Col. Ciencias Hortícolas. p.24-25.
- Campos, T. (2013) "Especies y variedades de hoja caduca en Colombia". En: Los frutales caducifolios en Colombia: Situación actual, sistemas de cultivo y plan de desarrollo. En: Miranda D.; Fischer G.; Carranza C. (eds). Los frutales caducifolios en Colombia: Situación actual, sistemas de cultivo y plan de desarrollo. Soc. Col. Ciencias Hortícolas p.47-64.
- E-VIEWS. (2016) Version 9.0. IHS Global Incorporation. Irvine, California, USA.
- Flórez, J. & Miranda, E. (2017) "Factores que influyen en la rentabilidad económica de la producción del cultivo de camu camu en la selva peruana", Rev. Tzhoeco. 9(1):1-13.
- Gujaratí, D.N. & Porter, D.C. 2010. Econometría. 5ª ed. México, McGraw Hill. 921p.
- Jarque, C.M. & Bera, A.K. (1987) "A test for normality of observations and regression residuals", International Statistical Review. 55:163-172.
- Ministerio de Agricultura de Colombia (2017) Banco de datos Agronet. Recuperado de <http://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/default.aspx>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (2014) Banco de datos FAOSTAT. Recuperado de <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>
- Patiño, L. & Miranda, D. (2013) "Situación actual de los frutales caducifolios en el mundo y en Colombia". En: En: Miranda D.; Fischer G.; Carranza C. (eds). Los frutales caducifolios en Colombia: Situación actual, sistemas de cultivo y plan de desarrollo. Soc. Colombiana de Ciencias Hortícolas p. 9-20.
- Peñaranda, G. (2012) "Análisis de los costos de la producción de durazno *P. persica* en la Provincia de Pamplona, Norte de Santander", Revista Face, 1:145-162.
- Ramírez, C.P. & Ávila, L.R. (2013) "Modelo para medir la rentabilidad de los cereales alto andino en el departamento de Puno caso quinua2", Rev. Investigación Altoandina. 15(1):187-199.
- Rebollar, S.; Hernández, J. & González, F. (2009) "Rentabilidad y competitividad del cultivo del durazno (*prunus persica*) en el suroeste del Estado de México", Rev. Panorama Administrativo. 4(7):27-38.
- Retes, R.; Moreno, S.; Denogean, F.; Martín, M. & Ibarra, F. (2015) "Análisis de rentabilidad del cultivo de algodón en sonora", Rev. Mexicana de Agronegocios, 19(36):1156-1166.
- Rucoba, A.; Anchodo, Á.; Luján, C. & Olivas, J. (2006) "Análisis de rentabilidad de un sistema de producción de tomate bajo invernadero en la región centro-sur de Chihuahua", Rev. Mexicana de Agronegocios, 10(19): 1-10.
- Sánchez, B. & Rumayor A. (2010) "Evaluación del impacto económico, social y ambiental del proyecto manejo integral de huertos de durazno en el estado de Zacatecas", Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Folleto Técnico No. 23. CIRNOC-INIFAP. 52p
- Serna, C.A.; Trejos, J.F.; Cruz, G. & Calderón, P.A. (2010) "Estudio económico de sistemas de producción cafeteros certificados y no certificados, en dos regiones de Colombia", Cenicafé 61(3):222- 240.
- Terrones, A. & Sánchez, Y. (2011) "Análisis de la rentabilidad económica de la producción de

jitomate bajo invernadero en Acaxochitlán, Hidalgo”, Rev. Mexicana de Agronegocios, 15(29):752-761

Varian, HR. (2016) Microeconomía Intermedia. 9ª ed. Colombia, Antoni Bosch. 835p.

Villamizar, W. (2016) “Plan de Desarrollo para Norte de Santander 2016-2019 Un Norte Productivo Para Todos”, Gobernación de Norte de Santander, Cúcuta. 177p.

Yañez, L.F.; Quijano-Parra, A. & Meléndez-Gélvez, I. (2017) “Genotoxicidad en linfocitos humanos inducida por extractos de durazno, *Prunus persica* cultivados en Pamplonita, Norte de Santander”, Rev. Ciencia en Desarrollo. 8(1):53-61.

---

1. Magister en Administración de Negocios por la Universidad de Nottingham, Reino Unido. Investigadora del Grupo Biotecnología Vegetal de la Universidad de Pamplona. [susancancino@hotmail.com](mailto:susancancino@hotmail.com)

2. PhD en Biotecnología. Docente Titular e Investigador de la Facultad de Ciencias Básicas de la Universidad de Pamplona, Norte de Santander, Colombia. [gcancino@unipamplona.edu.co](mailto:gcancino@unipamplona.edu.co)

3. MSc. Fisiología de Cultivos, Docente Titular, Facultad Ciencias Agrarias, Universidad de Pamplona, Norte de Santander, Colombia. [enriquegarcia@unipamplona.edu.co](mailto:enriquegarcia@unipamplona.edu.co)

---

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015  
Vol. 40 (Nº 13) Año 2019

[\[Índice\]](#)

[En caso de encontrar algún error en este website favor enviar email a [webmaster](#)]