



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y ADMINISTRATIVAS
CARRERA DE ECONOMÍA**

Determinantes del abandono de cultivos de pitahaya en el cantón Palora,
Morona Santiago

Trabajo de titulación para optar al título de Economista

Autor
Vásquez Villalta, Elvis Fabricio

Tutor
Econ. Patricio Daniel Juelas Carrillo, Mgs.

Riobamba, Ecuador. 2025

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Elvis Fabricio Vásquez Villalta, con cédula de ciudadanía 172898361-8, autor del trabajo de investigación titulado: “Determinantes del abandono de cultivos de pitahaya en el cantón Palora, Morona Santiago”, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, a los 7 días del mes de noviembre de 2025.

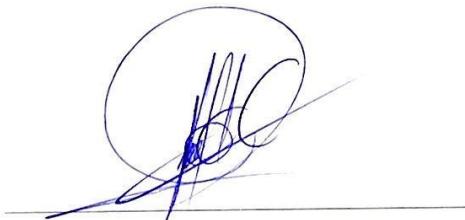


Elvis Fabricio Vásquez Villalta
C.I: 172898361-8

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, Patricio Daniel Juelas Carrillo, catedrático adscrito a la Facultad de Ciencias Políticas y Administrativas por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado “Determinantes del abandono de cultivos de pitahaya en el cantón Palora, Morona Santiago” bajo la autoría de Elvis Fabricio Vásquez Villalta, por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 21 días del mes de noviembre de 2025.



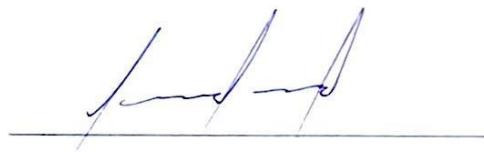
Econ. Patricio Daniel Juelas Carrillo
TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación “**Determinantes del abandono de cultivos de pitahaya en el cantón Palora, Morona Santiago**”, presentado por **Elvis Fabricio Vásquez Villalta**, con cédula de identidad número **172898361-8**, bajo la tutoría del Econ. Patricio Daniel Juelas Carrillo; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de éste con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba a los 21 días del mes de noviembre de 2025.

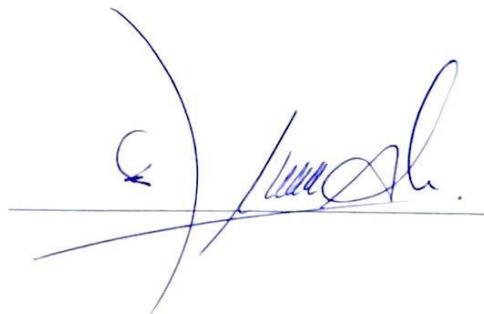
Econ. Eduardo Germán Zurita Moreano, PhD.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Econ. Patricia Hernández Medina, PhD.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Dr. Víctor Dante Ayaviri Nina, PhD.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO





CERTIFICACIÓN

Que, **Vásquez Villalta Elvis Fabricio** con CC: **1728983618**, estudiante de la Carrera de **Economía**, Facultad de **CIENCIAS POLÍTICAS Y ADMINISTRATIVAS**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**Determinantes del abandono de cultivos de pitahaya en el cantón Palora, Morona Santiago**", cumple con el 1% de similitud y el 6% de textos potencialmente generados con inteligencia artificial, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **COMPILETIO**, porcentajes aceptados de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente, autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 5 de noviembre de 2025.



Econ. Patricio Daniel Juelas Carrillo
TUTOR

DEDICATORIA

Quiero dedicar mi tesis a Dios porque sin su apoyo y amor no podría haber alcanzado esta etapa de mi vida. Él es mi soporte y mi roca en qué apoyarme.

A mis padres Néstor Vásquez y María Villalta porque sin su ayuda, confianza y amor, este trabajo no se podría haber realizado. Fueron mi principal motivación para llegar hasta donde estoy hoy.

A mis hermanas Mariela, Tania y Sheila quienes siempre me apoyaron en mi etapa de aprendizaje como economista.

A mis abuelos, primos y tíos quienes siempre me hicieron sentir especial y orgulloso de mi carrera con sus palabras.

A las personas de mi tierra, Palora, quienes me ayudaron en mi etapa de recolección de datos. Esta investigación es por y para ellos.

AGRADECIMIENTO

Toda etapa de la vida acaba por el incesante proceso de esfuerzo y autosuperación que es acompañada por aquellas personas especiales en tu vida.

En mi etapa universitaria, fui testigo del gran amor y apoyo de Dios, a quién agradezco por ser mi fuente de sabiduría y fortaleza, y quien me sostuvo en los momentos difíciles. Sin su gracia y amor, este logro no habría sido posible.

Expreso mi más sincero agradecimiento a mi padre Néstor Vásquez y a mi madre María Villalta, quienes fueron mi soporte emocional con su amor incondicional, sacrificio y enseñanzas para que llegue a ser una persona de bien. Junto a ellos, agradezco a mis hermanas, mis primos, mis tíos y mis abuelos por sus bellas palabras y ánimos para culminar esta etapa de aprendizaje.

De la misma manera, extiendo mi agradecimiento a mi tutor de tesis, el Econ. Patricio Juelas por brindarme su ayuda y asesoramiento en el desarrollo de mi trabajo de investigación. Y a la Universidad Nacional de Chimborazo por brindarme un excelente espacio donde pude formarme como un auténtico profesional.

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I 15

1. INTRODUCCIÓN 15

 1.1 Planteamiento del problema..... 16

 1.2 Justificación 17

 1.3 Objetivos..... 18

 1.3.1 Objetivo general 18

 1.3.2 Objetivos específicos. 18

CAPÍTULO II 19

2. MARCO TEÓRICO..... 19

 2.1 Estado del arte..... 19

 2.2 Marco conceptual..... 23

 2.2.1 Producción agrícola. 23

 2.2.2 Pitahaya..... 24

 2.2.2.1 Taxonomía y origen..... 24

 2.2.2.2 Morfología. 26

 2.2.2.3 Manejo del cultivo. 26

 2.2.2.4 Plagas y control. 27

 2.2.3 Abandono de cultivos. 28

 2.2.3.1 Causas del abandono de cultivos. 29

2.2.3.2	Consecuencias del abandono de cultivos.....	30
2.3	Teorías sobre el abandono de cultivos.....	31
2.3.1	Teoría de la marginalización de las tierras agrícolas.....	31
2.3.2	Teoría del comportamiento del productor	32
2.3.3	Teoría de la elección racional.....	33
2.3.4	Teoría del capital humano.....	34
2.3.5	Teoría de la localización de Von Thünen.....	34
2.3.6	Teoría de la sostenibilidad agrícola.	35
2.4	Determinantes teóricos del abandono de cultivos.....	35
CAPÍTULO III.....		39
3.	METODOLOGÍA.....	39
3.1	Tipo de investigación.	39
3.2	Nivel de investigación.	39
3.3	Enfoque de investigación.....	39
3.4	Instrumento de recolección de datos.....	40
3.5	Área de estudio.	41
3.6	Hipótesis de investigación.	42
3.7	Muestra.....	42
3.8	Variables de estudio.	43
3.9	Modelo econométrico.	45
3.9.1	Efectos marginales.....	46
3.9.2	Matriz de confusión.	46
3.9.3	Sensibilidad y especificidad.	47
3.9.4	Especificación econométrica.	47
CAPÍTULO IV.....		49
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	49
4.1	Caracterización de la situación socioeconómica de los encuestados.	49
4.1.1	Contraste de hipótesis.	54
4.2	Análisis del proceso productivo de la pitahaya.	58
4.2.1	Proceso productivo.	58
4.2.2	Factores de producción.	61

4.2.3	Comercialización.....	63
4.2.4	Precio.....	64
4.2.5	Inversión.....	66
4.3	Resultados del modelo econométrico.....	67
4.3.1	Matriz de confusión.....	69
4.3.2	Sensibilidad y especificidad del modelo.....	70
4.3.3	Curva ROC.....	70
4.3.4	Efectos marginales.....	71
4.4	Discusión de los resultados.....	73
CAPÍTULO V		77
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	77
5.1	Conclusiones.....	77
5.2	Recomendaciones.....	79
BIBLIOGRAFÍA.....		80
ANEXOS		88

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Especies de pitahaya.....	25
Tabla 2. Plagas y control.....	28
Tabla 3. Variables de estudio.....	43
Tabla 4. Explicación de matriz de confusión.....	47
Tabla 5. Rango de edades de los encuestados	49
Tabla 6. Tabulación del tamaño de la familia.....	50
Tabla 7. Nivel educativo de los agricultores de Palora	51
Tabla 8. Ingresos anuales percibidos por los agricultores	51
Tabla 9. Ingresos extra agrícolas de los agricultores.....	52
Tabla 10. Acceso a crédito de los encuestados	53
Tabla 11. Distancia de las fincas a los acopios.....	53
Tabla 12. Tamaño de la finca de los agricultores.	54
Tabla 13. Contraste entre abandono y edad.....	55
Tabla 14. Contraste entre abandono y nivel educativo.....	55
Tabla 15. Contraste entre abandono e ingresos agrícolas.....	56
Tabla 16. Contraste entre abandono e ingresos extra agrícolas.	56
Tabla 17. Contraste entre abandono y acceso a crédito.....	57
Tabla 18. Contraste entre abandono y distancia.	57
Tabla 19. Insumos y costos de producción.....	59
Tabla 20. Vehículo y costo.....	60
Tabla 21. Promedio de precios según los agricultores.	64
Tabla 22. Resultados del modelo econométrico.	68
Tabla 23. Matriz de confusión del modelo probit.....	69
Tabla 24. Efectos marginales del modelo probit.....	72

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Pitahaya amarilla en Palora	25
Figura 2. Flor de pitahaya	26
Figura 3. Plantas de pitahaya en proceso de deterioro en una finca de Palora	31
Figura 4. Mecanismo teórico del crédito agrícola afectando al abandono de cultivos	37
Figura 5. Mapa de Palora en parroquias.....	41
Figura 6. Proceso productivo de la pitahaya	58
Figura 7. Precipitaciones en Palora	60
Figura 8. Principales destinos de la pitahaya.....	63
Figura 9. Meses con mejores precios de pitahaya según los agricultores.....	65
Figura 10. Inversión en los cultivos de pitahaya	66
Figura 11. Sensibilidad y especificidad del modelo	70
Figura 12. Curva ROC.....	71
Figura 13. Efectos marginales en el modelo probit	72

RESUMEN

El presente estudio analiza los determinantes que inciden en el abandono de cultivos de pitahaya en el cantón Palora, provincia de Morona Santiago. En Palora, el cultivo de pitahaya representa una actividad estratégica para la economía cantonal, sin embargo, en los últimos años, se ha evidenciado un aumento en el abandono de las plantaciones, generando impactos económicos, sociales y ambientales. Para hallar los determinantes, se emplea una encuesta cuya composición consta de 21 preguntas abiertas y cerradas en 2 secciones, una parte general sobre el agricultor y la situación socioeconómica y logística; y la otra sección para contextualizar el proceso productivo de la pitahaya. Esta encuesta es tomada a 343 agricultores, de los cuales, el 46% aún mantienen los cultivos y el 54% lo han abandonado, con la finalidad de caracterizar su situación socioeconómica, analizar el proceso productivo y evaluar los factores que inciden en la permanencia o abandono del cultivo. Los datos son analizados mediante modelos logit y probit, seleccionando el probit como el mejor modelo por su mayor Pseudo R², menor pérdida de información (AIC/BIC) y mayor valor en máxima verosimilitud. Los resultados obtenidos en el modelo probit, evidencian que la edad y el nivel educativo del agricultor tienen una relación directa con el abandono en 13,93% y 2,68% respectivamente, mientras que las variables que actúan de manera inversa en el abandono son el tamaño de la familia (5,62%), los ingresos agrícolas (5,18%), ingresos extra agrícolas (9,84%), acceso a crédito (7,55%) y tamaño de la finca (3,36%).

Palabras claves: Pitahaya, abandono de cultivos, determinantes socioeconómicos, proceso productivo, modelo probit, agricultura.

ABSTRACT

This study analyzes the determinants of pitahaya crop abandonment in the Palora canton, Morona Santiago province. In Palora, pitahaya cultivation represents a strategic activity for the cantonal economy; however, in recent years, there has been an increase in the abandonment of plantations, generating economic, social, and environmental impacts. To identify these determinants, a survey comprising 21 open- and closed-ended questions was used, divided into two sections: a general section on the farmer and their socioeconomic and logistical situation, and a second section contextualizing the pitahaya production process. This survey was conducted among 343 farmers, of whom 46% still maintain pitahaya crops and 54% have abandoned them. The purpose was to characterize their socioeconomic situation, analyze the production process, and evaluate the factors influencing the crop's permanence or abandonment. The data are analyzed using logit and probit models, selecting the probit model as the best due to its higher Pseudo R², lower information loss (AIC/BIC), and higher maximum likelihood value. The results obtained in the probit model show that the age and educational level of the farmer have a direct relationship with abandonment at 13.93% and 2.68% respectively, while the variables that act inversely on abandonment are family size (5.62%), agricultural income (5.18%), non-agricultural income (9.84%), access to credit (7.55%), and farm size (3.36%).

Keywords: Pitahaya, crop abandonment, socioeconomic determinants, production process, probit model, agriculture.



Reviewed by:

Mgs. Sofía Freire Carrillo

ENGLISH PROFESSOR

C.C. 0604257881

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

El cantón Palora, ubicada en la provincia de Morona Santiago, destaca por su producción de pitahaya (variedad amarilla) y su posterior exportación a mercados internacionales como Estados Unidos, la Unión Europea y Hong Kong. Por ello es reconocida por su slogan “*Capital del Té y la Pitahaya*” debido a que ambos cultivos son los promotores económicos del cantón (Gobierno Autónomo Descentralizado Palora, 2024).

Como menciona en su estudio Alvarado (2024), el total de hectáreas de cultivo de la fruta del dragón en Palora es de más de 3.000 ha, las cuales, representan el 41,57% de hectáreas totales de cultivo de esta fruta en el Ecuador (7.216 ha) acumuladas en un solo cantón. Al mismo tiempo, el total de productores a nivel nacional es de 1.890, siendo alrededor de 3.000 productores paloreños (Agrocalidad, 2023).

Palora, siendo el principal cantón productor de esta fruta a nivel nacional, tuvo un gran cambio ante los datos de crecimiento de exportación, trayendo de esta manera grandes beneficios económicos. Para el año 2023, el 80% de las actividades económicas que traían beneficios al cantón eran los cultivos de pitahaya, lo cual, es indiscutible afirmar que Palora depende fuertemente de la producción de esta fruta por parte de las familias y de los acopios encargados de su distribución, a pesar de que el 70% de los productores tributa fuera de Palora (Alvarado, 2024).

Gracias a los buenos pronósticos que se preveían sobre la producción y comercialización de la pitahaya entre los años 2010 a 2019, Palora se convirtió en un destino deseable para las familias emprendedoras que buscaban generar beneficios en un entorno natural y tranquilo como lo es este cantón amazónico, por lo que se incrementó de cien en cien el número de agricultores dedicados a esta fruta en pocos años. Actividades dentro de las fincas como recolección, fumigación, guadañar, coronar y abonar, generaba la necesidad de adquirir mano de obra, promoviendo así el empleo en el cantón y, por consiguiente, la mejora de la calidad de vida de la mayoría de la población.

En Ecuador, según el Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca (2024), en el año 2023, el total de exportaciones de pitahaya al exterior llegó al récord histórico de 171,7 millones de dólares, resultando en un incremento del 72% con respecto al año 2022. La principal razón por la que la pitahaya se está convirtiendo en un producto no tradicional de exportación cada vez mayor es por las aperturas a otros mercados internacionales que, a su vez, suponen un incremento de la demanda de la fruta del dragón. El sabor característico de la pitahaya y sus beneficios para la salud son otras de las razones por las que esta fruta está destacando en todo el mundo, dinamizando el PIB agrícola de muchos países. Sin embargo, los cultivos de pitahaya no están exentos de un fenómeno económico agrícola mundial que lleva años afectando a numerosas regiones o, incluso, países del mundo, el cual es, el abandono de los cultivos (Corbelle y Crecente, 2008).

En la presente investigación se analizan los determinantes que provocan el abandono de los cultivos de pitahaya en el cantón de mayor producción del país, Palora.

1.1 Planteamiento del problema.

A nivel mundial, la pitahaya resalta como uno de los cultivos con mayor cantidad de gente que abandona la producción por diferentes factores, sobre todo de índole socioeconómico, los cuales, son las principales causas que provocan el abandono de los cultivos (Li S. y Li X., 2017).

Según Vidal-Macua et al. (2018), la pitahaya, en el contexto latinoamericano, es una fruta que crece de manera silvestre en países como México, Colombia, Ecuador, Venezuela y Perú. En estas economías, donde una considerable parte del Producto Interno Bruto corresponde a la producción agrícola, la pitahaya es un componente que ha incrementado el PIB debido a su auge en el mercado de América Latina y mundial en general. Los agricultores de la fruta del dragón han ido incrementando entre 2000 a 2019 debido a los datos favorables del mercado, sin embargo, en 2023, comenzó un aumento de abandono de los cultivos.

En Ecuador, debido al auge de la década pasada, la producción de la pitahaya tuvo un crecimiento casi exponencial y, por ende, los precios en el mercado internacional fluctúan

de manera impredecible a día de hoy, según la ley de la oferta y la demanda. Ante las temporadas de mayor recolección de pitahaya, se genera un cierto nivel de sobreproducción y con ello una saturación de la oferta, haciendo que los precios nacionales e internacionales caigan a niveles muy bajos. Según Alvarado (2024), los precios llegan a extremos de 0,65\$/kg la nacional y 1,20\$/kg la exportación. Los agricultores, como agentes económicos racionales, buscan la maximización de sus beneficios reduciendo al mínimo sus costos, por lo que, ante escenarios de precios bajos que impiden recuperar la inversión hecha en sus terrenos, pueden tomar diferentes medidas ante la incertidumbre de su propia rentabilidad por trabajo, llegando a tomar la máxima decisión de abandonar los cultivos.

Durante 2022 y 2023 se denotaba un nivel creciente de descontento por parte de los productores de pitahaya, tanto propietarios como alquilados de terrenos, teniendo un abandono por parte del 30% de los productores en 2023, según Alvarado (2024). Los productores de pitahaya paloreños no ven rentable su aportación de la fruta a cambio de los escasos beneficios que se les genera, ya que los ingresos y los costos de producción son una razón fundamental en la decisión de abandonar o no un terreno de cultivo, al igual que la edad del productor, sus años de experiencia y nivel de educación según Calafat-Marzal et al. (2023a). Con un incipiente incremento de productores con pensamientos de abandono de cultivos, los terrenos se descuidan y se dañan por no tener los cuidados pertinentes, necesitando años para que las plantas vuelvan a ser productivas, al igual que incrementa el desempleo y compromete la producción de pitahaya (Vidal-Macua et al. 2018).

Así se formula el siguiente problema de investigación: **¿Cuáles son los determinantes que provocan el abandono de cultivos de pitahaya en el cantón Palora?**

1.2 Justificación.

La presente investigación se realiza con la finalidad de otorgar información sobre cómo varios determinantes de diferentes índoles, Díaz et al. (2011), pueden afectar a la producción de pitahaya en el cantón Palora por decisión de abandono de los cultivos. La información presentada aportará en el ámbito investigativo sobre el comportamiento de agentes económicos (productores) ante variables que suponen un punto de partida de decisiones de cese productivo; para así, tener un contexto global que ayudará a las

autoridades pertinentes a desarrollar estrategias o políticas favorables para los productores del cantón Palora.

Comprender las causas subyacentes que provocan que los productores detengan sus actividades contribuirá en la capacidad de hacer frente a los efectos que conlleva, mejorando la calidad de trabajo de los productores, disminución del desempleo, y la estabilidad económica del cantón.

Con este estudio no solo se tratará de iniciar una secuencia de investigaciones relacionados al abandono productivo (ya que no existe estudios de la misma índole aplicados a la pitahaya), sino que facilitará un punto de vista y orientaciones sobre los impactos que se producen por las decisiones de los productores de pitahaya en Palora.

1.3 Objetivos.

1.3.1 Objetivo general.

- Identificar los determinantes que provocan el abandono de cultivos de pitahaya en el cantón Palora.

1.3.2 Objetivos específicos.

- Caracterizar la situación socioeconómica de los productores de pitahaya del cantón Palora, tanto de los que continúan como de los que ya han abandonado la producción.
- Analizar el proceso productivo de la pitahaya incluyendo precios, factores de producción, inversión y distribución de costos.
- Evaluar los determinantes que inciden en la probabilidad de abandonar los cultivos de pitahaya.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Estado del arte.

Existen numerosos estudios que se enfocan en analizar el fenómeno de abandonar tierras de cultivo, sus causas y los efectos que pueden acarrear a nivel económico-social y medio ambiental. También, estudios relacionados a la propia producción de la pitahaya.

