



## Factores Determinantes del precio de la papa y su rentabilidad en el productor

**Teresa Valeria Minda Tedes<sup>1</sup>**

[valeria.minda@upec.edu.ec](mailto:valeria.minda@upec.edu.ec)

<https://orcid.org/0009-0007-4869-1305>

Universidad Politécnica Estatal del Carchi  
Tulcán-Carchi-Ecuador

**Gustavo Javier Terán Rosero**

[gustavo.teran@upec.edu.ec](mailto:gustavo.teran@upec.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0001-9029-9410>

Universidad Politécnica Estatal del Carchi  
Tulcán-Carchi-Ecuador

### RESUMEN

En este trabajo de investigación fue posible identificar los factores determinantes del precio que perciben los productores del cantón Montufar por el quintal de papa y la forma en que estos afectan su rentabilidad, para cumplir con el objetivo propuesto se utilizó un conjunto de datos secundarios proporcionados por el ESPAC 2021, se contó con una muestra de 28 productores, la metodología implementada fue de tipo correlacional, está fue planificada en dos etapas, en la primera se realizó un análisis exploratorio de los datos, mediante un modelo de componentes principales, en la segunda se implementó un modelo de regresión múltiple, cuyos resultados establecieron que la baja rentabilidad percibida por los productores en la venta de su producto está determinada por factores que están relacionados con el manejo del cultivo.

**Palabras clave:** *factores determinantes, precio, rentabilidad.*

---

<sup>1</sup> Autor principal

## **Factors Determinants of potato price and it profitability in the producer.**

### **ABSTRACT**

In this research work it was possible to identify the determinants of the price that the producers of the Montufar canton receive for the quintal of potatoes and the way in which these affect their profitability, to meet the proposed objective a set of secondary data provided by In ESPAC 2021, a sample of 28 producers was counted, the methodology implemented was of the correlational type, it was planned in two stages, in the first an exploratory analysis of the data was carried out, using a principal component model, in the second implemented a multiple regression model, whose results established that the low profitability perceived by the producers in the sale of their product is determined by factors that are related to crop management.

**Keywords:** *determining factors, price, profitability*

*Artículo recibido 10 mayo 2023*

*Aceptado para publicación: 10 junio 2023*

## INTRODUCCIÓN

La producción sostenible de papa puede contribuir a los cuatro pilares de la seguridad alimentaria: disponibilidad, acceso, utilización y estabilidad. Debido a su gran diversidad genética, cultivo y demanda actual, la investigación e innovación de la papa puede contribuir a sistemas agroalimentarios sostenibles y ayudar a alcanzar el Hambre Cero y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (FAO, 2023)

En Ecuador la papa es un producto alimenticio milenario siendo su entorno de producción las tierras altas andinas.; tiene importancia agro-económica al presentar una diversidad genética de papa cultivada y silvestre, además constituye una fuente importante de alimentación para las familias campesinas; considerando que la agricultura familiar satisface el 60% de la demanda de alimentos a nivel nacional; y sustenta el 64% de la demanda nacional de papa. (Basantes, Aragón, Albuja y Hernández, 2019, p.105).

Este tubérculo cuenta con una superficie sembrada de 50 mil hectáreas, de donde se producen 300 mil toneladas repartidas en la alimentación de cada familia. En el país, cada persona consume un promedio de 30 Kg de papa al año (MAGAP, 2023)

Según ESPAC (2021), la superficie sembrada de cultivos transitorios del Ecuador, fue de 1006433 hectáreas, destacándose como cultivos de mayor producción a nivel nacional, el maíz duro seco, arroz en cáscara y la papa. La superficie plantada de papa a finales del 2021 fue de 20950 hectáreas concentrándose en la provincia del Carchi con él 41.27 %, con un rendimiento de 24.8 (tm/ha), la superficie cosechada fue de 19088 hectáreas registrando una disminución del 23.3 % con respecto al año anterior, esto representó una producción total de 244749 toneladas métricas, para una venta total de 219551 toneladas.

