



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS POLITICAS Y ADMISNISTRATIVAS
CARRERA DE ECONOMÍA

Adaptabilidad de los productores de hortalizas al cambio climático en la
parroquia Los Encuentros, Yantzaza, provincia Zamora Chinchipe, período
2022

Trabajo de titulación para optar al título de economista

Autor:

Rebeca Ithamar Pesantez Pesantez

Tutor:

Phd. Econ. Eduardo Zurita Moreano

Riobamba, Ecuador, 2024

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Rebeca Ithamar Pesantez Pesantez, con cédula de ciudadanía 1900827617, autora del trabajo de investigación titulado: “**ADAPTABILIDAD DE LOS PRODUCTORES DE HORTALIZAS AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA PARROQUIA LOS ENCUENTROS, YANTZAZA, PROVINCIA ZAMORA CHIMCHIPE, PERÍODO 2022**”, 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 20 días del mes de febrero de 2024.



Rebeca Ithamar Pesantez Pesantez

Autor

C.I: 1900827617

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Tutor y Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación "ADAPTABILIDAD DE LOS PRODUCTORES DE HORTALIZAS AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA PARROQUIA LOS ENCUENTROS, YANTZAZA, PROVINCIA ZAMORA CHINCHIPE, PERÍODO 2022", por la Srta. Rebeca Ithamar Pesantez Pesantez, con cédula de identidad número 1900827617, certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha asesorado durante el desarrollo, revisado y evaluado el trabajo de investigación escrito y escuchada la sustentación por parte de su autora, no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba el 20 de febrero del 2024.

Econ. Doris Nataly Gallegos Santillán, PhD
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Econ María Eugenia Borja Lombeida
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Econ. Wilman Gustavo Carrillo Pulgar, PhD
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Econ. Eduardo Zurita Moreano PhD.
TUTOR





Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO

en movimiento



UNACH-RGF-01-04-02.20
VERSIÓN 02: 06-09-2021

CERTIFICACIÓN

Que, **REBECA ITHAMAR PESANTEZ PESANTEZ** con CC: **1900827617**, estudiante de la Carrera **ECONOMÍA, NO VIGENTE**, Facultad de **CIENCIAS POLÍTICAS Y ADMINISTRATIVAS**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**ADAPTABILIDAD DE LOS PRODUCTORES DE HORTALIZAS AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA PARROQUIA LOS ENCUENTROS, YANTAZA, PROVINCIA ZAMORA CHINCHIPE, PERÍODO 2022**", cumple con el **9%**, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **TURNITIN**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 07 de febrero de 2024

PhD. Eduardo Zurita
TUTOR(A) TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

DEDICATORIA

El presente trabajo va dirigido principalmente a Dios, y a mis padres Leonardo Pesantez y Teresa Pesantez que han sido mi sustento, espiritual, emocional y económico en todo mi proceso universitario. También agradezco a mis familiares especialmente a mi hermano Daniel, José Luis y Adela que siempre me han apoyado y dado la fortaleza de seguir con mis sueños. Finalmente, a mis amigos y profesores académicos que me han guiado con sus conocimientos y consejos para culminar con mi etapa universitaria.

Rebeca Ithamar Pesantez Pesantez

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por cuidarme siempre. A mis padres por el sacrificio y esfuerzo por darme todo lo necesario para poder culminar con mis estudios. A mis hermanos que siempre han estado para mí en todo momento, a mis amigos de la universidad gracias por compartir muchos momentos que quedaran marcados en mi corazón.

De igual manera agradezco a los docentes de la carrera de economía por compartir sus conocimientos, para formarme como profesional; a mi tutor el Econ. Eduardo Zurita por guiarme en mi trabajo de investigación y lograr con mi objetivo de ser Economista.