Subedi et al. (2021), hacen una investigación sobre el abandono de tierras agrícolas y sus impulsores en una región de Nepal. El estudio recopila información de encuestas a 374 hogares, determinando así que los factores responsables del abandono incluyen elementos sociodemográficos (como el tamaño de la familia, la educación, la edad y la emigración), económicas (ingresos, costos y capacidad de endeudamiento) y logística (como la distancia de la finca a los acopios o centros urbanos, y el tamaño de la finca). Con ello, concluyen que los productores disminuyen gradualmente la intensidad de su agricultura por los bajos ingresos, la incapacidad que tienen para endeudarse y tecnificar el terreno, llevando a la subutilización y abandono de tierras.

Li S. y Li X. (2017), realizan una comprensión global del abandono de tierras de cultivo, al igual que Wei y Ying, (2019); quienes resumen los modelos de otros autores que estudiaron el abandono de cultivos, afirmando que las principales impulsoras y causas del abandono agrícola son las socioeconómicas, pero a largo plazo, son las naturales. Calafat-Marzal et al. (2023b), determinan el abandono de cultivos en el sector vitivinícola en la Comunidad Valenciana, España; con factores de modernización (derivados de un previo endeudamiento), subvenciones y tamaño de la parcela. Se determina que existe una relación inversa entre las variables mencionadas y el abandono de cultivos. También, aseguran que los agricultores toman decisiones sobre el cese de producción de manera individual y, se logra mitigar mediante la combinación de la innovación y opciones comerciales. Romero-Díaz et al. (2024), añaden las variables fisicoquímicas del suelo como determinantes del abandono de cultivos en la Región de Murcia, España.

Díaz et al. (2011), analizan las causas del abandono de tierras en el sur de Chile mediante una regresión logística con datos primarios. Al igual que Estacio et al. (2024),

quienes confirman que los agricultores abandonan los cultivos ante la imposibilidad de recuperar su inversión y por sus altos costos de producción. Los ingresos bajos afectan directamente a la capacidad de invertir de nuevo y al consumo de toda la familia, provocando que el agricultor busque otras opciones para tratar de no afectar su bienestar. Con la obtención de datos, estimaron una regresión logística para modelar la probabilidad de que se abandone o no una tierra de cultivo. Ortyl et al. (2024), añaden que es aconsejable para todo estudio de abandono agrícola, tomar en cuenta la política agraria ya que permite tener un contexto del marco político en el que se rigen los cultivos.

En cuanto a rendimientos en la producción de frutas o verduras, Prishchepov et al. (2013), afirman que existe una mayor probabilidad de abandonar las tierras agrícolas cuando el rendimiento decae y también cuanto más lejos se ubica la parcela del centro urbano. Esto es importante ya que, dependiendo del rendimiento, una parcela puede ser vista de mejor o peor manera por parte de un agricultor de pitahaya, además, que la distancia puede jugar un papel importante, sobre todo, si el agricultor no posee vehículo propio.

Por su parte, Gellrich et al. (2007), estudian el abandono de tierras agrícolas con regeneración natural de bosques en Suiza, con un análisis económico. En la investigación, el agricultor decide el uso de la tierra tomando en cuenta los costos y beneficios de usos alternativos de la tierra. La elección del uso será para aquella opción que maximice los beneficios del agricultor. En Palora, por ejemplo, el principal cultivo es la pitahaya, aunque también resalta el té o, en este último año, la balsa por su alto precio en el mercado; por lo que el agricultor tiene varias opciones si la pitahaya no funciona. En adición, Movahedi et al. (2021), indican que las variables económicas son el segundo factor más importante que causa el abandono, sólo por detrás del marco jurídico. El agricultor posee dos opciones: mantener el uso de la tierra agrícola o interrumpir su uso sin tomar en cuenta otras alternativas.

Otros estudios como los de Mameno y Kubo (2022), se centran en determinar los factores socioeconómicos que provocan el abandono de cultivos de arroz en Japón. Determinaron que, el principal motivo por el cual los agricultores dejan de producir está relacionado con las bajas ganancias obtenidas a partir de su actividad, es decir, cuando los ingresos son bajos en comparación con los elevados costos de producción. Además de analizar en profundidad los gastos de los agricultores y los precios medios del arroz en

épocas altas y bajas. El contexto palorense es similar, donde la variación de precios genera insostenibilidad en los cultivos tanto a corto como a largo plazo. Li et al. (2023), emplearon otras variables: la edad del agricultor, el número de miembros de la familia, si tiene sucesor o no, si dispone de maquinaria apropiada, la distancia a los acopios principales, entre otros. En su estudio determinaron la especial significancia que tiene la distancia con el abandono de cultivos, destacando que ante una mayor distancia de la finca al mercado/acopio, mayor probabilidad de abandonar los cultivos.

En China, Wang et al. (2022), estudian los factores que impulsan el abandono de tierras agrícolas en las zonas productoras de cereales en el contexto chino. Los resultados obtenidos determinaron que la salud del trabajador, el ingreso per cápita y las relaciones sociales tienen una relación inversa con la probabilidad de abandono de tierras. Shuanglong et al. (2022) apoyan el modelo, con el agregado de que la población rural, desarrollo económico y ganadero son factores clave en el proceso de abandono.

A nivel europeo, Levers et al. (2018), realizan una investigación sobre la variación espacial de los determinantes del abandono de tierras agrícolas en el continente. Predicen la probabilidad de abandono, así como los coeficientes de los determinantes mediante una regresión logística, donde los resultados determinan que las variables socioeconómicas, tamaño de parcela y ecológicas influyen en la decisión del dueño de las tierras al cese productivo, dando recomendaciones finales tales como políticas proteccionistas para los productores e inversión en educación para los agricultores.

Perpiña et al. (2021), compilan varios modelos logísticos en los que la variable dependiente es el abandono de cultivos. Teniendo en cuenta los modelos, determinan que, cuando los ingresos generados por las tierras no cubren sus costos, el agricultor las abandona (vende, renta, etc.) Además, se mencionan variables de control como la edad y el tamaño del hogar sugiriendo que, en términos sociales, también existe una cierta correlación con el abandono de cultivos.

Por último, Ma et al. (2024), advierten sobre los peligros de abandonar los cultivos; entre ellos, el más importante, es que la productividad de las plantas se ve mermada temporalmente (incluso por años). Si ocurre esto, para intentar acelerar el proceso de

recuperación de las plantas, se requeriría de muchos recursos económicos. Además, existe el peligro de que la biodiversidad se vea afectada negativamente.

Los estudios recopilados sobre abandono de tierras agrícolas (ya sean de otros lugares y de otros productos) guardan similitudes en cuanto a los hallazgos de los determinantes. Li et al. (2023); Mameno y Kubo (2022); Subedi et al. (2021), coinciden en cuanto a la influencia de factores socioeconómicos y logísticos tales como la edad del agricultor, el tamaño de la familia, ingresos y la distancia del mercado a la finca. Estos hallazgos se asemejan a los de Gellrich et al. (2007) en Suiza, donde se centra más en factores económicos como los ingresos y el costo; y también Levers et al. (2018) que incorporan determinantes ecológicos y políticos, ampliando así el enfoque de abandono agrícola.

En países hispanos, Díaz et al. (2010) y Calafat-Marzal et al. (2023b) coinciden en resaltar los factores económicos o modernización (mediante endeudamiento) como principales impulsores de abandono de tierras agrícolas, en las que se incluyen los ingresos percibidos, el crédito y la seguridad de una fuente externa de ingresos. Mohavedi et al. (2021), destaca la limitación crediticia y, por consiguiente, tecnológica, como un impedimento para sostener las tierras a largo plazo.

Le Bellec y Vaillant (2011), hacen una comprensión global sobre la pitahaya y su proceso productivo, donde mencionan su origen latinoamericano y domesticación, a la par que resaltan los beneficios a la salud como la vitamina C y los antioxidantes. También aportan un marco donde se explican las plagas y cada uno de los problemas que existen en los cultivos de pitahaya y los materiales necesarios para corregirlos. Su investigación, a pesar de ser recopilatorio de información sin ninguna hipótesis, marca un punto de partida por contener información útil para cualquier investigación que incluya la pitahaya, al ofrecer una base teórica sobre lo que es esta fruta. Por otra parte, Vargas et al. (2020), ofrecen un estudio, tipo manual, sobre el cultivo de pitahaya en el contexto ecuatoriano, donde hablan sobre la fruta y su origen, los tipos de sistemas de producción con pitahaya, cómo manejar los cultivos, las plagas, el proceso de cosecha y los mercados a los que se puede acceder. Este estudio facilita detalles de cada uno de los procesos de la pitahaya, el cual, es importante para otorgar un marco o contexto a la realidad de Palora y por la situación de los agricultores (percepción de precios y lo que gastan en mantenimiento, herramientas, entre otros). Chávez

(2024), realiza un análisis sobre la producción de la pitahaya en el cantón Palora y también destaca las oportunidades de exportación. Chávez afirma que hay 3 secciones fundamentales en el proceso productivo de la pitahaya, los cuales son: siembra (preparación del terreno, riego y esquejes), prácticas agrícolas (poda, fertilización, control fitosanitario), y cosecha (maduración, limpieza y recolección).

En el contexto ecuatoriano, no existen investigaciones previas que expliquen, como tal, el fenómeno de abandono de cultivos de la pitahaya, aun siendo un tema económico importante en la región amazónica. Harden (1996) realizó un estudio sobre la relación entre el abandono de tierras y la degradación de éstas en los andes ecuatorianos. No analiza, en sí, los determinantes que provocaban el abandono, pero proporciona una visión mejor de los efectos que se producen en el suelo de unas tierras agrícolas abandonadas, llegando a erosión y degradación grave del suelo. Sin embargo, el vacío de conocimiento sobre el contexto palorense justifica la necesidad de este trabajo, ya que contribuye al análisis de los determinantes del abandono agrícola en Palora, el cual, es el principal cantón productor de la pitahaya en el Ecuador.

2.2 Marco conceptual.

2.2.1 Producción agrícola.

Producción agrícola hace referencia a la actividad económica de cultivo de plantas de distinta naturaleza y a la cría de animales para su posterior obtención de materiales, insumos, alimentos y más materias con un valor de uso e intercambio (Baudry, 1991).

La producción agrícola corresponde al sector primario de una economía, teniendo un peso significativo en países en vías de desarrollo como africanos, latinoamericanos y del sudeste asiático. Esta actividad económica surgió desde que el ser humano dejó de ser nómada y empezó a asentarse en lugares fijos (sedentarismo), y no fue hasta la Edad Media que alcanzó su gran importancia debido al sistema económico del feudalismo (Wisdom, 2025).

Sin embargo, desde la Primera Revolución Industrial, la agricultura fue desplazándose debido a los nuevos trabajos que estaban surgiendo, habiendo abandono de

campos a las ciudades. A pesar de que en el siglo XXI se han desarrollado mejores métodos para aumentar la productividad, sigue habiendo gran recelo sobre continuar una vida en el campo, sobre todo si no existe financiamiento que asegure los cultivos (Wisdom, 2025). Entre los principales tipos de producción agrícola se pueden destacar:

- **Según su obtención de agua:** existe de secano (no necesita riego, sino que depende del agua de lluvia), y de riego (con infraestructura especializada para tomar el agua de un sitio y regarla de manera automática).
- **Según el rendimiento:** existe la intensiva (obtener grandes cantidades de un solo producto en un determinado espacio), y extensiva (en zonas extensas sin necesidad de invertir en tantos recursos por hectárea).
- **Según el método:** en la que se destaca la tradicional (métodos familiares o comunales que pasan de generación en generación), y la industrial (con más tecnología, innovación, entre otros).

Los cultivos de pitahaya en Palora se caracterizan, en su mayoría, por ser de secano (muy pocos agricultores invierten en riego), extensivas (debido a la gran cantidad de hectáreas que hay destinadas para la fruta), y de método tradicional (la mayoría de los productores son familias con conocimientos rurales).

2.2.2 Pitahaya.

La pitahaya es una fruta perteneciente al género *Hylocereus*, aunque es conocida mundialmente como la fruta del dragón. Este alimento sobresale por sus beneficios a la salud con aportes como la vitamina C, antioxidantes y alto contenido en fibra. El aspecto también es coincidente en todas sus variedades, teniendo una piel “escamosa” con protuberancias en las que salen espinas fácilmente removibles con cepillos. El sabor además acompaña a un alto grado de satisfacción a los clientes por su dulzura en el paladar (Mollejo, 2018).

2.2.2.1 Taxonomía y origen.

Según Infoagro (2021), la pitahaya viene de la familia de los “Cactaceae” cuyo género se divide en “*Hylocereus*”. Este género, a su vez, se subdivide en 6 especies diferentes

que se plantan en diferentes partes del Ecuador y del mundo. Entre las principales especies que se pueden destacar de la pitahaya se encuentran:

Tabla 1.

Species de pitahaya.

Especie	Peso	Color de piel	Color de pulpa	Nombre común
H. costaricensis	250-600g	Rojo	Rojo morado	Pitahaya roja
H. megalanthus	120-250g	Amarillo	Blanco	Pitahaya amarilla
H. purpusii	150-400g	Rojo	Rojo	Pitahaya roja
H. monocanthus	200-400g	Morado	Rojo morado	Pitahaya roja
H. undatus	300-800g	Rojo rosado	Blanco	Fruta del dragón
H. undatus subsp. luteocarpa	100-480g	Amarillo claro	Blanco	---

Nota. La variedad que más se cultiva en el cantón Palora es el *Hylocereus Megalanthus* (pitahaya amarilla). Elaboración propia en base a Le Bellec y Vaillant (2011).

Figura 1.

Pitahaya amarilla en Palora.



Nota. Elaboración propia.

En cuanto al origen, la mayoría de las especies de *Hylocereus* se originaron en Latinoamérica (Centroamérica y las Antillas especialmente), pero fue domesticado por las culturas precolombinas (Le Bellec y Vaillant , 2011). En Ecuador, no fue hasta el año 1983, que la pitahaya fue colectada por Lawesson en Río Yasuní, Reserva Biológica Jatun Sacha (Vargas et al. 2020).

2.2.2.2 Morfología.

La planta de pitahaya es de tipo perenne terrestre que se caracteriza por una abundante ramificación tanto subterránea como externa (a la que se les conoce como pencas), cuya altura total desde la base hasta el pico es entre 0,5 a 2m. Tanto las pencas como el tallo de la planta se caracterizan por tener abultamientos afilados como medida de protección a lo largo de todo el cuerpo. Por otra parte, la flor de la pitahaya es de tipo grande (10-35 cm de diámetro) de color amarillo blanquecino. Una de las características de esta flor es que se abren en la noche y se cierran durante el día, siempre siguiendo la luz de la luna (Infoagro, 2021).

Figura 2.

Flor de pitahaya.



Nota. Elaboración propia.

2.2.2.3 Manejo del cultivo.

Vargas et al. (2020), resumen cómo tener un correcto manejo del cultivo de pitahaya. En primer lugar, se menciona las características climáticas y edafológicas ideales para la fruta, siendo una altitud ideal entre 500 a 1.900 m.s.n.m., una humedad entre 70% y 80% con pluviosidad entre 1.200 y 2.500 mm/año. En cuanto a la temperatura, lo ideal es un clima cálido que ronde los 19 a 26 °C para que la floración y absorción de nutrientes sean óptimos. Palora reúne todos estos requisitos al tener una altitud media de 900 m.s.n.m., humedad promedio de 70%, pluviosidad promedio de 2.800 mm/año y temperatura promedio de 24 °C.

El proceso de siembra empieza con el control de malezas, donde se emplea el machete o la guadaña para apartar toda la maleza que puede estorbar a la planta de pitahaya (se recomienda que este proceso se repita cada 45 días). Luego se preparan las fosas o drenajes por donde irá toda el agua sobrante proveniente de las lluvias, necesitando de palas y azadas. El trazado sirve para alinear los futuros postes que sostendrán la planta de pitahaya y, una vez completado el trazado y colocado los postes, se escogen las mejores semillas o pencas que servirán como antecesor de todas las ramificaciones futuras de la planta. Con la siembra lista, es necesario la elaboración de un plan de fertilización adecuado dependiendo del tipo de suelo para evitar intoxicación a la planta. La recomendación para aplicación de nutrientes es entre 2 y 3 meses (Chávez, 2024; Vargas et al. 2020).

En la época de cosecha, el agricultor elegirá el tipo de maduración de la pitahaya según su conveniencia, siendo la pitahaya verde (sin madurar o en proceso de maduración) la que cosechará para venderla en el mercado internacional (exportación), mientras que la pitahaya amarilla (madurada) se usará para la venta nacional. El proceso de recolección está caracterizado por el empleo de guantes de cuero, tijeras de corte curva, cepillos para el desespinado y gavetas con esponjas en el interior. Una vez recogidos las gavetas con 13 kg de fruta en cada una (lo recomendable), se llevará al acopio o intermediario que realizará la selección y clasificación de la fruta para comprobar que cumpla con los estándares de calidad (Chávez, 2024; Vargas et al. 2020).

2.2.2.4 *Plagas y control.*

Entre las principales plagas y medidas de control que se necesitan en los cultivos de pitahaya se encuentran:

Tabla 2.*Plagas y control.*

Tipo de daño	Causa	Descripción	Control
Insectos	Chinche pata de hoja (<i>Leptoglossus zonatus</i>)	Chinche que absorbe la savia de las pencas para alimentarse, generando manchas y deterioro en las mismas.	Establecer hilera de <i>Flemingia macrophylla</i> , la cual, sirve de alimento a las hormigas.
	Zompopas y hormigas (<i>Atta p.</i> y <i>Solenopsis sp.</i>)	Se alimentan de las brácteas de la fruta, provocando que la piel se ennegrezca y pierda su calidad.	Realizar podas y fertilización adecuada.
	Trips tabaco y <i>Frankliniella occidentalis</i>	Insectos que provocan deterioro en la calidad del fruto y las flores.	Trampas de género <i>Orious</i> . Y rotación de insecticidas.
Microorganismos	Sarna del tallo y fruta	Provocada por el hongo <i>Alternaria</i> y presenta manchas café rojizo tanto en frutas como en pencas.	Cultivos asociados para disminuir condensación de agua que se acumula en pencas.
	Antracnosis	Provocada por el hongo <i>Colletotrichum</i> , con manchas amarillas circulares.	

Nota. Elaboración propia en base a Vargas et al. (2020).

2.2.3 Abandono de cultivos.

El abandono de cultivos, o tierras de cultivo, es un fenómeno económico y social que se produce cuando los productores o agricultores de una determinada porción de tierra, destinada a la producción de bienes agrícolas, dejan de utilizarlas, ya sea de manera temporal o permanente. Corbelle y Crecente (2008), hacen una clarificación conceptual del abandono de cultivos, destacando que puede entenderse como un estado (la tierra está inactiva) o un proceso (reducción progresiva de la actividad agrícola). Corbelle y Crecente también mencionan que hay que establecer una diferencia clave a lo que se refiere con el abandono agrícola, a lo que proponen dos conceptos:

- **Abandono de la actividad agrícola:** es aquella situación donde el productor deja de producir bienes agrícolas pero el suelo es empleado para otro fin, como otras plantaciones o urbanización.

- **Abandono de tierras agrícolas:** es aquella situación donde el productor cesa completamente la actividad agrícola del suelo y no le da ningún otro uso.

En esta investigación, se opta por la definición de abandono de tierras agrícolas (es decir, el cese absoluto de uso del suelo) y entendido como un estado (tierra inactiva).

2.2.3.1 *Causas del abandono de cultivos.*

Corbelle y Crecente (2008) mencionan que los principales desencadenantes para decidir abandonar un cultivo se dan por cuestiones:

- **Estructurales:** en los que se incluyen el tamaño de la parcela o el tamaño de la explotación, sistema de riegos, accesibilidad o proximidad a centros de consumo y de distribución (acopios).
- **Económicos y de mercado:** donde se destaca la fluctuación de los precios (algo que es latente en el mercado de la pitahaya) lo que genera incertidumbre en cuanto a la rentabilidad de los cultivos.
- **Sociales:** en los que destacan la edad del agricultor, la formación o nivel de estudios, relevo generacional (interpretada también con la capacidad de que los hijos puedan tomar las tierras cuando los padres no puedan, ajustándose a un concepto de tamaño de familia), y también el escaso acceso a financiamiento.
- **Legales:** compuesta por la carencia de políticas efectivas de uso del suelo o incentivos para los agricultores.

En Palora las causas varían de diferentes maneras. En cuanto a causas estructurales, los agricultores paloreños no incurren o no ven, en su mayoría, necesario invertir para sistemas de riegos debido a las condiciones meteorológicas favorables que hay en gran parte del año. La fluctuación de precios es evidente en cuanto a la pitahaya, siendo completamente cambiante, aunque con patrones típicos de oferta y demanda. Las políticas en pro de los agricultores también son escasas o de bajo poder, lo que genera sensación de desamparo de los agricultores por parte del gobierno. El resto de las variables son visibles en las familias productoras de pitahaya, por lo que es un indicio para tomarlas en cuenta en el desenvolvimiento de la investigación.