Aun cuando las estadísticas establecen una participación significativa de la provincia del Carchi en la superficie total plantada de la papa, el cultivo en el sector se desarrolla de manera no tecnificada o tradicional, en donde la producción se basa en mejorar los rendimientos, sin tomar en cuenta la cantidad o calidad de agroquímicos y su uso adecuado, ni tampoco el cuidado ambiental o personal, es así que la papa consume el 15% de los fertilizantes utilizados en todos los cultivos del país (Villareal, 2020, p.1).

Los resultados del mal manejo del cultivo se traducen en pérdidas y afectaciones, es así como las brechas de calidad entre los atributos reales y los deseados se traducen en pérdidas. Las pérdidas se manifiestan principalmente como reducción en el precio de compra, así como en pérdida completa del producto debido al rechazo. (Mora, Velasco, Mejía y Flores, 2018, p.9)

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En el Carchi no se garantiza una excelente comercialización de la papa en su cadena agrocomercial, ya que el cultivo posee un complicado sistema de comercio establecido por factores como sobreproducción, contrabando, venta desleal, informalidad, así como la participación de varios intermediarios en toda la cadena de valor, que complica cualquier ganancia; y por el contrario potencializa las pérdidas en la comercialización, sobre todo de pequeños productores, además, al existir fluctuación de oferta y demanda por sobreproducción, los mercados encarecen el precio del producto final al consumidor, y dejan una pérdida para el pequeño productor, que en muchas ocasiones este no cubre su costo de producción; y por consiguiente al no tener otra oportunidad de venta, termina por aceptar el precio determinado por el mercado. (Basantes, et al., 2019, p.116).

La actividad agrícola ha tenido que adaptarse a los cambios en el clima debido a que es sensible a sus alteraciones. Ante los presentes cambios del clima el estudio de los factores que influyen sobre la agricultura ha tomado importancia dado que, afectan la producción, siendo la papa altamente sensible a los cambios climáticos, una alteración en la cadena productiva afecta su abastecimiento y el nivel de precios. (Pérez, 2021, p.5)

Otro factor agravante en el precio de la papa, es que es un producto perecedero por lo tanto se debe tener un sistema de almacenamiento con las condiciones suficientes para mantener por meses las propiedades físicas sin que sufran alteraciones, debido a que los productores no tienen las capacidades económicas para tal inversión dadas sus condiciones, su única opción es vender la cosecha tan pronto el producto logra su madurez al precio que establece el mercado, siendo los productores los más afectados por la sobreproducción que hay en el momento de la venta (Pérez, 2021, p.11)

Los consumidores necesitan productos de calidad y seguros para el consumo, pero debido al poco conocimiento de los agricultores de la demanda de los consumidores, estos, no pueden producir lo que el mercado necesita, incluso si producen lo que el mercado necesita, pueden tener poca información de mercados confiables y rentables. En tales circunstancias, existe la posibilidad de explotación de los agricultores por parte de los intermediarios y mayoristas en la cadena porque el valor de mercado de las papas está sujeto a una negociación muy limitada, dado que casi todos los agricultores venden a los intermediarios en la puerta de la finca (Mersha, 2017, p.5).

El precio asequible de la papa proporciona potencialmente una gran ayuda para los más pobres de una sociedad, mientras que los incentivos comerciales requieren que los productores reciban un precio que cubra su costo de oportunidad al elegir la producción de papa. Estas dos necesidades contrapuestas, si se satisfacen adecuadamente, prometen mayor importancia para la papa; su participación en el consumo y los aumentos de producción seguirían naturalmente. A la inversa, si el precio de la papa es demasiado alto para el consumo de los pobres o demasiado bajo para los productores; su avance puede ser estancado. En consecuencia, en los intentos de aumentar la importancia de la papa, es fundamental comprender los factores que afectan su precio. (Salmensuu, 2021, p.1)

A pesar de la riqueza agroecológica del Cantón Montufar, los productores de esta zona presentan inconvenientes en la comercialización de la papa debido a la volatilidad de los precios que reciben por el producto final, lo que conlleva a que los agricultores tengan bajas ganancias o pérdidas en algunos casos. La producción y comercialización de papa del Cantón Montufar se ve afectada por la presencia de intermediarios, niveles de sobreoferta en los mercados mayoristas, altos costos de producción, carencia de asistencia y transferencia tecnológica por parte de las instituciones inmersas en el sector agrícola. Por esta circunstancia el productor es muy vulnerable en las operaciones de comercialización de sus productos, ya que muchas veces se presentan situaciones en las que el precio de venta es más bajo que el costo de producción, repercutiendo en pérdidas que afectan a este sector de producción primaria. (Villareal, 2020).