Rebeca Ithamar Pesantez Pesantez

ÍNDICE

DECLARATORIA DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I	13
1. Introducción	13
2. Planteamiento del Problema	14
3. Objetivos	16
3.1. Objetivo general	16
3.2. Objetivos específicos	16
CAPÍTULO II	17
4. Estudio del arte	17
4.1. Antecedentes	17
4.2. Marco Teórico	19
4.2.1. Cambio climático.	19
4.2.2. El clima	19
4.2.3. Enfoques teóricos y econométricos	20
4.2.4. Enfoque estructural.	20
4.2.5. Enfoque Espacial	20
4.2.6. Adaptación.	20
4.2.7. Cuestiones socioeconómicas	21
4.2.8. Adaptación al cambio climático en la agricultura.	22
4.2.9. Capacidad adaptativa	23
4.2.10. Agricultura sostenible	23
4.2.11. Agricultura y género	24
4.2.12. Teorías sobre el cambio climático	24
4.2.13. El Ecuador y la adaptabilidad del cambio climático en la agricultura.	25
CAPÍTULO III	26

5. Metodología.....	26
5.1. Tipo de Investigación	26
5.2. Técnicas de recolección de datos.....	26
5.3. Población de estudio y tamaño de muestra.....	26
5.3.1. Población.....	26
5.5. Modelo econométrico.....	27
5.5.1. Generalidades del Modelo Logit.....	27
5.5.2. Modelo Probit.....	28
5.5.3. Efecto marginal.....	28
5.5.4. Matriz de confusión.....	29
CAPÍTULO IV.....	32
6. Resultados y Discusión	32
6.1. Información demográfica de la parroquia Los Encuentros.	32
6.1.1. Ubicación geográfica.....	32
6.1.2. Ubicación de la parroquia Los Encuentros	32
6.2. Proceso productivo del cultivo de lechuga, tomate riñón y cebolla en hoja.	33
6.3. Análisis de las encuestas aplicadas a los productores de hortalizas en la parroquia Los Encuentros.....	35
6.3.1. Información socioeconómica.	35
6.3.2. Media y la desviación estándar	40
6.3.3. Cruce de variables	41
6.4. Modelo econométrico	44
6.4.1. Variables y formulación del modelo econométrico.	44
6.4.2. Resultados del modelo Logit y Probit	45
6.4.3. Efecto marginal del modelo logit.....	47
6.5. Validación del modelo logit	49
6.5.1. Sensibilidad y especificidad.....	49
6.5.2. Matriz de confusión.....	50
6.5.3. La curva de ROC.....	51
6.8. Discusión	54
CAPÍTULO V.....	57
7. Conclusiones y Recomendaciones.....	57

7.1. Conclusiones.....	57
7.2. Recomendaciones	59
8. Bibliografía	60
9. Anexos	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Distribución por localidades que conforman la parroquia Los Encuentros.....	27
Tabla 2 Asignación de códigos a las variables.	31
Tabla 3 Proceso productivo de las principales hortalizas de la parroquia Los Encuentros.	33
Tabla 4 Género y nivel de Instrucción	35
Tabla 5 Edad en años	36
Tabla 6 Experiencia agrícolas en años	36
Tabla 7 Ingresos agrícolas en dólares	37
Tabla 8 Cantidad de Tierra en hectáreas (ha)	37
Tabla 9 Mano de Obra en jornales (8 horas/jornal).	38
Tabla 10 Pérdidas económicas en dólares.....	39
Tabla 11 Acceso a Créditos, Información meteorológica y membresías locales.....	39
Tabla 12 Media y Desviación Estándar	40
Tabla 13 Cruce de variables entre la edad (años) y el cambio climático.....	41
Tabla 14 Cruce de variables entre el género y el cambio climático.	41
Tabla 15 Cruce de variables entre el nivel de instrucción y el cambio climático.....	41
Tabla 16 Cruce de variables entre la experiencia agrícola (años) y el cambio climático.	42
Tabla 17 Cruce de variables entre el acceso a créditos y el cambio climático	42
Tabla 18 Cruce de variables entre el acceso a información de meteorología y el cambio climático.....	43
Tabla 19 Cruce de variables entre membresías en organizaciones locales y el cambio climático	43
Tabla 20 Modelo econométrico logit y probit	46
Tabla 21 Efectos marginales del modelo logit.....	48
Tabla 22 Nueva matriz de confusión	50
Tabla 23 Cambio Climático en la Agricultura	70