2.2.3.2 Consecuencias del abandono de cultivos.

Entre las principales consecuencias derivadas del abandono de cultivos, según Robledano et al. (2016), destacan:

- **Pérdida de ingresos y desempleo:** ya que disminuir la actividad agrícola conlleva menor necesidad de mano de obra y se disminuyen las ventas, reduciendo así los ingresos.
- **Desvalorización de los terrenos:** debido al desuso prolongado de las tierras, provocando deterioro, daños en el terreno a largo plazo y reducción de su valor en el mercado. Además, genera deforestación por la adquisición de nuevos terrenos.
- **Desequilibrio económico:** para aquellas comunidades o territorios cuya actividad productiva principal es la agricultura, como en Palora, donde la mayoría de población rural subsiste del trabajo generado por las fincas.
- **Migración rural-urbana:** donde las personas del campo migran a las grandes ciudades a buscar otras oportunidades de ingresos, al no tener oportunidades accesibles o rentables en el campo.
- **Proliferación de maleza y plagas:** debido a los nulos cuidados que se les da a los cultivos una vez abandonados. El daño de las plantas puede tardar años en mitigarse o incluso puede tener efectos irreversibles. El crecimiento descontrolado de la maleza provoca robo de nutrientes y competencia por la luz solar.

Corbelle y Creciente (2008) coinciden en las consecuencias anteriormente citadas, resumiéndolos en 3 tipos: ambientales, económicas y culturales. En el ámbito ambiental se destaca la proliferación de matorrales, la erosión, pérdida de biodiversidad y peligro por incremento de riesgo de incendios. En el ámbito económico, se desataca el desaprovechamiento de recursos, pérdida de superficie agrícola útil y reducción de las exportaciones. En el ámbito cultural destacan la pérdida de paisajes tradicionales, conocimientos agrícolas y patrimonio rural.

Figura 3.

Plantas de pitahaya en proceso de deterioro en una finca de Palora.



Nota. Platas amarillentas, reflejando deterioro y crecimiento de hongos en las plantas por falta de cuidado. Elaboración propia.

2.3 Teorías sobre el abandono de cultivos.

2.3.1 Teoría de la marginalización de las tierras agrícolas.

La teoría de la marginalización de las tierras agrícolas menciona que algunos terrenos suelen quedar excluidas de la producción debido a su menor rentabilidad frente a otras más competitivas. Estas tierras, a las que se considera “marginadas” suelen compartir características limitantes como baja fertilidad, pendiente, erosión; o también un pequeño tamaño, escasa infraestructura o localización lejana. Estas características provocan que sus ingresos no compensen con los costos y, por lo tanto, no sean rentables a ojos de agricultores, además de la dependencia del sistema capitalista en cuanto a la fijación de precios por debajo del valor de producción (Cerdà, 2003).

En el caso de Palora, la teoría permite explicar porque los productores que se ubican en zonas más alejadas y no tienen acceso a recursos, tienen mayores intenciones de abandonar (o marginar) cultivos. Variables como la distancia al mercado/acopio, el tamaño de la finca y los ingresos reflejan, precisamente, este proceso de marginalización/abandono.

2.3.2 Teoría del comportamiento del productor.

La teoría del comportamiento del productor o teoría de la producción es una parte de la microeconomía que estudia las decisiones que toman las empresas y/o individuos acerca de la producción de determinados bienes y/o servicios con la finalidad de maximizar sus beneficios. (Pindyck y Rubinfeld, 2009)

En esta teoría se deben tomar en cuenta los siguientes conceptos:

- **Producción:** es el proceso de transformación por el cual materias primas se convierten en productos útiles gracias a la combinación de capital (K) y trabajo (L).
- **Ingresos:** cantidad de dinero que recibe la empresa o el individuo por la venta de los productos producidos. Se obtiene multiplicando el precio del producto por la cantidad vendida.

$$ING = P * Q$$

- **Costos:** cantidad de dinero que la empresa utiliza para llevar a cabo el proceso productivo. Se divide en costos fijos (aquejlos que no varían con la cantidad producida) y los costos variables (los que sí varían con el proceso productivo).
- **Beneficios:** es la diferencia entre los ingresos que percibe la empresa y los costos de producción. El objetivo del productor es maximizarlos y para ello debe aumentar ingresos mientras reduce costos.

$$\pi = ING - CT = (P * Q) - (CF + CV)$$

- **Trabajo:** es el número de trabajadores (L) que ofrecen su fuerza laboral en el proceso productivo a cambio de un pago, los cuales son los salarios (w). Por lo tanto, el trabajo es un costo y se representa como:

$$C_L = \omega * L$$

- **Capital:** es todo lo que posee la empresa para llevar a cabo el proceso productivo incluyendo maquinaria, tierra, tecnología, edificios, vehículos, entre otros. El capital (K) también es un costo y se obtiene multiplicándolo por los intereses (r).

En el caso de la presente investigación, la teoría del productor se complementa con la idea de que el productor de pitahaya es un agente económico racional que busca la maximización de sus beneficios reduciendo sus costos. Por ello, adquiere una cierta cantidad de capital y trabajo para producir cantidades óptimas de pitahaya y venderlos en el mercado al precio del momento. Con ello, a largo plazo, se espera un rendimiento creciente a escala de la producción. Sin embargo, no se da el escenario por la cantidad tan grande de oferta que posee el mercado, llevando a una situación de precio bajo que no cubre, ni siquiera, los costos fijos y aumentan las probabilidades de que el agricultor tome la decisión de abandonar el cultivo. Los ingresos y costos son variables clave en la decisión de abandono donde, en el caso de que, la diferencia de ambos es mayor al costo de oportunidad de hacer otra inversión, entonces la probabilidad de abandonar será menor, mientras que, si la diferencia es negativa, la probabilidad de abandono será mayor.

2.3.3 Teoría de la elección racional.

La teoría de la elección racional tiene su origen a partir del siglo XIX como crítica de la conocida “economía del bienestar” y fue asociada al economista Gary Becker. En esta teoría se establece como puntos importantes que los individuos son entes racionales cuya capacidad es suficiente para elegir una alternativa que le suponga maximizar sus beneficios o utilidades al menor costo posible. Por lo tanto, la teoría afirma que las acciones de los individuos vienen en función de sus propios intereses, buscando su propio bienestar y que sólo el sujeto es capaz de elegir la mejor opción para él mismo (Vidal, 2008).

Adecuándolo a la investigación, la teoría de la elección racional se aplicaría en que el agricultor de pitahaya es racional y coloca su propio bienestar como objetivo que promueve su toma de decisiones. En el caso de que la producción de pitahaya sea ineficiente a la hora de alcanzar el bienestar económico, el agricultor tomará la decisión de abandonar sus cultivos con el fin de elegir alternativas que se acerquen a sus preferencias y necesidades. Sin embargo, el agricultor también puede optar por mantener los cultivos pero que, al mismo tiempo, obtenga ingresos de otra fuente, es decir, tener ingresos extra.

2.3.4 Teoría del capital humano.

Esta teoría considera que el nivel de conocimientos, habilidades, capacidades y aptitudes de las personas pueden ser tratadas como capital. Esta referencia indica que la capacidad tanto física como mental de las personas son equiparables al capital físico como la maquinaria, con el agregado de que el capital humano se puede mejorar a través de educación, formación y salud; por lo que, esta teoría, es la principal promotora de incentivar a la inversión de la preparación intelectual de las personas. Con la mejora, incrementa la productividad y se aseguran retornos económicos (BBVA, 2015).

En adición, Mincer (1958) demostró empíricamente que existía una fuerte correlación positiva entre el nivel de educación de las personas y los ingresos que recibían. Y, como pilar final, Schultz (1961), Premio Nobel de Economía en 1979, argumentó que la educación y salud de la población afectan al desarrollo económico de una nación.

Con relación a la presente investigación, la teoría del capital humano se complementa con la idea de que los agricultores de pitahaya con mayores niveles de conocimiento o estudio y mejores capacidades físicas, pueden optar por buscar mejores oportunidades fuera del campo o decidir quedarse e innovar, tecnificar o diversificar su producción. También, el hecho de tener una familia más grande (mano de obra familiar) implica para el agricultor tener capital humano para el trabajo en la finca.

2.3.5 Teoría de la localización de Von Thünen.

El economista y geógrafo alemán Johann Heinrich Von Thünen propone un modelo que explica cómo se distribuyen los cultivos alrededor del mercado principal (Baron, 2018). Von menciona que hay relación entre la distancia de los terrenos y los costos de transporte, es decir, cuanto más alejados se encuentren los productores del centro de comercialización, mayores serán los costos logísticos y menores las utilidades.

Por lo tanto, la teoría hace énfasis en que la distancia y los costos de transporte determinan la localización y utilidad de los cultivos y, sus valores a favor, hace que un agricultor continúe con su actividad. Sin embargo, los agricultores que estén lejos de los

mercados principales y sus costos sean altos, es más probable que abandonen sus cultivos (Kumar, 2022).

2.3.6 Teoría de la sostenibilidad agrícola.

La teoría de la sostenibilidad agrícola plantea que la decisión de continuar o no con una actividad depende del equilibrio entre factores económicos, sociales y ambientales. Así se consigue producir alimentos de manera continua y sin agotar recursos naturales sin comprometer al medio ambiente. Sin embargo, si alguno de los factores se ve comprometido, como bajos ingresos o dificultad para innovar (ligada a un previo endeudamiento), el sistema se puede convertir en insostenible, provocando la retirada de los cultivos o abandono (Altieri, 1999).

En Palora, los cultivos pueden llegar a sostenerse si se dispone de los recursos para tecnificarla o mejorar el proceso productivo. Si el agricultor posee la capacidad de endeudarse para mantener los cultivos de mejor manera, no tendrá motivos por los que abandonar las tierras.

2.4 Determinantes teóricos del abandono de cultivos.

A partir de los numerosos estudios realizados en otros países y otros contextos, tanto en países del primer mundo como latinoamericanos, se puede denotar cierta concordancia entre desencadenantes del fenómeno del abandono de cultivos, resaltándose los de índole económico, social, estructural o de logística, siendo respaldadas por teorías económicas.

La edad es empleada en la mayoría de los estudios por su relación con la productividad del agricultor. Siendo así, a mayor edad se llega a esperar que el agricultor esté en menores capacidades para poder sostener los cultivos debido a la incapacidad física que le representa; esto, sustentada en la teoría del productor, sostenibilidad agrícola y capital humano (Cvitanović et al. 2017; Meyfroidt et al. 2016).

El relevo generacional, o como otros autores lo mencionan, el tamaño de la familia (en edad de trabajar, en este caso, 15 años), es nombrado como determinante en el abandono

de cultivos, coincidiendo en que un agricultor con mucha disponibilidad de mano de obra familiar reduciría costos y, por ende, tendría menores intenciones de abandonar las tierras. Esto hace alusión la teoría del capital humano, con aptitudes de gente joven para ayudar en la finca (Su et al. 2018; Yan et al. 2016).

El nivel educativo o de formación de una persona influye en los ingresos que puede obtener en el futuro. Así mismo, se espera que, si un agricultor tiene mayor conocimiento, decida buscar mejores oportunidades en otras áreas que le den mejores ingresos, esto, sustentado en la teoría del capital humano y la elección racional (Chaudhary et al. 2018; Paudel et al. 2020; Zhou et al. 2020)

Los ingresos agrícolas son, en muchos de los estudios analizados, el determinante más fuerte para que una persona decida continuar o no con una actividad económica, en este caso, los cultivos. Se espera que, ante un mayor ingreso, el agricultor decida no abandonar los cultivos pues no tendría incentivos para hacerlo, recordando la teoría del productor, la elección racional, la sostenibilidad agrícola y la marginalización de tierras agrícolas. (Yan et al. 2016).

La seguridad de tener una fuente secundaria de ingresos, o ingresos extra, es una variable que genera estabilidad económica para el agricultor, en el caso de que aún existan ciertos problemas de ingresos con los cultivos. Si el agricultor posee ingresos adicionales ajenos a la pitahaya, podría mantener los cultivos, si cree que es necesario, según la teoría de la elección racional y sostenibilidad agrícola (Yu et al. 2017).

La distancia a los mercados o al acopio (dependiendo del agricultor) es un determinante logístico relacionado con los costos. Cuanto más lejos se encuentre la finca del mercado o acopio, el agricultor puede incurrir en más costos y, por ende, bajar la rentabilidad de los cultivos, no teniendo otra opción más que abandonar, según la teoría de la localización (Lieskovský et al. 2015).

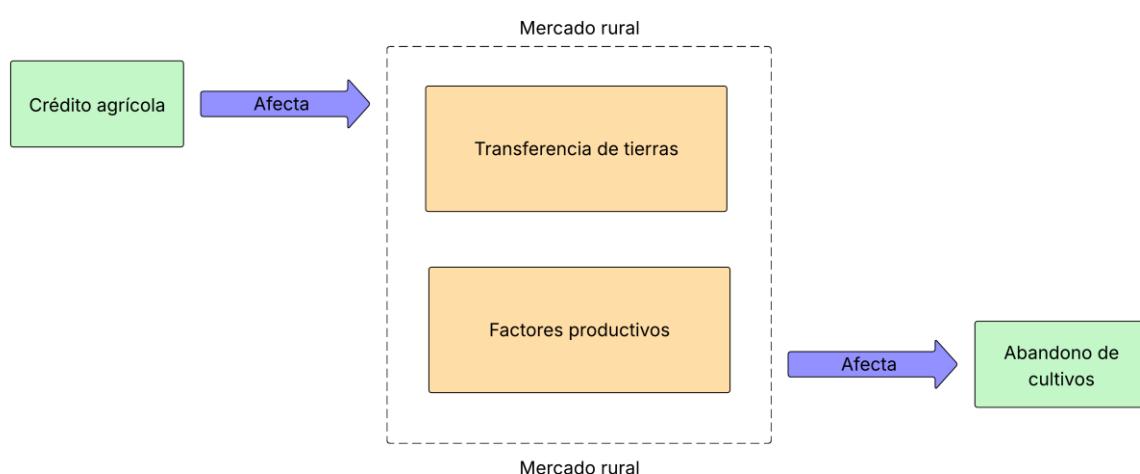
El tamaño de la finca o total de tierras es otra variable estructural o logística que indica qué tanto puede llegar a producir un agricultor. Si posee grandes cantidades de terreno, se espera que el agricultor pueda obtener mayores ganancias (pero con economías de escala)

y, por lo tanto, no tenga incentivos para abandonar los cultivos, según la teoría del productor y la marginalización de tierras agrícolas (Rai et al. 2019; Yu et al. 2017).

La capacidad de endeudamiento o el acceso a crédito es muy importante en cuanto al abandono de cultivos se refiere. Si un agricultor dispone de financiamiento para poder mejorar los cultivos, no tendrá motivos por los que abandonar, debido a la expectativa de obtener mayores ganancias. Esto según la teoría del productor y la sostenibilidad agrícola. En adición, Du et al. (2019) añaden también que el crédito afecta directamente al mercado rural (donde se incluye transferencia de tierras y factores de producción), haciendo que, ante una restricción de crédito, exista una ineficiencia en el mercado, afectando directamente al abandono de cultivos. Específicamente, debido a las restricciones crediticias, los agricultores no pueden obtener recursos financieros suficientes para mejorar los insumos, lo que puede resultar en una menor productividad agrícola. Por lo tanto, los agricultores con restricciones crediticias pueden cambiar a empleos fuera de la finca, lo que lleva al abandono de las tierras agrícolas. Esta relación se conoce como mecanismo teórico de crédito agrícola, el cual, se puede visualizar en la siguiente figura:

Figura 4.

Mecanismo teórico del crédito agrícola afectando al abandono de cultivos.



Nota. Elaboración propia en base a Du et al. (2019).

Como se ha podido observar, el fenómeno de abandono de cultivos se entiende como una decisión racional del productor condicionada por determinantes socioeconómicos y logísticos (en la mayoría de los casos). Según las teorías económicas, la probabilidad de

abandono aumenta cuando el agricultor siente que los beneficios de continuar con la pitahaya son menores a las de otras actividades o no dispone de suficiente mano de obra o financiamiento para sostenerlos en el futuro. En el caso de la pitahaya en Palora, los determinantes más comunes y, los que están al alcance de esta investigación, son la edad, el nivel educativo, los ingresos agrícolas y no agrícolas, el acceso a crédito, el tamaño de la finca y la familia, y la distancia a los acopios. La interacción de estas variables puede configurar un modelo explicativo que permita entender cómo el agricultor palorense ve el abandono de cultivos como una respuesta racional ante situaciones desfavorables.

La literatura también menciona otros factores de tipo climático, fisicoquímicos, políticos, entre otros; que también inciden en el abandono de cultivos (Movahedi et al. 2021; Ortyl et al. 2024; Romero-Díaz et al. 2024). Sin embargo, en la presente investigación se toman en cuenta las principales variables que tienen en común gran parte de la literatura, en las que resalta las variables socioeconómicas y logísticas, además de ser las que más veces resultaron ser significativas en los modelos (Du et al. 2019; Subedi et al. 2021; Wei y Ying, 2019). Otra razón por las que no se incluyen variables de tipo fisicoquímicas o climáticas se debe a la falta de información secundaria que existe y también a la falta de aparatos especializados para obtener la información. Muchos de los agricultores carecen de información técnica de la finca, como grados de inclinación, humedad específica, pH del suelo, etc. Es por ello por lo que las variables seleccionadas para la presente investigación se adecúan más a la realidad de Palora, por su facilidad de recolección y accesibilidad por parte de los agricultores, a la par de ser respaldada por investigaciones previas y teorías.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA.

3.1 Tipo de investigación.

Para el desarrollo del estudio se emplea el tipo de investigación no experimental, explicativa y cuantitativa. La investigación no experimental consiste en estudiar las variables sin tener ningún tipo de intervención en ellas más que la observación. La explicativa trata de identificar las causas o los factores que explican un suceso o fenómeno determinado del que no se tiene mucho conocimiento. En este caso, el abandono de tierras no es un tema muy estudiado y sí es importante para conocer el actuar de los productores agrícolas para futuras políticas y leyes. Para ello, en esta investigación se trata de identificar y analizar las causas que generan el fenómeno del abandono agrícola de pitahaya en el cantón Palora, para su posterior explicación (Gayubas, 2024).

La investigación cuantitativa, en este estudio, se relaciona con la recolección de datos mediante técnicas de recopilación primarias. Dichos datos son numéricos y permitirán medir, estimar e interpretar magnitudes sobre la situación socioeconómica de los agricultores de pitahaya y su relación a la disposición de abandono de sus cultivos (Gayubas, 2024).

3.2 Nivel de investigación.

El nivel de investigación es la exploratoria debido a que no existen estudios relacionados al abandono de cultivos de pitahaya en el cantón Palora, ni tampoco a nivel nacional, sino únicamente estudios en otros países.

3.3 Enfoque de investigación.

La presente investigación se desarrolla bajo un enfoque cuantitativo de tipo explicativo y correlacional. Esto se debe a que se sustenta en recolección y análisis de datos numéricos provenientes de encuestas. También, la investigación está enfocada en establecer relaciones causales entre variables independientes (socioeconómicas y logísticas) con una dependiente (abandono de cultivos) y explicar dichas relaciones.

3.4 Instrumento de recolección de datos.

Los datos de la presente investigación son de fuentes primarias, recolectadas mediante una encuesta creada por los autores Subedi et al. (2021), quienes también estudiaron el abandono de tierras agrícolas. En la encuesta, no se mide un constructo psicológico ni actitudinal, sino condiciones objetivas y observables del productor y su entorno. Por ello, los autores validaron el instrumento y la investigación en la Universidad de Nueva Inglaterra, Australia (nº de aprobación HE19-162), lo cual, garantiza su confiabilidad metodológica y la pertinencia de los ítems empleados.

El instrumento, aplicado en el caso Palora, consta de 21 preguntas divididas en 2 secciones principales. La primera sección (1-10) consta de preguntas generales y de tipo socioeconómicos, donde se recopilan las variables independientes y la dependiente, con la finalidad de dar cumplimiento a los objetivos específicos 1 y 3 de la investigación. La segunda sección (11-21) consta de preguntas específicas para contextualizar la realidad en cuanto al proceso productivo de la pitahaya en Palora, esto con la finalidad de dar más robustez y un contexto a los datos obtenidos en la primera sección, a la par de cumplir con el objetivo específico 2. En la encuesta adaptada a Palora, no se tomaron en cuenta preguntas de tipo fisicoquímicas debido a la dificultad que representa al estudio por falta de equipo especializado para obtener la información.

Las preguntas de la encuesta son mixtas, donde se recogen tanto datos cuantitativos como cualitativos, además de no tener una escala de medición al no tratarse de variables medibles ni índices. El método mixto es beneficioso para proporcionar una comprensión completa del problema de investigación, que no puede ser únicamente detectado por datos cuantitativos o cualitativos de forma aislada (Bhattacherjee, 2012; Subedi et al. 2021).