Al no existir estudios encaminados a establecer los factores determinantes del precio de la papa y su rentabilidad en el productor, se propone en este trabajo con el fin de buscar soluciones que mejoren la rentabilidad del negocio.

## **INVESTIGACIONES PREVIAS**

Salmensuu (2021), diseñó un modelo con 33 variables sociales principalmente relacionadas con la agricultura de 40 países en desarrollo, el análisis reveló que el conjunto de datos contiene tendencias macroeconómicas; crecimiento económico, creciente importancia de la papa y mejora de las infraestructuras para la economía de mercado, además el estudio reveló que el precio al productor de la papa se ve afectado estadísticamente de manera significativa por cuatro factores de producción: tierra, mano de obra, capital y tecnología.

Sreepriya y Sidhu (2020), examinaron el comportamiento de los precios de la papa en los principales mercados de la India mediante un modelo de regresión lineal múltiple, en sus hallazgos encontraron una gran inestabilidad interanual e intraanual en los precios de la papa, además determinaron que el precio de la papa es un proceso complejo y que se ve afectado por una serie de factores como la producción, las llegadas totales, el precio rezagado, los precios futuros, y otros factores como el transporte, el almacenamiento, las incertidumbres climáticas y el ataque de plagas y enfermedades.

Barriendos, Rondón y Melo, (2014), mediante la aplicación de un modelo de precios, establecieron que de las fuerzas que establecen los precios de papa, que son oferta y demanda, la mayoría de los autores le atribuyen mayor influencia a la oferta, debido a que sus factores determinantes cambian con mayor frecuencia y tienen efectos notables a corto plazo. Aunque no se sabe con certeza el grado de influencia que cada uno ejerce, los factores más relevantes de la oferta son el clima (fenómenos Niño y Niña, cambio climático), los precios del periodo anterior, tecnología de producción, los costos de producción y el ataque de enfermedades y plagas.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Este trabajo fue desarrollado en el cantón Montúfar de la provincia del Carchi, la metodología implementada tuvo un enfoque cuantitativo de tipo correlacional, para facilitar la descripción de los datos y su interpretación, fue implementado el análisis de componentes principales como

herramienta exploratoria, para cuantificar la relación entre el precio del productor y el resto de variables, se diseñó un modelo de regresión múltiple implementados el software de código abierto R, los datos utilizados en los procedimientos estadísticos, fueron tomados de la base de datos del ESPAC 2021, por lo que se consideran secundarios.

## **ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES**

El análisis de componentes principales se encarga de analizar la estructura de la varianza y covarianza de un conjunto de variables, a través de algunas de sus combinaciones lineales, sus objetivos generales son, la reducción de los datos y su interpretación. (Johnson, 2007, p.430).

El enfoque estadístico del análisis de componentes principales, se basa en representar puntos  $p$  dimensionales con la mínima pérdida de información en un espacio de dimensión uno, esto es equivalente a sustituir las  $p$  variables orinales por una nueva variable que resuma óptimamente la información. (Peña, 2002, p.136)

La primera componente contiene la máxima varianza de los datos, la segunda componente, también posee la mayor varianza posible, pero está condicionada a ser ortogonal a la primera, la tercera componente se forma de forma similar maximizando la varianza, pero condicionada a ser ortogonal a una componente anterior y así sucesivamente. (Salmensuu, 2021, p.9)

Cuando existe una alta correlación positiva entre todas las variables, el primer componente principal tiene todas sus coordenadas del mismo signo y puede interpretarse como un promedio ponderado de todas las variables o como un factor global de tamaño, las restantes componentes se interpretan como factores de forma y típicamente tienen coordenadas positivas y negativas, que implica que contraponen unos grupos de variables frente a otros. (Peña, 2002, p.152)