Para los agricultores que ya abandonaron los cultivos, se les especifica que cuenten su situación cuando aún trabajaban en la pitahaya, para que no haya discordancias en la recolección de datos. La toma de encuestas se realiza en los hogares, fincas y, en algunos casos, en la Unidad Técnica de la Pitahaya, el cual, es el máximo órgano representante de la mayoría de los agricultores de pitahaya del cantón Palora (Gobierno Autónomo Descentralizado Palora, 2024).

3.5 Área de estudio.

El área donde se realiza el estudio es el cantón Palora ubicada al noroeste de la provincia de Morona Santiago, Ecuador. Palora cuenta con 5 parroquias las cuales son Metzeras-Palora (cabecera cantonal), Sangay, 16 de agosto, Arapicos y Cumandá; todas ellas dedicadas a la producción de pitahaya en su mayoría (EcuRed, 2022).

El cantón posee una superficie de 1.436 km² a una altitud promedio de 880 metros sobre el nivel del mar, lo que le otorga una temperatura promedio de 22,5°C al año. Sus límites son:

- Al norte con los cantones Baños (provincia de Tungurahua) y Mera (provincia de Pastaza).
- Al este con el cantón Pastaza de la provincia homónima.
- Al sur con los cantones Huamboya y Pablo Sexto de la provincia de Morona Santiago.
- Al oeste con el cantón Penipe (provincia de Chimborazo).

Figura 5.

Mapa de Palora en parroquias.



Nota. GAD Palora (2020)

La población de Palora se distribuye en la zona rural del cantón (51,62%) y en la zona urbana con un (48,38%). A su vez, la población se dedica un 41,89% a la agricultura,

ya sea de pitahaya u otras plantas. La ganadería sigue con un 22,89% (Gobierno Autónomo Descentralizado Palora, 2024).

El hecho de que Palora tenga un nivel tan elevado de gente que se dedica al sector primario es indicativo de un cantón en vías de desarrollo altamente rural, por lo que, encontrar agricultores cuyos puntos de vista sean importantes para la investigación no supone problemas.

3.6 Hipótesis de investigación.

La probabilidad de abandonar un cultivo de pitahaya en Palora aumenta a medida que el agricultor tiene mayor edad y nivel educativo, y disminuye conforme aumentan los ingresos agrícolas, el tamaño de la finca y del grupo familiar, así como en productores con acceso al crédito, ingresos extra agrícolas y mayor cercanía a mercados/acopios.

3.7 Muestra.

El tamaño de la muestra se calcula a partir de la fórmula de población finita:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

- N = Tamaño de la población total, en este caso, es de 3.200 agricultores (dato de la Unidad Técnica de la pitahaya, donde se incluye los registros de los agricultores que mantienen sus actividades y de los que ya han abandonado).
- Z = parámetro estadístico acerca del nivel de confianza. Con 95%, Z = 1,96.
- e = error de estimación máximo aceptado. En nuestro caso de 5%.
- p = probabilidad de éxito del evento. (50%)
- q = probabilidad de que no ocurra el evento. (50%)

Sustituyendo los valores queda el siguiente cálculo:

$$n = \frac{3200 * 1,96^2 * 0,5 * 0,5}{0,05^2 * (3200 - 1) + 1,96^2 * 0,5 * 0,5}$$

$$n = \frac{3073,28}{8,9579}$$

$$n \approx 343$$

El cálculo de la muestra arroja un resultado de 343, por lo que, se procede a realizar una serie de encuestas a los 343 agricultores.

3.8 Variables de estudio.

Tabla 3.

Variables de estudio.

VARIABLE DEPENDIENTE (Y)			
VARIABLES INDEPENDIENTES (X)			
Variable	Descripción de la variable	Relación con el abandono de cultivos (Y)	Cómo se mide
A. Variables sociodemográficas			
Edad (+)	Edad en años del dueño del cultivo (encuestado).	Se espera que la probabilidad de abandonar los cultivos aumente cuanta más edad tenga el agricultor debido a la desventaja física que esto le provoca. (Cvitanović et al. 2017; Meyfroidt et al. 2016)	1 = 25 a 35 2 = 36 a 46 3 = 46 a 55 4 = 56 a 65 5 = 66 a 75 o más
Tamaño de la familia (-)	Número de miembros económicamente activos (mayores de 15 años) en el hogar del dueño.	Se espera que, cuantos más familiares en edad de trabajar que vivan con el dueño de los cultivos, menos probabilidades de abandonar la pitahaya, debido a la disponibilidad de mano de obra doméstica. (Su et al. 2018; Yan et al. 2016).	Cuantitativa discreta
Nivel de educación (+)	Nivel máximo de educación del dueño.	Se espera que cuanta mayor sea la preparación del agricultor, decidirá buscar un empleo no agrícola, aumentando la probabilidad de	1= Analfabeto 2= Primaria 3= Secundaria 4= Bachiller

		abandonar los cultivos. (Chaudhary et al. 2018; Paudel et al. 2020; Zhou et al. 2020)	5= Tercer nivel 6= Cuarto nivel
B. Variables económicas			
Ingresos agrícolas (-)	Ingresos promedios anuales en dólares del agricultor por la venta de la pitahaya.	Se espera que ingresos altos por la venta de pitahaya compense los costos de producción y, por ende, el agricultor tenga menos incentivos para abandonar los cultivos. (Yan et al. 2016).	1 = 2000 a 4000 2 = 4000 a 6000 3 = 6000 a 8000 4 = 8000 a 10000 5 = 10000 a 12000 o más
Ingresos extra agrícolas (-)	Si el agricultor posee ingresos a parte de la pitahaya.	Se espera que tener otra actividad económica mientras se cultive pitahaya disminuya la probabilidad de abandonar los cultivos debido a la seguridad que este ingreso extra supone ante problemas con la pitahaya. (Yu et al. 2017)	1= Si posee 0= No posee
Acceso a crédito (-)	El dueño reúne las condiciones necesarias para pedir un crédito y endeudarse.	Se espera que el agricultor que pueda pedir un crédito podrá mejorar la tecnificación de la finca y así mejorar la productividad, reduciendo la probabilidad de abandono. (Du et al. 2019)	1= Si 0= No
C. Variables logísticas			
Distancia del mercado/ acopio (+)	Distancia de la finca al mercado/acopio afiliado, en km.	Se espera que una mayor distancia de los cultivos a los principales mercados o acopios a los cuales esté afiliado el agricultor, mayores costos y, por ende, mayor probabilidad de abandono. (Lieskovský et al. 2015)	1 = entre 0 y 3 2 = entre 4 y 7 3 = entre 8 y 10 o más
Total de tierras (-)	Hectáreas totales dedicadas al cultivo de pitahaya.	Se espera que un agricultor con mayor cantidad de hectáreas pueda tener una mejor situación financiera que le permita vivir de la pitahaya, reduciendo su intención de abandonar los cultivos. (Rai et al. 2019; Yu et al. 2017)	Cuantitativa continua

Nota. Elaboración propia con información de Subedi et al. (2021).

3.9 Modelo econométrico.

En la presente investigación, la variable dependiente es dicotómica (Abandonar/No Abandonar). Cuando la variable dependiente tiene esta característica, lo recomendable es trabajar con una regresión logística para establecer probabilidades de que ocurra “Y” sabiendo que ocurre un conjunto de variables “X” (Poma y Mercedes, 2023). También se emplea el modelo probabilístico porque es usada y recomendada por algunos autores (ya mencionados) que decidieron estimar el cambio en la probabilidad de abandonar cultivos en función de ciertas variables. Algunos de estos autores son Díaz et al. (2011); Mameno y Kubo (2022); Subedi et al. (2021), que, a pesar de hacerlo en contextos diferentes, creyeron pertinente establecer probabilidades de abandono para que las respectivas autoridades tengan un margen de actuación.

El modelo logit es una técnica estadística que permite modelar relaciones entre variables cuando la variable dependiente es binaria (0/1) o categórica. La función matemática que se emplea es la función logística para modelar probabilidades. Es ampliamente empleado en análisis de regresión binaria debido a su interpretación sencilla y propiedades estadísticas robustas. El modelo probit es similar al modelo logit, aunque se diferencia en que probit emplea una función de distribución acumulativa de una distribución normal estándar. Es utilizada sobre todo cuando se sospecha que los errores tienen una distribución normal subyacente (Kumar, 2023).

En ambos modelos se puede emplear un estimador común cuya varianza es la menor posible, y es conocida como Máxima Verosimilitud. Este estimador/indicador es útil a la hora de comparar qué modelo es el mejor en una investigación donde se está desarrollando el modelo logit y probit simultáneamente (Poma y Mercedes, 2023).

En la presente investigación se procede a realizar un modelo logit y probit con datos de corte transversal para poder comparar coeficientes y la robustez de los hallazgos para escoger el que más representa la probabilidad de que se cumpla “Y”. También, se calculan los efectos marginales que se producen en la probabilidad de ocurrencia de la variable dependiente ante un cambio unitario de las variables independientes (Poma y Mercedes, 2023).

La representación de un modelo logit es:

$$P(y = 1|x) = \frac{\exp(\beta_0 + \dots + \beta_k X_k)}{1 + \exp(\beta_0 + \dots + \beta_k X_k)} = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \dots + \beta_k X_k)}}$$

La representación de un modelo probit es:

$$P(Y = 1) = \Phi(\beta_0 + \dots + \beta_k X_k)$$
$$\Phi(z) = \int_{-\infty}^z \left(\frac{1}{2\pi}\right)^{\frac{1}{2}} \exp\left\{-\frac{u^2}{2}\right\} du$$

Logit emplea la regresión logística para estimar probabilidad de que Y se acerque al valor 1. Probit usa la función de distribución acumulativa de la distribución normal (Φ).

3.9.1 Efectos marginales.

Los efectos marginales representan en qué grado cambia la variable dependiente ante un cambio de la variable independiente, manteniendo las demás constantes. Los efectos marginales se calculan para realizar un análisis de regresión. A diferencia de una regresión lineal, donde los coeficientes se interpretan directamente, en los modelos logit y probit es necesario calcular los efectos marginales para poder interpretar de manera correcta los cambios en la probabilidad (Benítez, 2021).

3.9.2 Matriz de confusión.

La matriz de confusión evalúa el rendimiento de un modelo de clasificación y reúne el número de predicciones correctas e incorrectas. Es una tabla en la que se comparan los valores predichos por un modelo con los valores reales, permitiendo así visualizar de manera detallada de cómo se clasifica cada categoría (Paredes, 2016).

Tabla 4.

Explicación de matriz de confusión.

	Predicción: Positivo	Predicción: Negativo
Real: Positivo	VP (Verdadero positivo)	FN (Falso negativo)
Real: Negativo	FP (Falso positivo)	VN (Verdadero negativo)

Nota. Elaboración propia.

Esta herramienta permite identificar sesgos en el modelo econométrico, evaluar su utilidad y minimizar falsos negativos en el abandono de cultivos. También, permite calcular varias métricas de desempeño del modelo, como la precisión (Accuracy), el valor predictivo positivo, la sensibilidad y la especificidad (Paredes, 2016).

3.9.3 Sensibilidad y especificidad.

Según Mohit (2025), la sensibilidad hace referencia a la capacidad del modelo para detectar correctamente la categoría positiva o “1” cuando realmente ocurre. Se calcula como:

$$\text{Sensibilidad} = \frac{\text{Verdaderos Positivos (VP)}}{\text{VP} + \text{Falsos negativos (FN)}}$$

Por otra parte, la especificidad hace referencia a la capacidad del modelo para identificar los casos de la categoría negativa o “0” cuando realmente no ocurren. Se calcula:

$$\text{Especificidad} = \frac{\text{Verdaderos negativos (VN)}}{\text{VN} + \text{Falsos positivos (FP)}}$$

3.9.4 Especificación econométrica.

Para la presente investigación, se emplean los dos modelos (logit y probit) para estimar la probabilidad de abandono de cultivos. Ambos modelos poseen las siguientes especificaciones econométricas:

Modelo Logit.

$$P(Y = 1|X) = \frac{1}{1 + e^{-(\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \overline{ING}_t + \hat{\beta}_2 \overline{FAM}_t + \hat{\beta}_3 \overline{CRE}_t + \hat{\beta}_4 \overline{EDU}_t + \hat{\beta}_5 \overline{EDAD}_t + \hat{\beta}_6 \overline{TAM}_t + \hat{\beta}_7 \overline{IEA}_t + \hat{\beta}_8 \overline{DIS}_t + \hat{\varepsilon}_t)}}$$

Modelo Probit.

$$P(Y = 1) = \Phi(\widehat{\beta}_0 + \beta_1 \widehat{ING}_i + \beta_2 \widehat{FAM}_i + \beta_3 \widehat{CRE}_i + \beta_4 \widehat{EDU}_i + \beta_5 \widehat{EDAD}_i + \beta_6 \widehat{TAM}_i + \beta_7 \widehat{IEA}_i + \beta_8 \widehat{DIS}_i + \varepsilon_i)$$

Donde:

- **P(Y=1):** probabilidad de que se abandone el cultivo. Variable dicotómica medido como (1=Abandonar, 0=No abandonar)
- **Φ:** función de distribución acumulativa de la distribución normal estándar.
- **β_n:** parámetros.
- **ING_i:** son los ingresos por venta de pitahaya en \$.
- **FAM_i:** es el tamaño de la familia (integrantes mayores a 15 años).
- **CRE_i:** acceso a crédito; medido (1=Si, 0=No)
- **EDU_i:** nivel de educación máximo del dueño de los cultivos. 1= Analfabeto, 2= Primaria, 3= Secundaria, 4= Bachiller, 5= Tercer nivel, 6= Cuarto nivel.
- **EDAD_i:** edad del agricultor, medido en años.
- **TAM_i:** tamaño de la finca del agricultor, medido en hectáreas.
- **IEA_i:** ingresos extra agrícolas (1= si posee, 0= no posee).
- **DIS_i:** distancia de la finca respecto al mercado/acopio principal, en km.
- **ε_i:** término de perturbación.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1 Caracterización de la situación socioeconómica de los encuestados.

1. Edad

La mayoría de los encuestados se concentra entre las edades de 55 a 65 años, abarcando un total del 36,15% del total de encuestados. Siguen las edades de 35 a 45 años, con un total del 22,45%; luego el rango de 45 a 55 años con el 15,45% y el rango de 65 a 75 años con el 14,58%. Finalmente, los del rango de edades más jóvenes, de 25 a 35 años, son los que menos frecuencia tienen en la encuesta, con un total del 11,37%. Esta distribución sugiere que la producción de pitahaya es realizada en su mayoría por productores en edad cercana a la tercera edad, lo que podría implicar problemas de sostenibilidad a largo plazo. Por otra parte, el rango más joven de edad es el que menos participación tiene en la producción, siendo la mínima edad de 25 años.

La edad es una variable decisoria en la continuidad de una actividad económica, ya que una mayor edad supondrá menor capacidad física para trabajar en la finca de pitahaya. Ante el actual incremento de tierras abandonadas de pitahaya, los resultados coinciden con una población cercana a la ancianidad.

Tabla 5.

Rango de edades de los encuestados.

Rango de edad	Número de individuos	Porcentaje
25-35	39	11,37%
36-45	77	22,45%
46-55	53	15,45%
56-65	124	36,15%
66-75+	50	14,58%
Total	343	100%

Nota. Elaboración propia.

2. Tamaño de la familia

El número de integrantes mayores a 15 años en una familia (en la cual se incluye al propio agricultor) registra su mayor cobertura en el valor de 3 miembros con un total del 24,49% de las encuestas, seguido muy de cerca con el valor de 5 miembros con un total de 22,45%. El número 6 es el que menos frecuencia posee en la encuesta, con un total de 5,25%. En Palora, es menos frecuente que una persona o pareja vivan solas, sino que se agrupan en familias iguales o superiores a los 3 miembros.

El número de miembros de una familia mayores a 15 años puede proveer mano de obra fija o provisional en la finca de pitahaya, por lo que, ante una ayuda al agricultor principal, se podrá producir más y así se reduciría el interés por abandonar los cultivos.

Tabla 6.

Tabulación del tamaño de la familia.

Nº miembros	Encuestados	Porcentaje
1	43	12,54%
2	34	9,91%
3	84	24,49%
4	52	15,16%
5	77	22,45%
6	18	5,25%
7	35	10,20%
Total	343	100%

Nota. Elaboración propia.

3. Nivel educativo.

La instrucción básica (primaria y secundaria) es la que predomina en los agricultores de pitahaya en Palora, teniendo más de la mitad de los encuestados con un 53,06%. Por otra parte, las personas sin estudios o analfabetas tienen también un importante peso en los resultados, con un 18,95%; siendo una proporción significativa en el sector. El bachillerato ha sido alcanzado por el 16,91% de los productores de pitahaya, mientras que la minoría ha alcanzado estudios universitarios o de tercer nivel con 8,16%; y maestrías o de cuarto nivel con el 2,92%.

Estos resultados son evidencia de que la producción de pitahaya es realizada por personas que en su mayoría sólo tienen estudios básicos, lo que influye en aspectos como la adopción de tecnologías nuevas, acceso a financiamiento o la gestión eficiente de los cultivos.

Tabla 7.

Nivel educativo de los agricultores de Palora.

Categoría	Encuestados	Porcentaje
Sin estudios	65	18,95%
Primaria	94	27,41%
Secundaria	88	25,66%
Bachiller	58	16,91%
Tercer nivel	28	8,16%
Cuarto nivel	10	2,92%
Total	343	100%

Nota. Elaboración propia.

4. Ingresos anuales agrícolas.

La distribución de los ingresos anuales provenientes de la pitahaya es heterogénea en el cantón Palora. El grupo mayoritario es el que gana entre 4.000 a 6.000 dólares anuales, representando el 34,40% de los encuestados. Por otra parte, los que ganan el mayor rango de ingresos, entre 10.000 a 12.000 o más dólares anuales, apenas es representado por el 10,50%. El 16,91% gana los rangos más bajos de ingresos, siendo un dato significativo. Los ingresos bajos para hacer frente a costos de producción influyen en la decisión de continuar o no con una actividad económica.

Tabla 8.

Ingresos anuales percibidos por los agricultores.

Ingresos	Encuestados	Porcentaje
[2000 - 4000)	58	16,91%
[4000 - 6000)	118	34,40%
[6000 - 8000)	76	22,16%
[8000 - 10000)	55	16,03%
[10000 – 12000+)	36	10,50%
Total	343	100%

Nota. Elaboración propia.

5. Ingresos extra agrícolas.

Los resultados indican que la mayoría de los productores de pitahaya no complementan sus ingresos de la pitahaya con otros provenientes de actividades no agrícolas, con un total del 59,18%. Por otra parte, el 40,82% si poseen otras actividades a parte de la pitahaya que les otorga un ingreso extra, por lo que, no dependen o dependían exclusivamente de la producción de pitahaya.

Esta información sugiere que cerca de la mitad de los agricultores de pitahaya se sienten más confiados diversificando sus fuentes de ingresos, debido a la inestabilidad en la producción de la fruta, los costos asociados al cultivo, entre otros. Por el contrario, los que no tienen otros ingresos están más expuestos a mayores desafíos financieros, desincentivando la continuidad de la producción agrícola.

Tabla 9.

Ingresos extra agrícolas de los agricultores.

	Encuestados	Porcentaje
Sí	140	40,82%
No	203	59,18%
Total	343	100%

Nota. Elaboración propia.

6. Acceso a crédito.

El 51,90% de los agricultores de pitahaya han tenido acceso a crédito o creen que tienen las condiciones necesarias para acceder a financiamiento. Por otra parte, el 48,10% no tiene capacidad para endeudarse, ya sea por no reunir las condiciones necesarias que los bancos o cooperativas exigen. Esto indica que la mayoría de los agricultores han logrado tener apoyo financiero, haciendo alusión en la necesidad de invertir en insumos, infraestructura y mejoras en la producción.

Sin embargo, el hecho de que exista un porcentaje significativo que no tiene acceso a financiamiento, provoca una limitación en la capacidad para expandir o sostener su

producción. Esto influye directamente en la continuidad de la actividad agrícola en la región de Palora.

Tabla 10.

Acceso a crédito de los encuestados.

	Encuestados	Porcentaje
Sí	178	51,90%
No	165	48,10%
Total	343	100%

Nota. Elaboración propia.

7. Distancia de la finca al acopio.

La mayoría de los productores de pitahaya se encuentran a una distancia “cercana” de los principales acopios de recogida de pitahaya (entre 0 a 3 km) con un porcentaje de 37,61%. El 33,53% se ubican a una distancia “media” (entre 4 a 7 km) y el 28,86% se hallan a una distancia “lejana” (entre 8 a 10 o más km).

Los agricultores que poseen o poseían fincas cercanas a los acopios, presentaban ventajas como reducción de costos de transporte y acceso a mercados. La distancia es un factor clave en la continuidad de los cultivos de pitahaya, y cuanta más distancia exista, mayor costo y más probabilidad de abandonar los cultivos.

Tabla 11.

Distancia de las fincas a los acopios.

Distancias	Encuestados	Porcentaje
[0 - 3)	129	37,61%
[4 - 7)	115	33,53%
[8 – 10+]	99	28,86%
Total	343	100%

Nota. Elaboración propia.

8. Tamaño de la finca.

Los resultados muestran que el tamaño de la finca varía significativamente en todo el cantón. La mayoría de los productores compran una finca de tamaño estándar tipo 1ha (27,70%) de 2ha (18,95%) y 3ha (14,87%). Esto hace alusión a que la mayoría de los agricultores maneja fincas de tamaño pequeño.

También se observa que las fincas de 4 hectáreas y 5 hectáreas poseen un 8,75% ambos. En contraste, las grandes de 6 y 7 hectáreas representan un porcentaje de 9,62% y 11,37% respectivamente. Estos resultados sugieren que la producción se da sobre todo en unidades pequeñas y de gran escala. Las fincas medianas no son de preferencia de los agricultores.

Tabla 12.

Tamaño de la finca de los agricultores.

Ha	Encuestados	Porcentaje
1	95	27,70%
2	65	18,95%
3	51	14,87%
4	30	8,75%
5	30	8,75%
6	33	9,62%
7	39	11,37%
Total	343	100%

Nota. Elaboración propia.

4.1.1 Contraste de hipótesis.

A continuación, se procede a realizar contraste de hipótesis para fundamentar, científicamente, las conclusiones que serán posteriormente planteadas. Para este apartado, se empleará contraste de hipótesis del chi² entre el abandono de cultivos y las variables socioeconómicas y logísticas categóricas (no se empleará en tamaño de familia y de finca por ser variables cuantitativas), para determinar la independencia o dependencia del abandono de cultivos respecto a las variables explicativas; tomando en cuenta la misma hipótesis para todos:

H_0 : no hay relación significativa entre las variables (independencia) ($>0,05$).
 H_1 : hay relación significativa entre las variables (dependencia) ($<0,05$).

Tabla 13.

Contraste entre abandono y edad.

Abandono	Edad					Total
	25 a 35	36 a 45	46 a 55	56 a 65	66 a 75+	
No	32	67	33	25	0	157
Si	7	10	20	99	50	186
Total	39	77	53	124	50	343

Pearson chi2(4) = 154,2210 Pr = 0,000

Nota. Elaboración propia con Stata 16.

En este caso, se rechaza la hipótesis nula, al tener un pvalor < 0,05; por lo que, se acepta la hipótesis alterna y se deduce que las diferencias observadas entre los grupos de edad no se deben al azar, sino que realmente hay una relación significativa y el abandono de cultivos depende de la edad. También se puede apreciar que las personas más jóvenes tienden a abandonar menos los cultivos que las personas mayores.

Tabla 14.

Contraste entre abandono y nivel educativo.

Abandono	Nivel educativo						Total
	Analfabeto	Primaria	Secundaria	Bachiller	Tercer nivel	Cuarto nivel	
No	36	43	45	18	11	4	157
Si	29	51	43	40	17	6	186
Total	65	94	88	58	28	10	343

Pearson chi2(5) = 9,1240 Pr = 0,104

Nota. Elaboración propia con Stata 16.

En esta ocasión, se acepta la hipótesis nula, al arrojar un pvalor >0,05; por lo que, no existe una relación estadísticamente significativa entre el nivel educativo del productor y

el abandono de cultivos de pitahaya, pero esto, teniendo en cuenta que se está analizando la variable de manera independiente. En un modelo econométrico, la variable aún puede mostrar efecto significativo debido al efecto control o “confounding effect”.

Tabla 15.

Contraste entre abandono e ingresos agrícolas.

Abandono	Ingresos agrícolas					Total
	2000-4000	4000-6000	6000-8000	8000-100000	10000-12000+	
No	10	44	44	28	31	157
Si	48	74	32	27	5	186
Total	58	118	76	55	36	343

Pearson chi2(4) = 51,1280 Pr = 0,000

Nota. Elaboración propia con Stata 16.

Se rechaza la hipótesis nula a favor de la alterna debido a que el pvalor<0,05, y se deduce que los ingresos agrícolas influyen en el abandono de cultivos de pitahaya y que las diferencias no se dan al azar. También se puede denotar como las personas que ganan más, tienden a abandonar menos.

Tabla 16.

Contraste entre abandono e ingresos extra agrícolas.

Abandono	Ingresos extra agrícolas		Total
	No tiene	Si tiene	
No	68	89	157
Si	135	51	186
Total	203	140	343

Pearson chi2(1) = 30,1915 Pr = 0,000

Nota. Elaboración propia con Stata 16.

En esta ocasión se rechaza la hipótesis nula a favor de la alterna, al tener un pvalor<0,05; por lo que, se deduce que las diferencias observadas no se deben al azar, sino que realmente hay una relación significativa y el abandono de cultivos depende de los ingresos extra agrícolas. Se puede apreciar que los que no tienen ingresos adicionales, tienen más tendencia al abandono.

Tabla 17.*Contraste entre abandono y acceso a crédito.*

Abandono	Acceso a crédito		Total
	No tiene	Si tiene	
No	38	119	157
Si	127	59	186
Total	165	178	343
Pearson chi2(1) = 66,2525		Pr = 0,000	

Nota. Elaboración propia con Stata 16.

La relación entre abandono de cultivos y acceso a crédito es estadísticamente significativa, al rechazar la hipótesis nula a favor de la alterna, con un pvalor<0,05. Esto quiere decir que el abandono de cultivos depende de si el agricultor tiene o no acceso a crédito. También se puede denotar como los agricultores que no cuentan con acceso a crédito son los que más abandonan.

Tabla 18.*Contraste entre abandono y distancia.*

Abandono	Distancia en km			Total
	0 a 3	4 a 7	8 a 10+	
No	108	32	17	157
Si	21	83	82	186
Total	129	115	99	343
Pearson chi2(2) = 122,3916			Pr = 0,000	

Nota. Elaboración propia con Stata 16.

En esta ocasión se rechaza la hipótesis nula a favor de la alterna, al tener un pvalor<0,05; por lo que, se deduce que las diferencias observadas no se deben al azar, sino que realmente hay una relación significativa y el abandono de cultivos depende de la distancia en km. Se puede observar que los agricultores que se ubican más cerca de los acopios son los que menos abandonan.

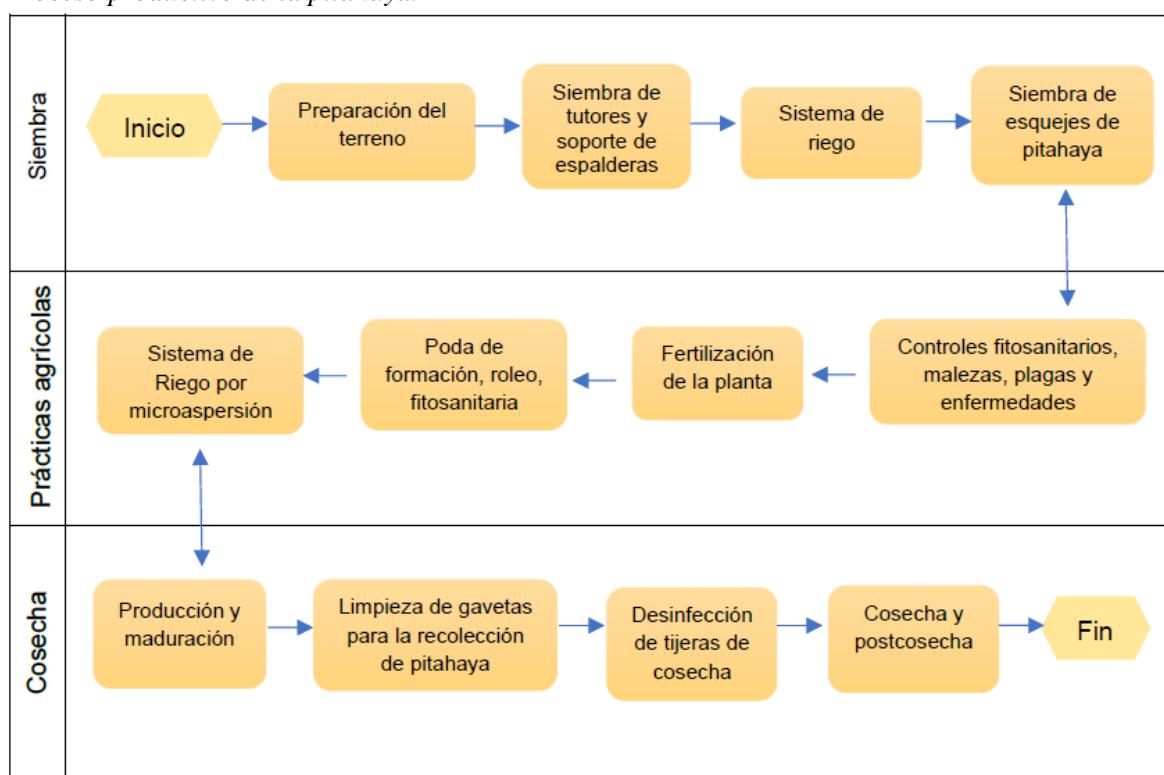
4.2 Análisis del proceso productivo de la pitahaya.

4.2.1 Proceso productivo.

El proceso de producción de la pitahaya se caracteriza por tener una secuencia técnica y rigurosa que incluye 3 etapas principales que son la siembra, prácticas agrícolas y la cosecha según Chávez (2024). Estos procesos requieren de conocimientos agronómicos específicos y una planificación adecuada que garantice la calidad del fruto y su rentabilidad en el mercado.

Figura 6.

Proceso productivo de la pitahaya.



Nota. Chávez (2024).

- **Siembra.**

El terreno se prepara mediante la limpieza y la nivelación del terreno, con el fin de preparar el espacio físico donde irán los soportes de las plantas de pitahaya y, de ser el caso, un sistema de riego automático. Los postes por lo general son de cemento que permitirán sostener a las plantas durante su proceso de crecimiento. El mejor período para la siembra suele ser entre los meses de septiembre y octubre, ya que se aprovechan las condiciones climáticas favorables del final de la época seca.

- **Mantenimiento y prácticas agrícolas.**

En cuanto a mantenimiento, se incluye el riego (en caso de que sea necesario), fertilización periódica, control de malezas, poda e insumos. Los principales costos que se aplican a la pitahaya, según las encuestas recopiladas, son los siguientes:

Tabla 19.

Insumos y costos de producción.

Mano de obra	Insumos agrícolas	Riego	Transporte	Mantenimiento	Crédito
Ingenieros	Bombas fumigantes	Mangueras	Vehículo propio	Fertilizantes	Mensualidades
Fumigadores	Podadoras	Aspersores	Vehículo de terceros	Herbicidas	Alquileres
Recolectores	Fundas	Aqua	Combustible	Fungicidas	
Cortadores de hierbas	Grapadoras			Abono	
	Guadañas				
	Machetes				
Distribución de costos					
Mano de obra	Insumos agrícolas	Riego	Transporte	Mantenimiento	Crédito
52,88%	24,64%	3,94%	11,37%	4,71%	2,45%

Nota. Elaboración propia con base en la encuesta.

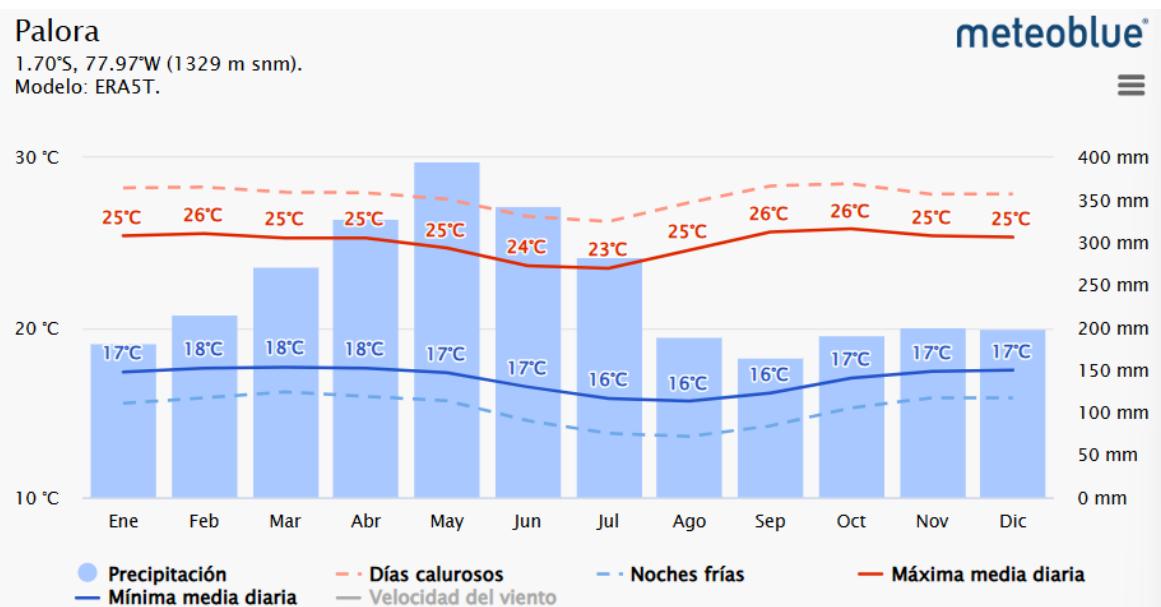
El promedio de costo, según los encuestados, ronda los 6.000 dólares anuales. La mano de obra es el principal costo al que se enfrentan los agricultores de pitahaya, con un 52,88% de los costos totales según su percepción. Este valor tan alto se debe a los numerosos trabajos necesarios en una finca y a la falta de mano de obra familiar, lo que conlleva a incurrir en costos mayores. Los insumos en los que se incluye maquinaria y químicos ocupan un 24,64% de los costos según los agricultores. Este valor se debe a que las máquinas pueden durar largos períodos sin necesidad de comprar uno nuevo o arreglarlos.

Gracias a las condiciones climatológicas que favorecen las precipitaciones en el cantón Palora, no es necesario tanto costo en el riego, algo notable en los resultados de la encuesta donde los agricultores, en promedio, gastan un 3,94% de sus costos totales. En la

época seca en la Amazonía (julio a febrero) las precipitaciones se reducen, por lo que, algunos agricultores incurren en costos para llevar a cabo riego en las plantas de pitahaya.

Figura 7.

Precipitaciones en Palora.



Nota. Los meses de mayores precipitaciones son entre abril y julio, meses donde hay menor cosecha. (Meteoblue, 2024)

El transporte obtiene un total del 11,37% en la distribución de costos. Según los resultados obtenidos en las encuestas, un total de 46,65% de los agricultores de pitahaya cuentan con un vehículo propio destinado al trabajo en la finca, por lo que, este porcentaje dedica gastos en combustible y otros aspectos como seguro, inspección, etc. El otro 53,35% no posee un vehículo propio e incurren en gastos de alquiler de vehículo para transportar a los acopios.

Tabla 20.

Vehículo y costo.

	Tiene vehículo	No tiene vehículo
Porcentaje	46,65%	53,35%
Cuánto les cuesta (Tener/No tener) respecto a sus costos totales	10,87%	11,81%

Nota. Elaboración propia con base a las encuestas.

Los agricultores que no tienen vehículo son los que más destinan en costos al rubro de vehículo, con un 11,81% de sus costos totales, y los que tienen un vehículo corresponden un 10,87% de sus costos, por lo que, se deduce que es más barato tener un vehículo propio que alquilar uno para cada cosecha u otra actividad que necesite de movilización.

En cuanto a mantenimiento, los agricultores destinan un 4,71% del total de los costos; una cifra baja debido a que la pitahaya no necesita mayores cuidados a parte del abono, fertilizantes y fungicidas. Los químicos duran meses gracias a que se ponen pequeñas cantidades en las bombas fumigadoras, por lo tanto, no supone un gran costo al mes.

El crédito es el que menos porcentaje de costos destinan los agricultores, con un 2,45% debido principalmente a que el 48,10% no poseen un crédito, el otro 51,90% si otorgó un valor al costo de crédito, aunque no tan alto.

- **Cosecha.**

La cosecha principal se da entre los meses de diciembre a marzo según Nájera (2011) y CORPEI (2022). La segunda mayor cosecha del año se da entre octubre y noviembre, aunque en menor volumen. Estos meses son los que más pitahaya se produce, aunque hay fincas que pueden producir en otros meses donde hay menor oferta, y, por lo tanto, mejores precios.

- **Postcosecha.**

En esta etapa se realiza la clasificación, limpieza, empacado y transporte de la pitahaya. Aquellos frutos que no cumplen con los estándares de exportación son comercializados a nivel nacional o son descartados.

4.2.2 Factores de producción.

Los principales factores de producción que se emplean en los cultivos de pitahaya son la tierra, trabajo y capital; los cuales, desempeñan un rol clave para determinar la productividad y rentabilidad de los agricultores paloreños.

- **Tierra.**

El tamaño promedio de las parcelas cultivadas con pitahaya se encuentra en el rango de 1 a 3 hectáreas (61,52%), aunque existen casos de producción con grandes terrenos de 6 a 7 hectáreas (20,99%). La mayoría de los agricultores destina la tierra exclusivamente al cultivo de pitahaya, mientras que otros la combinan con pastizales o cultivos complementarios como el té, el banano, entre otros. En algunos casos, el uso del suelo depende de la disponibilidad de recursos hídricos o el acceso a infraestructura como carreteras o centros de acopio. En cuanto al rendimiento por hectárea, con base a las encuestas, se establece un promedio de 435,86 kg de pitahaya por hectárea.

- **Trabajo.**

La mano de obra requerida en la producción de pitahaya está compuesta principalmente por el trabajo familiar, especialmente en las tareas de mantenimiento y cosecha. Aproximadamente, un 21,57% los productores encuestados indicaron que en su finca trabajan alrededor de 5 personas pertenecientes al núcleo familiar y fuera de él. Cabe destacar que la mayoría de los dueños de fincas son hombres (87,17%).

Durante la época de cosecha, se suele requerir mano de obra adicional bajo la modalidad de jornal, especialmente en fincas con mayores hectáreas. Siendo así, el número de jornaleros contratados varía entre 2 y 5 personas por jornada, y sus actividades incluyen la recolección, limpieza y clasificación de la fruta entre las nacionales y las exportables.

- **Capital.**

El capital invertido en el cultivo de pitahaya comprende desde herramientas básicas hasta infraestructura especializada y maquinaria necesaria para despachar.

El acceso a capital está fuertemente condicionado por la disponibilidad de crédito y el nivel de ingresos de los productores. Aquellos con mayores ingresos o acceso a financiamiento pueden implementar técnicas más avanzadas, mientras que otros dependen de métodos tradicionales y recursos limitados lo que dificulta el trabajo en la pitahaya.

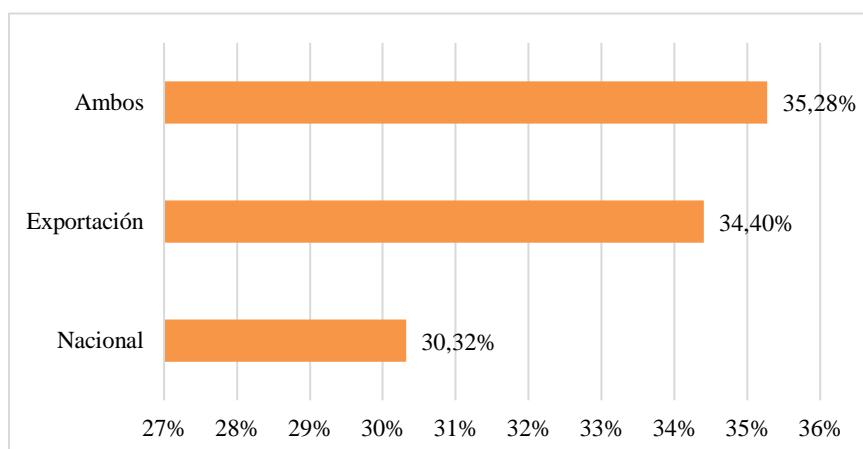
4.2.3 Comercialización.

Entre los principales canales de venta de pitahaya en Palora, se destacan:

- **Intermediarios locales:** son aquellas entidades quienes compran directamente la fruta en la finca o la recogen en sus centros de acopio. Este canal es el más común en Palora debido a la facilidad logística que representa en el productor para introducir su producto al mercado, aunque con precios menores.
- **Mercados locales y ferias (nacional):** en donde algunos productores comercializan directamente en cantones vecinos o en ferias provinciales.
- **Exportación:** la cual se da, principalmente, hacia mercados asiáticos y estadounidenses. Este canal, aunque más rentable, es accesible solo para los productores que cumplen con ciertos estándares de calidad que son exigidos a nivel internacional.
- **Ambos:** tanto nacional y de exportación. Son para aquellos productores que poseen suficiente producción y reúnen los requisitos de calidad para ofertar en el mercado nacional e internacional simultáneamente.