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

En la tabla 1 se observan las 9 componentes principales en la salida del software R, se puede observar el valor propio asociado a cada componente junto con el porcentaje de varianza explicada por cada una de ellas, existen muchos criterios para seleccionar el número de componentes principales. Peña (2002), establece que se puede seleccionar las componentes hasta cubrir una proporción determinada de varianza 80, 90 por 100, para nuestro caso seleccionaremos 6 componentes que recogen el 94.98 % de la variabilidad.

**Tabla 1.** Valores propios asociados a las componentes principales

Componente	Eigen valor	Porcentaje acumulado de varianza
comp 1	3.3	36.73
comp 2	1.4	52.37
comp 3	1,3	66.26
comp 4	1.1	78.56
comp 5	0.91	88.62
comp 6	0.57	94.98
comp 7	0.34	98.75
comp 8	0.11	100
comp 9	1.37E-31	100

Fuente: ESPAC 2021

Elaboración propia

**Tabla 2.** Pesos de las variables en las 6 componentes principales

	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6
superficie_sembrada	-0.52	-0.14	0.11	-0.048	0.043	-0.17
superficie_cosechada	-0.52	-0.04	0.10	-0.027	0.034	-0.27
Produ_papa	-0.46	-0.015	0.39	0.15	-0.16	0.013
seguro_agrícola	0.088	0.69	-0.049	0.15	-0.07	-0.68
fertilización_ orgánica	-0.17	0.66	0.034	-0.08	0.23	0.57
fertilización_ química	0.38	-0.12	0.36	0.14	-0.37	-0.09
Riego_surco	-0.08	0.16	-0.011	-0.65	-0.71	0.083
Riego_aspersión	-0.16	0.083	-0.21	0.70	-0.52	0.28
kits_agricola	-0.16	-0.13	-0.80	-0.06	-0.07	-0.099

Fuente: ESPAC 2021

Elaboración propia

La tabla 2, tiene las salidas de las componentes principales del modelo, PC1 etiqueta la primera componente principal, PC2, la segunda y así sucesivamente. La PC1, podría ser replanteada mediante el siguiente modelo:

$$z_1 = 0.52 \text{ super}_{sem} - 0.52 \text{ super}_{cos} - 0.46 \text{ prod}_{papa} + 0.088 \text{ segro}_{agri} -$$

$$0.17 \text{ fert}_{organica} + 0.38 \text{ fert}_{qui} - 0.08 \text{ Riego}_{surco} - 0.16 \text{ Riego}_{aspersion} - 0.16 \text{ kits}_{agri}$$

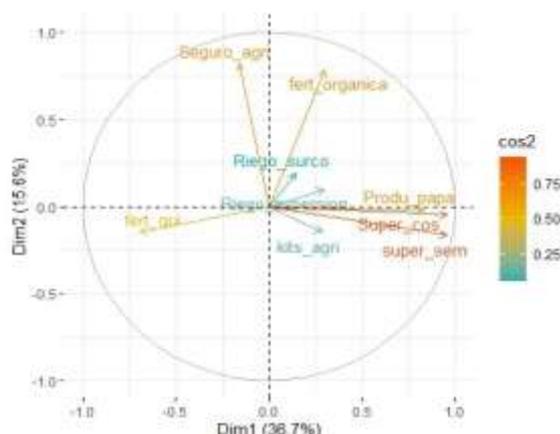
La primera dimensión asocia a los productores que mantienen sus plantaciones con fertilización química de aquellos que utilizan fertilización orgánica, además opone productores que poseen seguro agrícola en su plantación, de aquellos que sólo utilizan kits agrícolas, con estas

características podríamos establecer que esta componente mide la calidad del producto con base en la naturaleza de su producción.

En la segunda componente agrupa claramente los productores que poseen seguro agrícola y además mantienen sus cultivos con fertilización orgánica, este grupo se contraponen a los que poseen fertilización química con kits agrícolas.