Figura 8.

Principales destinos de la pitahaya.



Nota. Elaboración propia con base a las encuestas.

Los resultados de la encuesta muestran que alrededor del 35,28% de los agricultores venden su pitahaya en el mercado nacional e internacional. Esto quiere decir que estos agricultores cuentan con cobertura y producción para abarcar la demanda nacional e internacional, además de los requisitos necesarios para el control de calidad. Una ventaja de

tener ambos mercados, además de mayores ingresos, es la posibilidad de tener una vía secundaria en caso de que la pitahaya no pase los estándares de calidad para la exportación, ya que se puede destinar para la nacional y no producir pérdidas al agricultor. El 34,40% sólo produce para mandar a al exterior y el restante 30,32% no reúne los requisitos para exportar y produce únicamente para el mercado nacional y a menores precios.

4.2.4 Precio.

El precio de la pitahaya experimenta variaciones significativas según la época del año, siendo la oferta y demanda los principales determinantes. Durante la temporada alta de producción (diciembre a marzo), cuando la mayor parte de los cultivos están en cosecha, los precios tienden a disminuir debido a la sobreoferta del fruto en el mercado.

Los agricultores proporcionaron, mediante la encuesta, su percepción de promedio de precios tanto a nivel nacional como exportación de la pitahaya según su experiencia, cuyos resultados son los siguientes:

Tabla 21.

Promedio de precios según los agricultores.

	Nacional	Exportación
Promedio	0,41 \$/kg	1,23 \$/kg

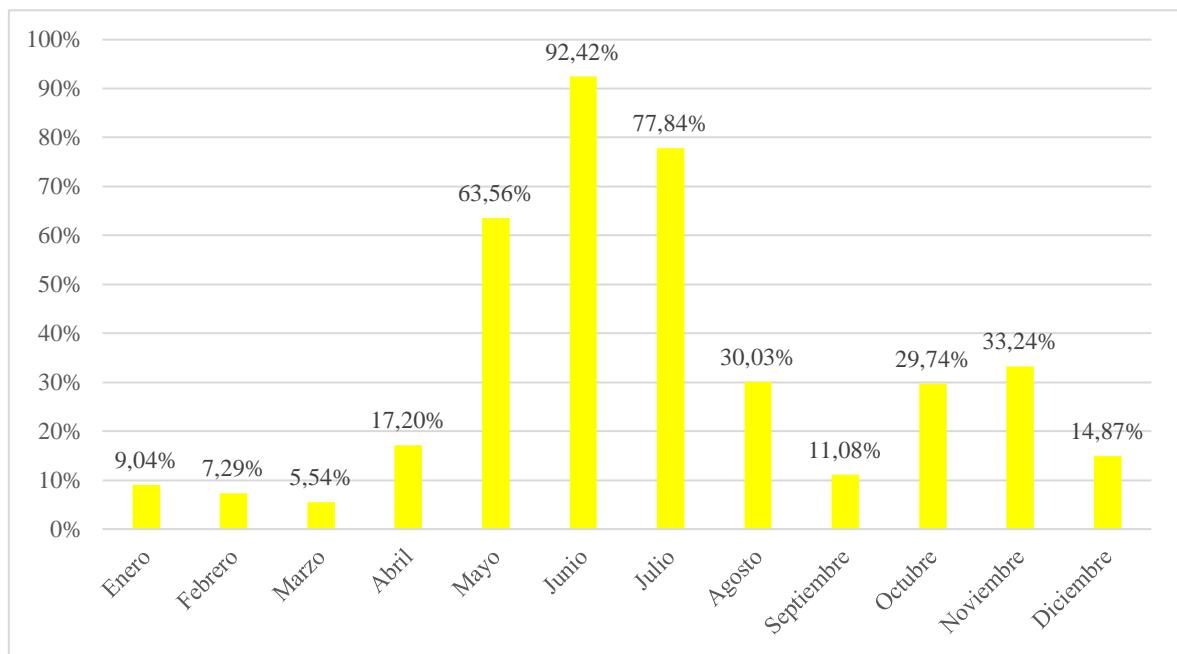
Nota. Elaboración propia con base a las encuestas.

Los agricultores mencionan que la pitahaya en el mercado nacional es menos remunerada en comparación con el mercado exterior. El promedio de precios a nivel nacional es de 41 centavos por kg de pitahaya (precio para el productor), el cual es un precio que no permite hacer frente a los costos que se generan. El precio de exportación mejora con 1,23 dólares por kg, sin embargo, al ser de exportación, se incurren en más costos para poder conseguir los estándares necesarios para el mercado internacional.

Según la encuesta, los agricultores de pitahaya han afirmado que los mejores precios se encuentran en los siguientes meses:

Figura 9.

Meses con mejores precios de pitahaya según los agricultores.



Nota. Elaboración propia con base a las encuestas.

En la encuesta, había oportunidad de que los agricultores eligieran los meses (más de uno) que, según su percepción, ofrecían mejores precios de la pitahaya. Con los resultados de la encuesta, se denota una clara concentración de opiniones en los meses de mayo a agosto. Junio es el mes más votado como el que mejores precios ofrece (tanto para nacional como exportación) con un total del 92,42% de los 343 encuestados. Sigue julio con un 77,84% de los 343 agricultores que contestaron. El tercero más alto es mayo con el 63,56%. Estos meses coinciden al ser aquellos donde la producción de pitahaya es menor, es decir, no hay sobreoferta y los precios tienden a subir.

Por otra parte, se puede observar cómo entre enero y abril hay una menor percepción de mejores precios por parte de los agricultores. Esto coincide con uno de los períodos de mayor cosecha de pitahaya en Palora, el cual es sobre todo entre diciembre y marzo según Nájera (2011) y CORPEI (2022), y, al mismo tiempo, son estos meses los que peores precios existen para la pitahaya según los agricultores.

Otro de los períodos de mayor cosecha es entre agosto y octubre según CORPEI (2022), período en el cual la percepción de precios desciende según los agricultores, pero incrementa antes de finales de año debido a la escasez de la fruta.

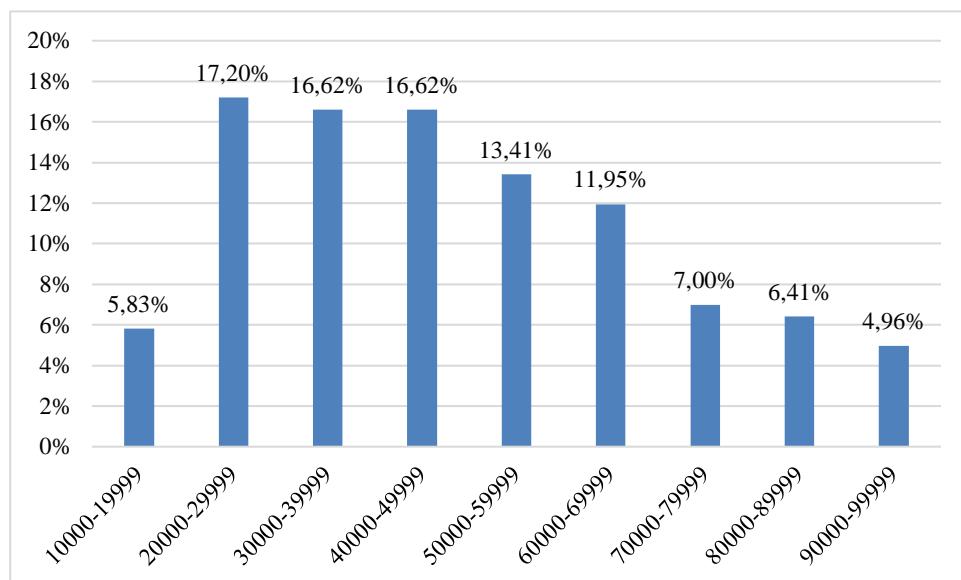
Aun así, al haber mejores precios en los meses donde no hay fruta, se genera una sensación de malestar general en los agricultores, donde prácticamente el 88,92% de los encuestados afirman haber tenido problemas con los precios y que tampoco están contentos ya que la oscilación de precios no les permite recuperar la inversión inicial ni tampoco solventar los costos de producción.

4.2.5 Inversión.

Los agricultores dieron aproximaciones sobre la inversión con la que iniciaron en los cultivos de pitahaya, incluyendo la compra del terreno, construcción de la casa o cobertizo, compra de máquinas e insumos, entre otros. El promedio obtenido de los 343 encuestados es de 46.001,52 dólares americanos. Los resultados se dividieron entre rangos, los cuales quedaron como:

Figura 10.

Inversión en los cultivos de pitahaya.



Nota. Elaboración propia con base a las encuestas.

Como se puede observar, la distribución de los niveles de inversión en los cultivos de pitahaya revela que la mayoría de los productores realizan inversiones moderadas, entre el rango de 20.000 a 49.999 dólares. El 17,20% menciona que su inversión se halla entre los 20.000 a 29.999 USD, mientras que el 16,62% indicó montos de 30.000 a 39.999 USD y también otro 16,62% mencionó inversiones de 40.000 a 49.999 USD.

De 50.000 USD en adelante, cada vez hay menos proporción de productores que destinan mayores niveles de inversión. El 13,41% invierte entre 50.000 a 59.999 USD, luego, sólo el 4,96% señala realizar inversiones superiores a 90.000 USD. Por otra parte, los productores que invierten menos de 20.000 USD representan apenas el 5,83%, lo que es indicativo de que las inversiones más bajas no son tan comunes entre los agricultores.

La distribución sugiere que existe una tendencia hacia el nivel de inversión intermedio, reflejando cierta estabilidad en el perfil de los productores, quienes invierten lo justo para mantener la producción sin llegar a montos extremadamente altos.

4.3 Resultados del modelo econométrico.

Para analizar los resultados del modelo logit y probit se emplean las variables explicativas de edad, tamaño de la familia, nivel educativo, ingresos agrícolas, ingresos extra agrícolas, acceso a crédito, distancia al acopio y tamaño de la finca. Todo ello para identificar la probabilidad de abandonar un cultivo de pitahaya.

Para ello, primero se procede a resumir los coeficientes y errores estándar de cada variable de los modelos logit y probit, junto con su significancia. Posteriormente, se procede a calcular los efectos marginales del modelo escogido para las interpretaciones finales.

Tabla 22.*Resultados del modelo econométrico.*

Variables	Coeficientes Logit	Coeficientes Probit
Edad	1,4985 (0,2946)***	0,8352 (0,1550)***
Tamaño de la familia	-0,5981 (0,1179)***	-0,3373 (0,0654)***
Nivel educativo	0,2949 (0,1403)**	0,1608 (0,0786)**
Ingresos agrícolas	-0,5731 (0,1616)***	-0,3105 (0,0896)***
Ingresos extra agrícolas	-1,1179 (0,4768)**	-0,5899 (0,2618)**
Acceso a crédito	-0,8082 (0,4139)*	-0,4529 (0,2251)**
Distancia en km	-0,4643 (0,4306)	-0,2386 (0,2338)
Tamaño de la finca	-0,3572 (0,1194)***	-0,2016 (0,0629)***
Constantes		
Máxima verosimilitud	-102,9939	-102,8184
Chi²	0,0000	0,0000
Pseudo R²	0,5645	0,5653
Criterios de información		
AIC (Akaike)	223,9878	223,6368
BIC (Bayesiano)	258,5274	258,1764

Nota. t statistics en paréntesis *p<0,1; **p<0,05; ***p<0,01. Elaboración propia.

Para elegir entre el modelo logit y probit se deben tomar en cuenta algunos aspectos importantes. Primero, la máxima verosimilitud, en la cual se denota que el mayor valor es el del modelo probit con -102,8184. El Chi², por otra parte, es igual a 0,0000 en ambos modelos, lo que indica que hay significancia conjunta en ambos. A continuación, se procede a comparar el Pseudo R², la cual, el modelo probit presenta el mayor valor con 0,5653; lo que significa que las variables independientes explican a la dependiente en un 56,53%. Por último, se hace comparación en los criterios de información. Probit cumple con el criterio

de perder menos información, al arrojar un valor de Akaike y Bayesiano de 223,6368 y 258,1764 respectivamente.

Con todas las comparaciones realizadas, se concluye que el modelo que mejor se adapta a la presente investigación es el modelo probit .

4.3.1 Matriz de confusión.

La matriz de confusión es una herramienta que permite medir, en porcentaje, la capacidad que tiene un modelo logit o probit de clasificar correctamente valores predichos con valores reales. Esto permite determinar la exactitud que tiene el modelo. A continuación, se presentan los resultados para el modelo probit y no la de logit ya que ambos modelos obtuvieron exactamente los mismos valores en la matriz de confusión (Véase Anexo 4):

Tabla 23.

Matriz de confusión del modelo probit.

Clasificación del modelo	Valores observados		Total
	Abandono	No abandono	
Abandono	162	23	185
No abandono	24	134	158
Total	186	157	343
Sensibilidad	Pr (+ D)	87,10%	
Especificidad	Pr (- ~D)	85,35%	
Correcta clasificación		86,30%	

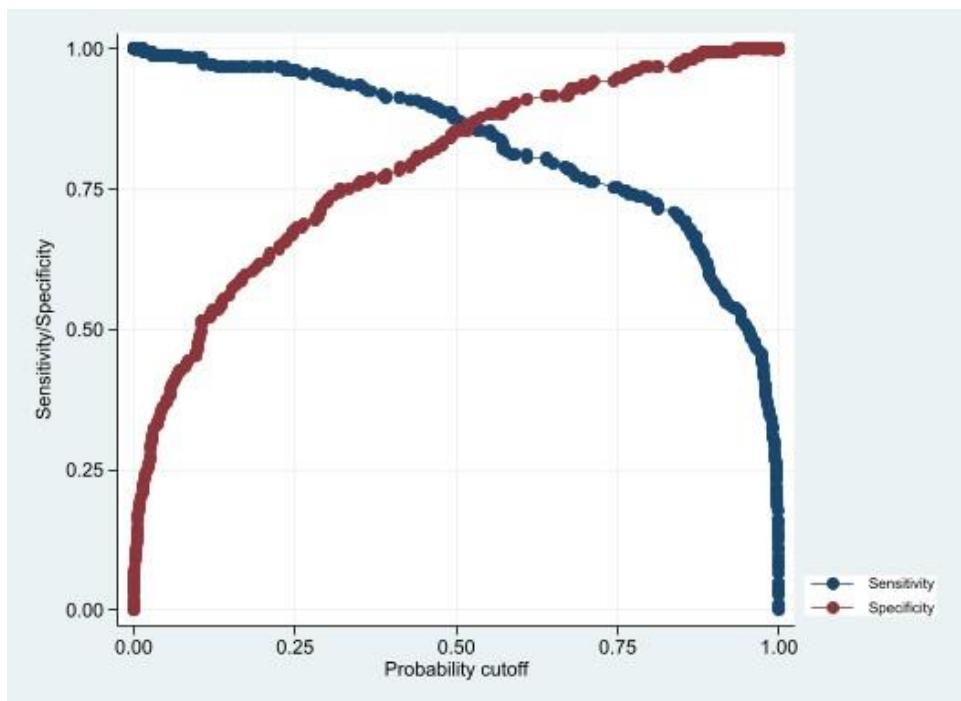
Nota. Elaboración propia con Stata 16.

Como se puede observar en la matriz de confusión, el modelo ha clasificado correctamente a 162 agricultores que han abandonado los cultivos y 134 que aún no. En general, el modelo probit predijo correctamente si un agricultor abandonó o no su cultivo de pitahaya en un 86,30% de los casos. Esto sugiere que el modelo tiene buena capacidad predictiva y que las variables independientes explican de manera correcta la decisión de abandonar o no un cultivo de pitahaya.

4.3.2 Sensibilidad y especificidad del modelo.

Figura 11.

Sensibilidad y especificidad del modelo.



Nota. Elaboración propia con Stata 16.

La sensibilidad también se la conoce como “Tasa de verdaderos positivos” y mide la capacidad del modelo para detectar correctamente la categoría positiva, en este caso, el “Abandono”. Según la matriz de confusión, el modelo clasificó correctamente el 87,10% de los casos en los que realmente hubo abandono de cultivos.

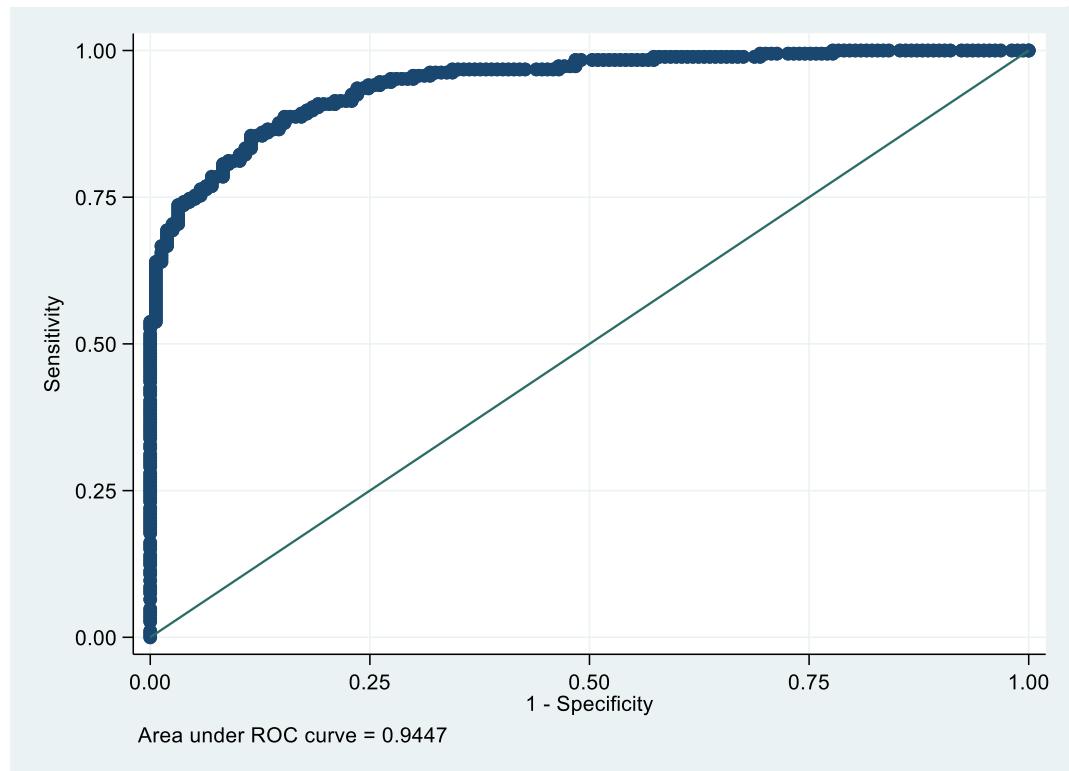
La especificidad también se la conoce como “Tasa de verdaderos negativos” y mide la capacidad del modelo para identificar correctamente la categoría negativa, en este caso, “No abandono”. Según la matriz de confusión, el modelo clasificó correctamente el 85,35% de los casos en los que no hubo abandono de cultivos.

4.3.3 Curva ROC.

La curva de ROC indica qué tan certero es el modelo para distinguir entre los dos valores que toma la variable dependiente, en este caso, si un productor abandona o no el cultivo de pitahaya.

Figura 12.

Curva ROC.



Nota. Elaboración propia con Stata 16.

Según la curva ROC, hay un 94,47% de probabilidad de que el modelo clasifique correctamente a un productor que abandonó versus a uno que no abandonó. Este valor respalda la fiabilidad del modelo como herramienta predictiva en función de las variables independientes seleccionadas.

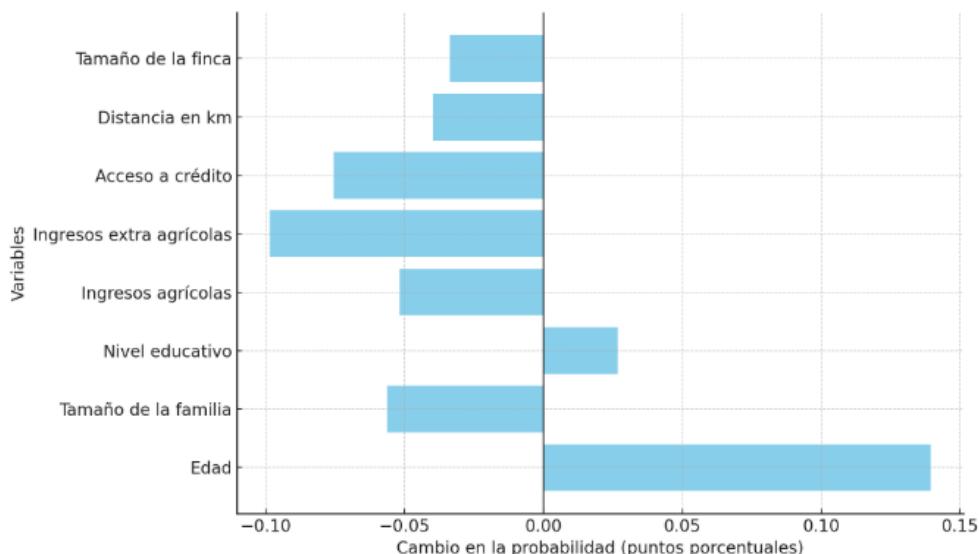
4.3.4 Efectos marginales.