Las variables que mantienen una la correlación positiva, con la primera componente son, la superficie cosechada, el área sembrada y la producción al final del ciclo, mientras que existe una correlación negativa entre esta componente y la fertilización química. La segunda componente mantiene una correlación de 0.81 y 0.78 entre el seguro agrícola y el método fertilización química respectivamente. En la figura 1 se puede corroborar en análisis que hemos realizado acerca de las componentes PC1 Y PC2.

Figura 1. Asociación entre las variables y las dimensiones



Fuente: Elaboración propia.

La tercera dimensión explica el 13.9 % de la variabilidad, además caracteriza el tipo de plantación, de forma que asocia claramente las plantaciones que mantienen sus cultivos con un sistema de riego por aspersión, de aquellas que lo mantiene con el sistema de riego por inundación o gravedad, de tal manera que esta dimensión mide el grado de tecnificación que mantiene las plantaciones. En lo que respecta a PC4, caracteriza la producción del cultivo, ya que asocia los productores con los dos tipos de fertilización, orgánica y química con la producción que es medida por la diferencia entre la superficie sembrada y la cosechada, por lo que esta componente podría medir el rendimiento de las plantaciones.

Una vez que se ha caracterizado las variables de nuestro estudio, mediante el análisis exploratorio de componentes principales, la siguiente etapa de nuestro análisis está fundamentada en determinación de los factores que afectan el precio que percibe el productor por su producto, esto será posible mediante la formulación de un modelo de regresión múltiple, tomando nueve variables regresoras como entrada del modelo, para obtener como variable respuesta el precio que percibe por cada quintal de su producción.

### **DISEÑO DEL MODELO DE REGRESIÓN MÚLTIPLE**

La expresión del modelo general de regresión múltiple es: (Kutner, Nachtsheim, Neter y & Li (2004)

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \beta_3 x_{i3} + \dots + \beta_{p-1} x_{ip-1} + \varepsilon_i \quad (1)$$

Donde:

$y_i$ : es el precio pagado al productor

$\beta$ : vector p-dimensional de coeficientes de regresión a estimar.

$X$ : matrix ( $n \times p$ ) cuyo ( $i, j$ )-ésimo elemento representa el valor de la  $j$ -ésima variable predictora en la  $i$ -ésima observación.

$\varepsilon_i$ : es un vector de variables aleatorias normales independientes con la expectativa de  $E\{\varepsilon\} = 0$  y la matriz de varianzas y covarianzas cumplen la condición  $\sigma^2\{\varepsilon\} = \sigma^2 I$  en consecuencia la matriz de varianzas y covarianzas de  $y$  es la misma que la de  $\varepsilon$   $\sigma^2\{y\} = \sigma^2 I$ .

**Tabla 3.** Salida Modelo de Regresión Múltiple

Variables	Coeeficientes	Std. Error	t-valor	p-valor	
superficie_sembra da = $x_{11}$	1.93444	0.30596	6.322	3.59e-06	***
superficie_cosechada = $x_{12}$	-1.92762	0.31814	-6.059	6.36e-06	***
seguro_agrícola = $x_{13}$	1.45293	0.10789	13.467	1.73e-11	***
fertilización_organica = $x_{14}$	-0.04608	0.13079	-0.352	0.7283	
fertilización_química = $x_{15}$	-0.17468	0.36254	-0.482	0.6352	
riego_surco = $x_{16}$	0.08904	0.04017	2.216	0.0384	*
riego_aspersión = $x_{17}$	-0.00329	0.02002	-0.164	0.8711	
kits_agrícola = $x_{18}$	-0.03992	0.10166	-0.393	0.6987	
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1					
Residual standard error: 0.1767 on 20 degrees of freedom					
Multiple R-squared: 0.9972, Adjusted R-squared: 0.9961					
F-statistic: 889.1 on 8 and 20 DF, p-value: < 2.2e-16					

Fuente: Elaboración propia

$$y_i = 1.934 x_{11} - 1.928 x_{12} + 1.453 x_{13} - 0.046 x_{14} - 0.175 x_{15} + 0.089 x_{16} - 0.0032 x_{17} - 0.0399 x_{18}.$$

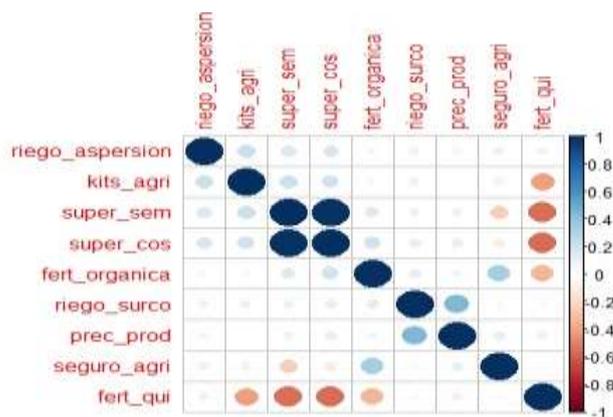
Al estudiar los resultados del modelo, se observa que es capaz de explicar 99.72 % de la varianza observada precio pagado al productor ( $R = 0.9972$ ,  $R$  ajustado = de 0.9961). El test F muestra que es significativo ( $2.2 \text{ e-}16$ ). Se satisfacen las condiciones de homocedasticidad, el test de Breusch-Pagan resulto no significativo con un valor estadístico de coeficiente de 2.61 y un p-valor 0.91, de forma que acepta la hipótesis nula y concluimos que la variabilidad de los residuos es constante, por otro lado, el test de normalidad se Shapiro-Wilk obtuvo un valor estadístico de 0.92 con p-valor de 0.92, se acepta la hipótesis nula confirmando la normalidad de los residuos.

Los coeficientes de algunas variables proporcionados por la tabla 3, no son estadísticamente significativos a un nivel del 5 %, este resultado es un indicio de multicolinealidad, es posible

analizarla, mediante una matriz de correlación o el factor de inflación de varianza. (Guerra, 2019, p.4)

Al analizar la matriz de correlación podemos observar que existen variables con un coeficiente de correlación cercano a 1, las variables identificadas con estas características, son la superficies sembrada y cosechada y en menor grado el riego con surco y el kit agrícola, lo que indicaría un primer indicio de multicolinealidad.

Figura 2. Matriz de correlación



Fuente: Elaboración propia

El factor de inflación de varianza, corroboró la presencia de multicolinealidad en el modelo, según Belsley, Kuh y Welsch (2005), existe multicolinealidad severa si el FIV es mayor que 10 ( $R^2 = 0.9$ ), aunque Kleinbaum, Kupper y Muller (2013) rebajan el umbral de FIV a 5 ( $R^2 = 0.8$ ), para este análisis tomaremos la recomendación de Belsley.

$$FIV_i = \frac{1}{1 - R^2_i}$$

**Tabla 4.** Factores de inflación de varianza

VARIABLES	FIV
superficie sembrada	122.69
superficie cosechada	126.86
seguro agrícola	185.01
fertilización orgánica	23.96
fertilización química	62.73
riego surco	1.10
kits agrícola	1.36
kits agricola	32.13

Fuente: Elaboración Propia

Con la información de proporcionada por la tabla 4, concluimos que existe colinealidad, de esta forma los predictores del modelo están relacionados contribuyendo a una combinación lineal, este hecho tiene consecuencias fundamentales en el modelo de regresión, la influencia de cada uno de ellos en el criterio no puede distinguirse al quedar solapados unos con otros; no se consigue una explicación del fenómeno en cuestión; los pronósticos no son nada fiables, puesto que otra combinación de predictores introducida en el modelo variando el orden, produce predicciones en el criterio contradictorias; no se realiza una selección adecuada del orden de entrada de los regresores en el modelo, y un largo etc. La multicolinealidad, es un problema que no tiene fácil solución, ya que en definitiva se trata de pedirle a la muestra de datos más información de la que posee. Para corregirla sólo cabe actuar en alguno de los siguientes sentidos: (López, 1988, p.492).

- Eliminar variables predictoras, con lo que se reduce el número de parámetros a estimar.
- Incluir información externa a los datos originales.