Los efectos marginales se emplean para estimar la variación absoluta en la probabilidad de que ocurra la variable explicada cuando la variable explicativa varía en una unidad y ceteris paribus. En la siguiente tabla se muestran los efectos marginales del modelo probit:

Tabla 24.*Efectos marginales del modelo probit.*

Variables	dy/dx	Error estándar
Edad	0,1393	(0,0223)***
Tamaño de la familia	-0,0562	(0,0095)***
Nivel educativo	0,0268	(0,0129)**
Ingresos agrícolas	-0,0518	(0,0142)***
Ingresos extra agrícolas	-0,0984	(0,0429)**
Acceso a crédito	-0,0755	(0,0369)**
Distancia en km	-0,0398	(0,0389)
Tamaño de la finca	-0,0336	(0,0099)***

Nota. T statistics * p<0,1; ** p<0,05; *** p<0,01. Elaboración propia con Stata 16.

Figura 13.*Efectos marginales en el modelo probit.*

Nota. Elaboración propia.

Los resultados muestran que las variables “Edad, Tamaño de familia, Ingresos agrícolas y Tamaño de la finca” son estadísticamente significativas al 1%, lo que se traduce como que el abandono de cultivos está fuertemente relacionado a estas variables. Por otra parte, las variables “Nivel Educativo”, “Ingresos extra agrícolas”, y “Acceso a crédito” son estadísticamente significativas al 5%. Por último, la variable “Distancia en km” no es significativa en ningún de nivel significancia.

Una vez obtenidos los efectos marginales, se procede a interpretar los resultados.

- Un aumento en la categoría de edad incrementa aproximadamente un 13,93% la probabilidad de que el agricultor abandone su cultivo de pitahaya. Cuanta más edad tenga el agricultor, más probabilidad de abandono.
- Por cada persona adicional mayor a 15 años que viva en la familia del agricultor, la probabilidad de abandonar el cultivo de pitahaya se reduce en 5,62%. Cuánta más grande sea la familia, menor probabilidad de abandono.
- Por cada nivel educativo que se incremente en el agricultor, la probabilidad de abandonar el cultivo de pitahaya aumenta en 2,68%. Cuanto más profesional sea el agricultor, más probabilidad de abandono.
- Por cada aumento en el nivel de ingresos agrícolas derivados de la pitahaya, la probabilidad de abandonar el cultivo se reduce en 5,18%. Cuanto más gane el agricultor por la pitahaya, menos probabilidad de abandonar.
- Si el agricultor cuenta con ingresos ajenos a la pitahaya, la probabilidad de abandonar el cultivo se reduce en 9,84%. Tener ingresos extra ayuda a mantener los cultivos.
- Si el agricultor tiene acceso a crédito, la probabilidad de abandonar el cultivo se reduce en 7,55%. Tener un crédito ayuda a mantener los cultivos.
- Por cada hectárea adicional en el tamaño de la finca, la probabilidad de abandonar el cultivo se reduce en 3,36%. Las fincas más grandes tienden a mantenerse.

4.4 Discusión de los resultados.

Actualmente, el 54% de los agricultores de pitahaya han abandonado tierras de cultivo de pitahaya, sin darles otra utilidad, lo que supone un proceso a gran escala de deterioro de las plantas, las cuales, tardan entre 1 a 3 años en volver a dar fruto si se les da el tratamiento necesario (Wu, 2005). Si bien se puede creer que el abandono de cultivos favorece al medio ambiente, como lo menciona la teoría de la transición forestal (Mather, 2004), en realidad, en Palora no ocurre eso. El propio abandono de cultivos provoca que las tierras queden inutilizables por un largo período de tiempo, lo que provoca deforestación y degradación de la tierra (Harden, 1996). Esto, por el afán de conseguir nuevas hectáreas para la siembra de pitahaya cuando los precios están más altos (mayo-julio). Cuando bajan los precios, hay mayor abandono de cultivos (dependiendo de las variables socioeconómicas y

de logística) y, como círculo vicioso, se deterioran las tierras y luego se vuelve a la deforestación para conseguir nuevas tierras. De manera general, el abandono de cultivos genera deforestación y degradación descontrolada en el cantón Palora (Alvarado, 2024).

La edad, el tamaño de la familia y el nivel educativo son variables que están relacionadas con el abandono de cultivos, al igual que los resultados que obtuvieron Subedi et al. (2021), donde estas variables tenían un fuerte impacto en el abandono de cultivos. En el estudio, se encontró que los hogares con familias más grandes tenían menos probabilidades de abandonar sus tierras agrícolas, ya que disponían de más mano de obra para la agricultura (teoría del capital humano), lo que es aplicable en el caso de Palora. De manera similar, los hogares con miembros con educación superior tenían más probabilidades de abandonar sus tierras agrícolas, ya que, los profesionales, sobre todo jóvenes, tienden a buscar empleos que se acerquen más a su nivel de educación. Por este desinterés por parte de la población joven, las personas mayores son las que se quedan en los pueblos, sin embargo, debido al avance de edad, tienen menor capacidad para hacer trabajos laboriosos, por lo que, poco a poco tienden a abandonar los cultivos, resultado obtenido por Subedi et al. (2021) y que coincide con los obtenidos en Palora. Wei y Ying (2019), confirman que las variables socioeconómicas mencionadas son las principales impulsoras en el abandono de cultivos, tras hacer una recopilación de diferentes modelos econométricos donde la variable dependiente también era el abandono de cultivos. Sin embargo, recomiendan que, para hacer estudios más precisos, se tome en cuenta la política agraria y variables de tipo naturales.

En cuanto a factores económicos, los ingresos agrícolas también son significativas en el abandono de cultivos de pitahaya, al igual que los resultados de Mameno y Kubo (2022), donde confirmaron que los propietarios de tierras que tenían más ingresos por la venta agrícola tendían a abandonar menos sus tierras, en ese caso, arrozales. Wang et al. (2022) también llegaron a la conclusión que los ingresos per cápita determinan la continuidad o no de una actividad agraria, siendo un mayor ingreso sinónimo de reducción de probabilidad de abandono. En adición, los ingresos por actividades ajenas a la agricultura o simplemente, ingresos extra, también son significativas e influyentes positivamente en Palora, haciendo alusión a que un ingreso adicional permite a los agricultores innovar y mantener los cultivos, según la teoría del productor y la sostenibilidad agraria. La capacidad de endeudamiento o acceso a crédito es significativa en el abandono de cultivos en Palora y

se puede explicar por el enfoque de acceso a recursos productivos de Janvry y Sadoulet (2000), donde se menciona que, sin financiamiento adecuado, los agricultores carecen de liquidez para sostener sus actividades, realizar inversiones y hacer frente a riesgos, lo que los puede conducir a abandonar los cultivos. Du et al. (2019), apoyan la significancia del acceso a crédito en el abandono de cultivos, ya que en su estudio mencionan que el crédito afecta directamente en el mercado rural donde hay transferencias de tierras y factores productivos y, sin crédito, el mercado se desestabiliza y conduce inexorablemente a un proceso de abandono agrícola.

Wei y Ying, (2019) concluyeron que las condiciones socioeconómicas de los agricultores determinaban el riesgo de abandono de las tierras agrícolas, sin embargo, el estudio también menciona que otras variables de tipo geográficas y fisicoquímicas afectan fuertemente en el abandono de cultivos. Esto no se pudo contrastar en la presente investigación debido a la limitación para acceso a aparatos especializados de geolocalización y análisis químicos de tierra, agua, etc. Aun así, gracias a la distribución de costos que dieron los agricultores de pitahaya en la encuesta, se puede denotar que el agricultor palorense destina más a la mano de obra y a los insumos agrícolas, lo que significa que la calidad química o fertilidad del suelo en Palora no es un tema grave para los agricultores. Según Estrella et al. (2024), Palora tiene un índice de calidad de suelo para los agroecosistemas de pitahaya de clase 2, lo que representa una alta calidad del suelo. Por lo tanto, se considera que las variables químicas y físicas no son un tema urgente en cuanto al abandono de los cultivos, al menos, en Palora.

La distancia de los terrenos a los acopios principales no fue significativa en la decisión de abandono de pitahaya a pesar de que Subedi et al. (2021) y Lieskovský et al. (2015), si demostraron significancia. Sin embargo, esto se puede justificar, primeramente, con la propia distribución de costos que dieron los agricultores en la encuesta donde, en promedio, sólo el 11,37% de los costos totales destinan a la rúbrica de vehículos, haciendo alusión a que la movilización de la fruta del campo al mercado/acopio no representa un problema tan grave como para abandonar los cultivos. También, el resultado se puede relacionar a la existencia de intermediarios que adquieren la pitahaya directamente de la finca, eliminando así la necesidad de traslado por parte del agricultor. Barrett (2008) destaca que la presencia de los intermediarios puede neutralizar el efecto de la distancia geográfica.

Además, según los datos de la encuesta, el 64,14% de agricultores se encuentran en las parroquias de Arapicos, Metzeras y Cumandá; lugares donde se concentran la mayoría de los acopios de pitahaya en el cantón.

Finalmente, el tamaño de la finca fue significativa de manera negativa, lo que respalda la literatura que sugiere que mayores extensiones de tierra tienen más probabilidades de sostener la producción de cultivos, esto gracias a economías de escala y a una mayor distribución de costos fijos (Rai et al. 2019; Yu et al. 2017). También, Levers et al. (2018), en su estudio en Europa, afirmó que el abandono agrícola era más probable en campos de tamaño pequeño debido a la rivalidad que surge cuando otra parcela más grande y con más inversión, acapara la producción y la atracción de intermediarios.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones.

El abandono de cultivos de pitahaya es un fenómeno que actualmente supone un problema económico, social y ambiental en el cantón Palora, Morona Santiago. La fluctuación de precios ha sido durante años un problema latente, donde el 88,92% de los agricultores han afirmado tener inconvenientes por culpa de los bajos precios, en el cual, el nacional llega, en promedio, a 0,41 \$/kg y para la exportación a 1,23 \$/kg. Sin embargo, hay determinantes decisivos que permiten a unos agricultores mantener sus cultivos, a pesar de los precios, y otros a los que no y se ven obligados a abandonar sus tierras.

La caracterización socioeconómica de los agricultores da como resultado que la edad promedio de los agricultores está en el rango de 56 a 65 años, por lo que se afirma que la producción de pitahaya se encuentra (o encontraba) en manos de personas cercanas a la tercera edad, implicando así problemas para la sostenibilidad de los cultivos a largo plazo. En cuanto a tamaño de la familia, la mayoría de los agricultores viven en familias de 3 personas incluyéndolos a ellos (mayores a 15 años) que se traducen como posible mano de obra familiar. En adición, el 53,06% de los agricultores afirman tener como máximo el nivel de educación primaria y secundaria, es decir, niveles de educación básicos. Los ingresos por la venta de pitahaya son, en promedio, de 4.000 a 6.000 dólares anuales, con un total del 34,40% de los encuestados, siendo un rango bajo-moderado de ingresos. Además, el 40,82% tienen ingresos adicionales de otras actividades ajenas a la pitahaya y, el 51,90% afirma haber tenido acceso a crédito o reunir la capacidad para endeudarse, con el fin de destinarlo a la pitahaya. En cuanto a logística, la mayoría de los agricultores (37,61%) se ubican a distancias cercanas a los mercados o acopios principales y el tamaño de las hectáreas promedio de pitahaya es de 1 a 3 hectáreas y luego de 6 a 7 hectáreas. Los agricultores tienden a tener terrenos pequeños o grandes, pero no medianos, haciendo alusión a que los cultivos de pitahaya se dan de manera intensiva y extensiva simultáneamente.

En cuanto al proceso productivo, los agricultores de pitahaya gastan más en mano de obra e insumos agrícolas con 52,88% y 24,64% respectivamente en distribución de costos,

donde se combinan, herramientas para la poda, cosecha, químicos, entre otros. El transporte ocupa un 11,37%, siendo un valor bajo pero razonable debido a la cercanía de la mayoría de los agricultores a los acopios. También, la producción de pitahaya se destina, en su mayoría, al mercado nacional e internacional, con un 35,28% de agricultores que producen para esos fines. Sin embargo, los precios no son estables, siendo entre mayo y julio los meses con mejores precios (según los agricultores) pero, al mismo tiempo, son los meses con menor cosecha del año, lo cual, refleja inconsistencia en cuanto a rentabilidad se refiere. En inversión, lo más común entre los productores de pitahaya son los montos intermedios entre 20.000 a 50.000 dólares donde se encuentra la primera sección de producción de pitahaya, que es la siembra y la preparación del terreno.

Finalmente, los resultados del modelo econométrico determinaron que la edad y el nivel educativo del agricultor afectan de manera directa en la decisión de que el agricultor abandone su cultivo de pitahaya, con un incremento de probabilidad del 13,93% y el 2,68% respectivamente. Las variables del tamaño de la familia, ingresos agrícolas, ingresos extra agrícolas y acceso a crédito influyen de manera inversa en el abandono de cultivos, con un descenso de probabilidad del 5,62%; 5,18%; 9,84% y 7,55% respectivamente. Y, en logística, sólo el tamaño de la finca fue significativo y afecta de manera inversa al abandono, con un descenso de probabilidad del 3,36%.

Por lo tanto, como respuesta a la pregunta que dio origen a la presente investigación, se concluye que, efectivamente, los determinantes del abandono de cultivos de pitahaya en el cantón Palora, Morona Santiago, son: la edad, el tamaño de la familia, el nivel educativo, los ingresos, la tenencia de ingresos extra, el acceso a crédito y el tamaño de la finca. Y se comprueba de igual manera la hipótesis donde se afirma que la edad y el nivel educativo son directamente proporcionales con el abandono de cultivos de pitahaya y, que los ingresos agrícolas, el tamaño de la finca y familia, el acceso a crédito, tenencia de ingresos extra agrícolas y la distancia a mercados/acopios son inversamente proporcionales al abandono de cultivos de pitahaya.

5.2 Recomendaciones.

- Fomentar el relevo generacional y la capacitación técnica que incentiven a los jóvenes a involucrarse en la pitahaya, junto con algunas capacitaciones continuas para mejorar el manejo técnico y la comercialización del cultivo.
- Mejorar el acceso a crédito y financiamiento agrícola, ya sea mediante líneas de crédito adaptadas sobre todo a los pequeños agricultores, con condiciones accesibles y algo de acompañamiento técnico, para que así se pueda sostener la producción en épocas de bajos precios.
- Promover la diversificación de ingresos y actividades complementarias, sin dejar de lado el cultivo de pitahaya. Esto debería incluir estrategias que permitan a los agricultores generar ingresos adicionales fuera de la pitahaya, como la agroindustria, el turismo rural o cultivos alternativos, entre otros.
- Fortalecer la asociatividad y la comercialización colectiva, apoyando la creación o consolidación de asociaciones de productores para mejorar el poder de negociación, reducir costos logísticos y obtener los mejores precios, tanto a nivel nacional e internacional. El gobierno debería intervenir en este aspecto.
- Para futuras investigaciones sobre el abandono de cultivos en cualquier lugar del Ecuador o de otro país, se podría incluir variables de tipo físico químicas, si se dispone de los insumos necesarios para conseguir una investigación más detallada.

BIBLIOGRAFÍA

- Agrocalidad (2023). *La pitahaya ecuatoriana llegará a China*. El Nuevo Ecuador.
<https://www.agrocalidad.gob.ec/la-pitahaya-ecuatoriana-llegara-a-china/#:~:text=En%20Ecuador%20existen%207.216%2C73,la%20exportaci%C3%B3n%20de%20este%20rubro>.
- Alvarado, A. C. (2024). *La frontera agrícola crece: pitahaya causa deforestación en Amazonía ecuatoriana*. MONGABAY.
<https://es.mongabay.com/2024/01/frontera-agricola-crece-pitahaya-causa-deforestacion-en-amazonia-ecuatoriana/>
- Baron, M. (2018). *Modelo de Von Thünen*. HiperGeo. <https://hypergeo.eu/modelo-de-von-thunen/?lang=es>
- Barrett, C.B. (2008). Smallholder market participation: Concepts and evidence from eastern and southern Africa. *Food Policy*, 33(4), 299-317.
<https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2007.10.005>
- Baudry, J. (1991). Ecological consequences of grazing extensification and land abandonment: Role of interactions between environment, society and techniques. *Séminaires Méditerranéens, Série A, núm. 15*. Centre International de Hautes Études Agronomiques.
- BBVA, (2015). *¿Qué es el capital humano y cómo se adquiere?* BBVA.
<https://www.bbva.com/es/que-es-el-capital-humano-y-como-se-adquiere/>
- Benítez, L. (2021). *Efectos marginales: definición*. Statologos.
<https://statologos.com/efectos-marginales/#:~:text=Los%20efectos%20marginales%20nos%20dicen%20c%C3%B3mo%20cambia%20una,se%20analizan%20los%20resultados%20del%20an%C3%A1lisis%20de%20regresi%C3%B3n>
- Bhattacherjee, A. (2012). Social Science Research: Principles, Methods and Practices - (Revised edition). University of Southern Queensland.
<https://open.umn.edu/opentextbooks/textbooks/79>
- Calafat-Marzal, C., Piñeiro, V., Roig-Tierno, N., & Sánchez-García, M. (2023b). Demographic challenges and agricultural abandonment: Solutions for semi-arid winegrowing regions. *Journal of Rural Studies*, 104, 103159.
<https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2023.103159>

- Calafat-Marzal, C., Sánchez-García, M., Gallego-Salguero, A., & Piñeiro, V. (2023a). Drivers of winegrowers' decision on land use abandonment based on exploratory spatial data analysis and multilevel models. *Land Use Policy*, 132, 106807. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2023.106807>
- Cerdà, A. (2003). *Tierras marginales, abandono del campo y erosión*. Mètode, (1), 176–179. <https://metode.es/revistas-metode/monograficos/tierras-marginales-abandono-del-campo-y-erosion.html>
- Chaudhary, S., Wang, Y., Khanal, N. R., Xu, P., Fu, B., Dixit, A. M., Yan, K., Liu, Q., & Lu, Y. (2018). Social Impact of Farmland Abandonment and Its Eco-Environmental Vulnerability in the High Mountain Region of Nepal: A Case Study of Dordi River Basin. *Sustainability*, 10(7), 2331. <https://doi.org/10.3390/su10072331>
- Chávez, (2024). Análisis de la producción de pitahaya en el cantón Palora y oportunidades de exportación. Universidad Politécnica Salesiana Sede Guayaquil. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/27559>
- CORPEI, (2022). *Ecuador con gran presencia en Fruit Attraction 2022*. CORPEI <https://corpei.org/2022/10/05/ecuador-con-gran-presencia-en-fruit-attraction-2022/>
- Corbelle, E., & Crecente, R. (2008). El abandono de tierras: concepto teórico y consecuencias. *Revista Galega de Economía*, 17(2), 47–62. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=39117206>
- Cvitanović, M., Lučev, I., Fürst-Bjeliš, B., Borčić, L. S., Horvat, S., & Valožić, L. (2017). Analyzing post-socialist grassland conversion in a traditional agricultural landscape – Case study Croatia. *Journal of Rural Studies*, 51, 53-63. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2017.01.008>
- Díaz, G. I., Nahuelhual, L., Echeverría, C., & Marín, S. (2011). Drivers of land abandonment in Southern Chile and implications for landscape planning. *Landscape and Urban Planning*, 99(3-4), 207-217. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2010.11.005>
- Du, J., Zeng, M., Xie, Z., & Wang, S. (2019). Power of Agricultural Credit in Farmland Abandonment: Evidence from Rural China. *Land*, 8(12), 184. <https://doi.org/10.3390/land8120184>
- EcuRed, (2022). *Cantón Palora (Ecuador)*. ECURED. [https://www.ecured.cu/Cant%C3%B3n_Palora_\(Ecuador\)](https://www.ecured.cu/Cant%C3%B3n_Palora_(Ecuador))