El problema de la multicolinealidad fue tratado con la eliminación de ciertas variables predictoras del modelo que están fuertemente correlacionadas, en la figura 2 se observa la correlación existente entre la superficie regada y la superficie sembrada, de igual forma para ocurre con la fertilización orgánica y el seguro agrícola, en las nuevas condiciones el modelo sería el siguiente:

**Tabla 5.** Salida Modelo de Regresión Múltiple ajustado

Variables	Coefficientes	Std. Error	t-valor	p-valor	
fertilizacion_q uimica = $x_{15}$	1.47	0.212	6.94	3.59e-07	***
riego_surco = $x_{16}$	0.078	0.083	0.934	0.360	
riego_aspersió n = $x_{17}$	-0.014	0.041	-0.330	0.744	
kits_agricola= $x_{18}$	0.69	0.12	5.57	9.91e-06	***
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1					
Residual standard error: 0.3721 on 24 degrees of freedom					
Multiple R-squared: 0.9851, Adjusted R-squared: 0.9826					
F-statistic: 395.9 on 4 and 24 DF, p-value: < 2.2e-16					

Fuente: Elaboración propia

La tabla 6 proporciona los factores de inflación de varianza del modelo de regresión ajustado a 4 variables, observando los FIV, de las variables fertilización química y kits agrícolas es posible concluir que poseen colinealidad débil. (Belsley, et al., 1980)

**Tabla 6.** Factores de inflación de varianza

VARIABLES	FIV
fertilizacion_quimica	10.05
riego_surco	1.057
riego_aspersión	1.29
kits_agricola	10.08

Fuente: Elaboración Propia

$$y_i = 1.47x_{15} + 0.078x_{16} - 0.014x_{17} + 0.69 x_{18}.$$

El modelo ajustado establece que el aumento en un Kg, de fertilizante químico, incrementa el precio del quintal de papa en 1.47 dólares, este resultado podría ser una consecuencia de las diferencias que existen con la fertilización orgánica, en lo que tiene que ver con el contenido de nutrientes, ya que los fertilizantes orgánicos contienen pequeñas concentraciones vegetales, lo que significa que deben aplicarse a altas tasas para proporcionar las necesidades nutricionales de las plantas, haciendo más lenta la producción.

El riego por surco también eleva el precio del quintal de papa, ya que el incremento de una hectárea regada de tierra, eleva el precio del productor en 0.078 centavos de dólar, a diferencia de lo que ocurre con la variable riego por aspersión, su contribución con el precio del quintal de papa tiene una relación inversa, disminuyendo el precio en 0.014 dólares, finalmente contar con un paquete tecnológico, fertilizantes y fitosanitarios adecuados que contribuye a potenciar altos rendimientos de papa y en este caso incrementa el precio del quintal en 0.69 dólares.

## CONCLUSIONES

Después de analizar los resultados del modelo de regresión múltiple, se concluye que los factores que determinan el precio pagado al productor por su cosecha en el cantón Montufar, están relacionados con el manejo del cultivo.

Contar con un buen kit agrícola incrementaría la producción de papa, el resultado estaría reflejado en un aumento en el precio promedio que percibe el productor del cantón.

Si bien es cierto el riego tecnificado, debería promover el incremento de la producción, este no es el caso en los productores del cantón Montufar, ya que el incremento en el precio del quintal de papa esta influenciado de forma positiva la implementación de riego por surco.