- Estacio, I., Sianipar, C. P. M., Onitsuka, K., Basu, M., & Hoshino, S. (2023). A statistical model of land use/cover change integrating logistic and linear models: An application to agricultural abandonment. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 120, 103339. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2023.103339>
- Estrella, L.M., Cazorla, X., Arcos, J., Zambrano, G. (2024). *Macrofauna edáfica como indicador de calidad del suelo en tres agroecosistemas café, té y pitahaya del cantón Palora.* Polo del Conocimiento. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/7898>
- Gayubas, A. (2024). *Tipos de investigación.* Concepto de. <https://concepto.de/tipos-de-investigacion/>
- Gellrich, M., Baur, P., Koch, B., & Zimmermann, N. E. (2007). Agricultural land abandonment and natural forest re-growth in the Swiss mountains: A spatially explicit economic analysis. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 118(1-4), 93-108. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2006.05.001>
- Gobierno Autónomo Descentralizado de Palora (2024). *DATOS ESTADÍSTICOS.* GAD Palora. <https://palora.gob.ec/datos-estadisticos/>
- Gobierno Autónomo Descentralizado de Palora (2024). *Historia de Palora.* GAD Palora. <https://palora.gob.ec/historia/>
- Gobierno Autónomo Descentralizado de Palora (2024). *UNIDAD TÉCNICA DE LA PITAHAYA.* GAD Palora. <https://palora.gob.ec/unidad-tecnica-de-la-pitahaya/>
- Harden, C. P., (1996). Interrelationships between land abandonment and land degradation: a case from the Ecuadorian Andes. *Mountain Research and Development*, 16 (3): 274–280. <https://doi.org/10.2307/3673950>
- Infoagro, (2021). *El cultivo de la Pitahaya.* INFOAGRO. https://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_pitahaya.asp
- Janvry, A., Sadoulet, E. (2000). Rural poverty in Latin America: Determinants and exit paths. *Food Policy*, 25(4), 389-409. [https://doi.org/10.1016/S0306-9192\(00\)00023-3](https://doi.org/10.1016/S0306-9192(00)00023-3)
- Kumar, A. (2023). *Logit vs Probit Models: Differences, Examples.* Analytics Yogi. https://vitalflux.com/logit-vs-probit-models-differences-examples/#google_vignette

- Kumar, R. (2022). *Von Thunen theory of agricultural location*. Geography4u. https://geography4u.com/von-thunen-theory-of-agricultural-location/#Intensity_Theory
- Mohit, (2025). *Classification Problem: Relation between Sensitivity, Specificity and Accuracy*. Analytics Vidhya.
- <https://www.analyticsvidhya.com/blog/2021/06/classification-problem-relation-between-sensitivity-specificity-and-accuracy/>
- Le Bellec, F., & Vaillant, F. (2011). Pitahaya (pitaya) (*Hylocereus* spp.). En *Postharvest Biology and Technology of Tropical and Subtropical Fruits* (pp. 247-273e). Elsevier. <https://doi.org/10.1533/9780857092618.247>
- Levers, C., Schneider, M., Prishchepov, A. V., Estel, S., & Kuemmerle, T. (2018). Spatial variation in determinants of agricultural land abandonment in Europe. *Science of The Total Environment*, 644, 95-111. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.06.326>
- Li, S., & Li, X. (2017). Global understanding of farmland abandonment: A review and prospects. *Journal of Geographical Sciences*, 27(9), 1123-1150. <https://doi.org/10.1007/s11442-017-1426-0>
- Li, S., Xiao, J., Lei, X., & Wang, Y. (2023). Farmland abandonment in the mountainous areas from an ecological restoration perspective: A case study of Chongqing, China. *Ecological Indicators*, 153, 110412. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.110412>
- Lieskovský, J., Bezák, P., Špulerová, J., Lieskovský, T., Koleda, P., Dobrovodská, M., Bürgi, M., & Gimmi, U. (2015). The abandonment of traditional agricultural landscape in Slovakia – Analysis of extent and driving forces. *Journal of Rural Studies*, 37, 75-84. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2014.12.007>
- Ma, Y., Wang, J., Xiong, J., Sun, M., & Wang, J. (2024). Risk assessment for cropland abandonment in mountainous area based on AHP and PCA—Take Yunnan Province in China as an example. *Ecological Indicators*, 158, 111287. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.111287>
- Mameno, K., & Kubo, T. (2022). Socio-economic drivers of irrigated paddy land abandonment and agro-ecosystem degradation: Evidence from Japanese agricultural census data. *PLOS ONE*, 17(4), e0266997. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0266997>

- Mather, A. S., (2004). Forest transition theory and the reforestation of Scotland. *Scottish Geographical Review*, 120: 83–98. <https://doi.org/10.1080/00369220418737194>
- Meteoblue. (2024). *Datos climáticos y meteorológicos históricos simulados para Palora.* METEOBLUE. https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/palora_ecuador_3653523
- Meyfroidt, P., Schierhorn, F., Prishchepov, A. V., Müller, D., & Kuemmerle, T. (2016). Drivers, constraints and trade-offs associated with recultivating abandoned cropland in Russia, Ukraine and Kazakhstan. *Global Environmental Change*, 37, 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.01.003>
- Mincer, J. (1958). Investment in human capital and personal income distribution. *The Journal of Political Economy*. Vol. 66, No. 4, 281-302. <https://www.jstor.org/stable/1827422>
- Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca (2024). *Pitahaya rompe récord en exportaciones con más de USD 172 millones, en 2023.* El Nuevo Ecuador. <https://www.produccion.gob.ec/pitahaya-rompe-record-en-exportaciones-con-mas-de-usd-172-millones-en-2023/#:~:text=millones%2C%20en%202023-,Pitahaya%20rompe%20r%C3%A9cord%20en%20exportaciones%20con%20m%C3%A1s%20de%20USD%20172,para%20la%20industria%20agr%C3%ADcola%20ecuatoriana.>
- Mollejo, V. (2018) *Todo lo que hay que saber sobre la pitahaya, la fruta del momento.* Alimente. https://www.alimente.elconfidencial.com/consumo/2018-10-23/propiedades-beneficios-pitahaya_1624583/
- Movahedi, R., Jawanmardi, S., Azadi, H., Goli, I., Viira, A.-H., & Witlox, F. (2021). Why do farmers abandon agricultural lands? The case of Western Iran. *Land Use Policy*, 108, 105588. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105588>
- Nájera, J. (2011). *Exportación de Pitahaya en conserva procesada en Ecuador hacia el mercado de EE.UU.* [Archivo PDF]. Universidad de las Américas. <https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/2890/1/UDLA-EC-TLCI-2012-04%28S%29.pdf>
- Ortyl, B., Kasprzyk, I., & Jadczyszyn, J. (2024). Trends and drivers of land abandonment in Poland under Common Agricultural Policy. *Land Use Policy*, 147, 107353. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2024.107353>

- Paredes, R. (2016). *Matriz de confusión.* The Data Schools. <https://thedataschools.com/python/matriz-confusion/>
- Paudel, B., Wu, X., Zhang, Y., Rai, R., Liu, L., Zhang, B., Khanal, N. R., Koirala, H. L., & Nepal, P. (2020). Farmland abandonment and its determinants in the different ecological villages of the Koshi river basin, central Himalayas: Synergy of high-resolution remote sensing and social surveys. *Environmental Research*, 188, 109711. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109711>
- Perpiña, C., Jacobs-Crisioni, C., Diogo, V., & Lavalle, C. (2021). Modelling agricultural land abandonment in a fine spatial resolution multi-level land-use model: An application for the EU. *Environmental Modelling & Software*, 136, 104946. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2020.104946>
- Pindyck, R., Rubinfeld, D. (2009). Microeconomía. Pearson Education. 7ma Ed.
- Poma, S. y Mercedes, C. (2023). *Modelo de regresión logística. Cap 2.* <https://es.scribd.com/document/598048789/Cap2>
- Prishchepov, A. V., Müller, D., Dubinin, M., Baumann, M., & Radeloff, V. C. (2013). Determinants of agricultural land abandonment in post-Soviet European Russia. *Land Use Policy*, 30(1), 873-884. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2012.06.011>
- Rai, R., Zhang, Y., Paudel, B., & Khanal, N. (2019). Status of Farmland Abandonment and Its Determinants in the Transboundary Gandaki River Basin. *Sustainability*, 11(19), 5267. <https://doi.org/10.3390/su11195267>
- Robledano, F., Romero, A., Belmonte, F., Fernández, M. (2016). *Consecuencias del abandono de cultivos en la Región de Murcia y recomendaciones de gestión.* https://www.researchgate.net/publication/304989312_Consecuencias_del_abandono_de_cultivos_en_la_Region_de_Murcia_y_recomendaciones_de_gestion
- Romero-Díaz, A., Pérez-Morales, A., & Marín-Sanleandro, P. (2024). Prevalence, causes, and consequences of agricultural land abandonment: A case study in the Region of Murcia, Spain. *CATENA*, 241, 108071. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2024.108071>
- Schultz, T. (1961). Investment in Human Capital. *American Economic Review*, 51, 1-17.
- Shuanglong, C., Wei, S., Yuanzhe, L., & Han, L. (2022). Patterns and Driving Forces of Cropland Abandonment in Mountainous Areas. *Journal of Resources and Ecology*, 13(3). <https://doi.org/10.5814/j.issn.1674-764x.2022.03.005>

- Su, G., Okahashi, H., & Chen, L. (2018). Spatial Pattern of Farmland Abandonment in Japan: Identification and Determinants. *Sustainability*, 10(10), 3676. <https://doi.org/10.3390/su10103676>
- Subedi, Y. R., Kristiansen, P., Cacho, O., & Ojha, R. B. (2021). Agricultural Land Abandonment in the Hill Agro-ecological Region of Nepal: Analysis of Extent, Drivers and Impact of Change. *Environmental Management*, 67(6), 1100-1118. <https://doi.org/10.1007/s00267-021-01461-2>
- Vargas, Y., Pico, J., Díaz, A., Sotomayor, D., Burbano, A., Caicedo, C., Paredes, N., Congo, C., Tinoco, L., Bastidas, S., Chuquimarca, J., Macas, J., Viera, W. (2020). *Manual Técnico del cultivo de pitahaya. INIAP. Manual N° 117 x. Joya de los Sachas*, Ecuador, 39p. <https://repositorio.iniap.gob.ec/items/50d834e8-f0d8-456b-bcfe-7566cd74b31f>
- Vidal, G. (2008). *La Teoría de la Elección Racional en las ciencias sociales*. SciELO. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-01732008000200009
- Vidal-Macua, J. J., Ninyerola, M., Zabala, A., Domingo-Marimon, C., Gonzalez-Guerrero, O., & Pons, X. (2018). Environmental and socioeconomic factors of abandonment of rainfed and irrigated crops in northeast Spain. *Applied Geography*, 90, 155-174. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2017.12.005>
- Wang, Y., Li, J., & Kong, X. (2022). What Drives Land Abandonment in Core Grain-Producing Areas? Evidence from China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(9), 5090. <https://doi.org/10.3390/ijerph19095090>
- Wisdom, (2025). *Significado de Producción agrícola*. Wisdom Library. https://www.wisdomlib.org/es/concept/producci%C3%B3n-agr%C3%ADcola#n_724_68717
- Wei, S., & Ying, Z. (2019). Farmland Abandonment Research Progress: Influencing Factors and Simulation Model. *Journal of Resources and Ecology*, 10(4), 345-352. <https://doi.org/10.5814/j.issn.1674-764x.2019.04.001>
- Wu, J. (2005). *Manual del cultivo de la pitahaya*. <https://www.icta.gob.gt/publicaciones/Pitaya/Manual%20del%20cultivo%20de%20la%20Pitaya.pdf>
- Yan, J., Yang, Z., Li, Z., Li, X., Xin, L., & Sun, L. (2016). Drivers of cropland abandonment in mountainous areas: A household decision model on farming scale in Southwest

- China. *Land Use Policy*, 57, 459-469.
<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.06.014>
- Yu, Z., Liu, L., Zhang, H., & Liang, J. (2017). Exploring the Factors Driving Seasonal Farmland Abandonment: A Case Study at the Regional Level in Hunan Province, Central China. *Sustainability*, 9(2), 187. <https://doi.org/10.3390/su9020187>
- Zhou, T., Koomen, E., & Ke, X. (2020). Determinants of Farmland Abandonment on the Urban–Rural Fringe. *Environmental Management*, 65(3), 369-384.
<https://doi.org/10.1007/s00267-020-01258-9>

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
CARRERA DE ECONOMÍA
ENCUESTA PARA INVESTIGACIÓN

PALORA

PALORA

La siguiente encuesta se realiza con la finalidad de obtener información acerca de los factores que inciden en la decisión de abandonar los cultivos de pitahaya por parte de los agricultores del cantón Palora, Morona Santiago.
- Lea detenidamente cada pregunta y marque con una X la opción que considere mejor.
- Toda la información es de carácter anónima, únicamente con fines investigativos.

1. Marque su género.

Masculino Femenino

2. ¿Cuál es su rango de edad?

25-35 36-45 46-55 56-65 66-75+

3. ¿Cuál es su nivel de estudios?

Sin estudios Primaria Secundaria
 Bachiller Tercer nivel Cuarto nivel

4. ¿Cuántos miembros mayores de 15 años viven con usted?

5. ¿Posee ingresos extra por actividades diferentes a la pitahaya?

Si No

6. ¿Qué tan lejos se ubica su finca del acopio al que vende pitahaya (km)?

0-3 4-7 8-10+

7. ¿Cuál es el ingreso anual que obtiene por la venta de pitahaya?

2000-4000 4000-6000 6000-8000
 8000-10000 10000-12000+

8. ¿Tiene capacidad o requerimiento para obtener un crédito destinado a la pitahaya?

Si No

9. ¿Cuántas hectáreas de terreno dedica a la pitahaya?

10. ¿Tiene terrenos de pitahaya abandonadas?

Si No

11. ¿En qué parroquia se ubica su finca?

Arapicos Palora 16 de agosto
 Cumandá Sangay

12. ¿Cuántas personas trabajan en su finca? Tanto miembros de familia como otras personas.

13. ¿Cuál es el costo promedio anual por la producción de pitahaya?

14. ¿Cuánto gasta (en %) anualmente en los siguientes rubros?

Mano de obra		Transporte	
Insumos agrícolas		Mantenimiento	
Riego		Crédito	

15. ¿Cuál fue la inversión con la que inició en la pitahaya?

16. ¿Tiene vehículo para trabajar en la pitahaya?

Sí No

17. ¿A dónde vende su producción?

Nacional Exportación Ambos

18. ¿Cuál es el precio promedio de venta por kg, según su experiencia?

\$_____ por kg (nacional).

\$_____ por kg (exportación).

19. ¿En qué meses del año están los mejores precios?

Enero	Febrero	Marzo
Abril	Mayo	Junio
Julio	Agosto	Septiembre
Octubre	Noviembre	Diciembre

20. ¿Ha tenido problemas con el precio del mercado?

Sí No

21. ¿Cuál fue su producción promedio en la última cosecha?

_____ kg por hectárea.

¡MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

Anexo 2. Estimación del modelo logit.

Iteration 0:	log likelihood = -236.52207				
Iteration 1:	log likelihood = -105.46209				
Iteration 2:	log likelihood = -103.02187				
Iteration 3:	log likelihood = -102.99393				
Iteration 4:	log likelihood = -102.99391				
Iteration 5:	log likelihood = -102.99391				
Logistic regression	Number of obs = 343				
	LR chi2(8) = 267.06				
	Prob > chi2 = 0.0000				
Log likelihood = -102.99391	Pseudo R2 = 0.5645				
abandonocultivo	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
edad	1.498467	.2945976	5.09	0.000	.9210667 2.075868
Tamañodefamilia	-.5981008	.1178842	-5.07	0.000	-.8291496 -.3670521
niveleducativo	.2949108	.1402837	2.10	0.036	.0199598 .5698618
ingresosagricolas	-.5730829	.1615649	-3.55	0.000	-.8897442 -.2564215
ingresosextraagricolas	-1.117907	.476781	-2.34	0.019	-2.052381 -.1834336
accesoacredito	-.8082351	.4139391	-1.95	0.051	-1.619541 .0030706
distanziakm	-.4643347	.4306361	-1.08	0.281	-1.308366 .3796966
Tamañodelafinca	-.3571784	.1193954	-2.99	0.003	-.5911889 -.1231678
_cons	1.594552	1.008685	1.58	0.114	-.3824352 3.571539

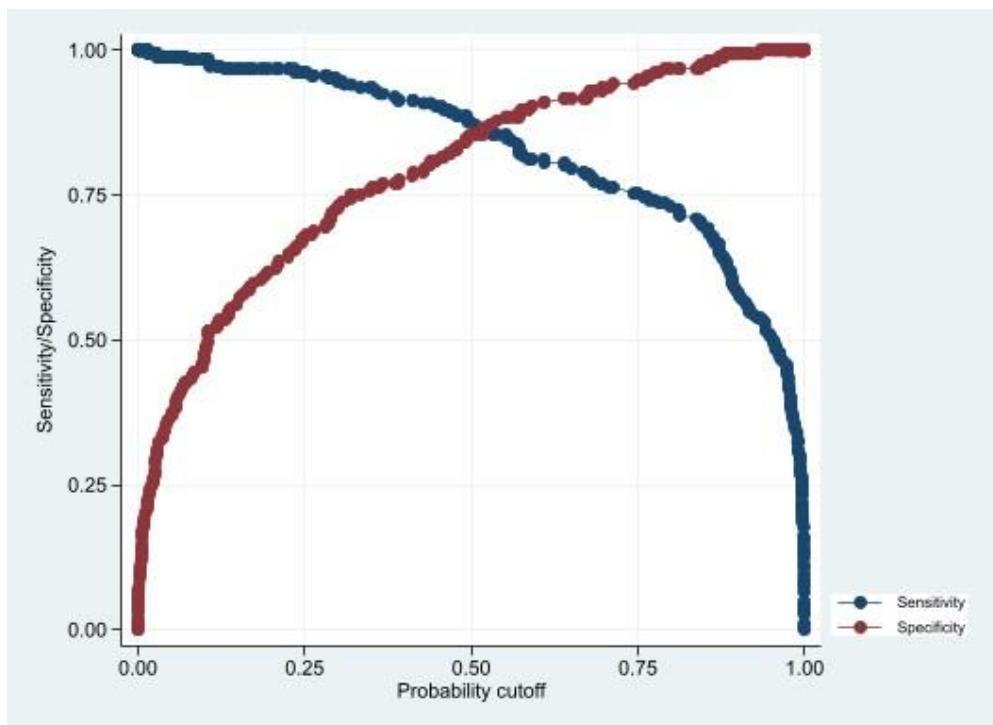
Anexo 3. Estimación del modelo probit.

Iteration 0:	log likelihood = -236.52207				
Iteration 1:	log likelihood = -104.12341				
Iteration 2:	log likelihood = -102.82218				
Iteration 3:	log likelihood = -102.81841				
Iteration 4:	log likelihood = -102.81841				
Probit regression	Number of obs = 343				
	LR chi2(8) = 267.41				
	Prob > chi2 = 0.0000				
Log likelihood = -102.81841	Pseudo R2 = 0.5653				
abandonocultivo	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
edad	.8352245	.1550438	5.39	0.000	.5313441 1.139105
Tamañodefamilia	-.337317	.0654481	-5.15	0.000	-.465593 -.2090411
niveleducativo	.1607763	.0786144	2.05	0.041	.006695 .3148577
ingresosagricolas	-.3104604	.0896411	-3.46	0.001	-.4861537 -.1347671
ingresosextraagricolas	-.5898928	.2618357	-2.25	0.024	-1.103081 -.0767042
accesoacredito	-.452904	.2250766	-2.01	0.044	-.894046 -.011762
distanziakm	-.2386166	.2337925	-1.02	0.307	-.6968415 .2196083
Tamañodelafinca	-.2016022	.0629398	-3.20	0.001	-.3249621 -.0782424
_cons	.8582644	.5812526	1.48	0.140	-.2809698 1.997499

Anexo 4. Matrices de confusión.

Logistic model for abandonocultivo				Probit model for abandonocultivo			
Classified	True		Total	Classified	True		Total
	D	~D			D	~D	
+	162	23	185	+	162	23	185
-	24	134	158	-	24	134	158
Total	186	157	343	Total	186	157	343
Classified + if predicted $\Pr(D) \geq .5$				Classified + if predicted $\Pr(D) \geq .5$			
True D defined as abandonocultivo != 0				True D defined as abandonocultivo != 0			
Sensitivity	$\Pr(+ D)$	87.10%		Sensitivity	$\Pr(+ D)$	87.10%	
Specificity	$\Pr(- \sim D)$	85.35%		Specificity	$\Pr(- \sim D)$	85.35%	
Positive predictive value	$\Pr(D +)$	87.57%		Positive predictive value	$\Pr(D +)$	87.57%	
Negative predictive value	$\Pr(\sim D -)$	84.81%		Negative predictive value	$\Pr(\sim D -)$	84.81%	
False + rate for true ~D	$\Pr(+ \sim D)$	14.65%		False + rate for true ~D	$\Pr(+ \sim D)$	14.65%	
False - rate for true D	$\Pr(- D)$	12.90%		False - rate for true D	$\Pr(- D)$	12.90%	
False + rate for classified +	$\Pr(\sim D +)$	12.43%		False + rate for classified +	$\Pr(\sim D +)$	12.43%	
False - rate for classified -	$\Pr(D -)$	15.19%		False - rate for classified -	$\Pr(D -)$	15.19%	
Correctly classified		86.30%		Correctly classified		86.30%	

Anexo 5. Sensibilidad y especificidad del modelo.



Anexo 6. Evidencias fotográficas.