## REFERENCIAS

- Barrientos, J. C. (2014). Comportamiento de precios de las variedades de papa Parda Pastusa y Diacol Capiro en Colombia (1995-2011). *Revista Colombiana De Ciencias Hortícolas*, 8(2), 272-286.
- Belsley, D. K. (2005). *Regression diagnostics. Identifying influential data and sources of collinearity*. New York.
- Devaux, A. (2019). El papel actual y tendencias del rol de la papa en la alimentación en América Latina y el Mundo. Obtenido de <https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/107880/VIII-Congreso-Ecuatoriano-de-la-Papa-2019-pp17-18.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- ESPAC. (2021). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua*. Ecuador: INEC.
- FAO. (2021). *World Food and Agriculture - Statistical Yearbook 2021*. Rome. Obtenido de <https://www.fao.org/3/cb4477en/cb4477en.pdf>
- FAO. (05 de 04 de 2023). Obtenido de <https://www.fao.org/3/i0200e/I0200E10.htm>
- Fernando Basantes, J. P. (2020). Diagnóstico de los costos, rendimientos de producción y comercialización de papa (*Solanum tuberosum* L.) en la Zona 1 del Ecuador, año 2019. *e-Agronegocios*, 6(2), 103-120. doi:<https://doi.org/10.18845/ea.v6i2.5103>
- Guerra, I. D. (2019). *Regresión sobre componentes principales*. Sevilla: Universidad de Sevilla. Obtenido de <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/90005/Deduy%20Guerra%20Irene%20TFG.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- INIA. (2022). *INFORME ANUAL PROGRAMA NACIONAL DE RAÍCES Y*. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Programa Nacional de Raíces y Tubérculos-papa (PNRTpapa). INIAP. Obtenido de <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/5751/1/Informe%20Anual%20PNRT%20PAPA%202020.pdf>
- Johnson, R. A. (2007). *Applied Multivariate Statistical Analysis*. U S: Pearson Prentice Hall.

- José Mora, C. V. (2018). *Midiendo pérdidas en la cadena papa en Ecuador*. Ecuador: Centro Internacional de la Papa (CIP).
- Kleinbaum, D. K. (2013). *Applied regression analysis and other multivariable methods*. Boston: Cengage Learning.
- Kutner, M. H. (2004). *Applied linear regression models*. New York: McGraw-Hill/Irwin.
- López, G. E. (1988). Tratamiento de la Colinealidad En Regresión Múltiple. *Psicothema*, 491-507. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/727/72710221.pdf>
- MAGAP. (5 de Abril de 2023). Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. Obtenido de <https://www.agricultura.gob.ec/ecuador-se-proyecta-a-ser-exportador-de-papa/>
- Mersha, M. D. (2017). Analysis of Factors Affecting Potato Farmers' Gross Margin in Central Ethiopia: The Case of Holeta District. *Munich Personal RePEc Archive*, 1-39. Obtenido de [https://mpa.ub.uni-muenchen.de/92828/1/MPRA\\_paper\\_92366.pdf](https://mpa.ub.uni-muenchen.de/92828/1/MPRA_paper_92366.pdf)
- Mora, F. M. (2011). El comportamiento agronómico de la papa a la aplicación de cuatro niveles de zeolita, en el cantón Espejo. Universidad de Babahoyo. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/117/10/TUTB-FACIAG-AGR-000027.03.pdf>
- Peña, D. (2002). *Análisis de datos multivariantes*. España: Concepción Fernández Madrid.
- Pérez, C. S. (15 de 05 de 2021). Incidencia de los factores climáticos sobre el precio de la papapastusa suprema en Colombia para los años 2013 al 2020. Colombia. Obtenido de <https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/15901>
- Reyes, B. D. (2012). Market participation and sale of potatoes by smallholder farmers in the central highlands of Angola: A Double Hurdle approach. 1-42. Obtenido de <https://www.researchgate.net/publication/254387404>
- Salmensuu, O. (2021). Macroeconomic Trends and Factors of Production Affecting Potato Producer Price in Developing Countries. *The Journal of Developing Areas*, 1-30. Obtenido de <https://mpa.ub.uni-muenchen.de/109462/>

Sreepriya, P. J. (March de 2020). An analysis of Market Arrival and Price Behavior of Potato in India. *Economic Affairs*, Vol. 65, No. 1, pp. 09-15, March 2020, 65(1), 09-15. doi:10.30954/0424-2513.1.2020.2

Villarreal, C. D. (2020). Buenas prácticas agrícolas, como estrategia de agronegocio para la comercialización de papa, tuberosum. Ibarra: Universidad Técnica del Norte. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/117/T-UTB-FACIAG-AGR-000027.03.pdf?sequence=10&isAllowed=y>