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Sensibilidad y especificidad	50
Figura 2 La curva de ROC.....	51

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Ubicación de la parroquia Los Encuentros	32
---	----

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Encuesta	67
Anexo 2 Alfa de Cronbach	69
Anexo 3 Información sobre el cambio climático en la agricultura.....	70
Anexo 4 Resultados del modelo logit.....	71
Anexo 5 Resultados del modelo Probit	72
Anexo 6 Matriz de confusión modelo logit y probit.....	73
Anexo 7 Prueba de hosmer lemeshow.....	73
Anexo 8 Evidencias fotográficas de la investigación de campo.....	74
Anexo 9 Datos obtenidos de las encuestas realizadas	75

RESUMEN

La presente investigación tiene como finalidad determinar las variables que inciden en la probabilidad de adaptarse los productores de hortalizas al cambio climático en la parroquia Los Encuentros, para lo cual se recopiló información primaria a través de la aplicación de una encuesta con una muestra de 143 productores de hortalizas (lechuga, tomate riñón y cebolla en hoja) de la parroquia antes mencionada. Se estimó un modelo logit y probit binario donde la variable dependiente se categoriza como (0 = no adaptabilidad; 1 = adaptabilidad al cambio climático) y las variables independientes fueron: edad, nivel instrucción, ingreso agrícola, pérdidas a causa de malas condiciones climáticas, mano de obra agrícola, experiencia agrícola, cantidad de tierra destinada a la producción de hortalizas, género, acceso a crédito, acceso a información de meteorología y membresía en organizaciones locales.

Los resultados que se obtuvieron fue que el modelo logit explica de mejor manera la probabilidad de adaptarse al cambio climático, el cual muestra una probabilidad promedio de 0,82 es decir, que al ser un valor muy cercano a la unidad la probabilidad de adaptarse al cambio climático es muy alta. Las variables que resultaron significativas para el modelo antes mencionado fueron: el acceso a crédito y la experiencia agrícola, los cuales indican que mientras, los productores tengan mayor acceso a créditos en las entidades financieras y más años de experiencia agrícola, la probabilidad de adaptarse al cambio climático será mayor. Se observa que los productores tienen entre 1-4 años de experiencia; sin embargo, el 28% de estos estaría de acuerdo en adaptarse al cambio climático; de la misma manera, se observa que los productores que tienen acceso a créditos, el 46% estaría de acuerdo en adaptarse al cambio climático.

Palabras claves: Adaptabilidad, Cambio climático, Logit, Productores, Hortalizas

ABSTRACT

This research aims to determine the variables that influence the probability of vegetable producers adapting to climate change in the Los Encuentros parish. For this purpose, as mentioned earlier, a survey was applied to a sample of 143 vegetable producers (lettuce, kidney tomatoes, and leat onion) in the parish. A binary logit and probit model was estimated, where the dependent variable is categorized as (0 = no adaptability; 1 = adaptability to climate change), and the independent variables included age, level of education, agricultural income, losses due to adverse weather conditions, agricultural labor, agricultural experience, the amount of land dedicated to vegetable production, gender, access to credit, access to meteorological information, and membership in local organizations.

The results indicate that the logit model better explains the probability of adapting to climate change, showing an average probability of 0.82, meaning that the likelihood of adjusting to climate change is very high as the value is close to unity. The significant variables for the mentioned model were access to credit and agricultural experience, suggesting that producers with greater access to credit in financial institutions and more years of pastoral experience have a higher probability of adapting to climate change. Producers typically have 1-4 years of experience; however, 28% would agree to adjust to climate change. Similarly, 46% of producers with access to credit would decide to adapt to climate change.

Keywords: Adaptability, Climate change, Logit, Producers, Vegetables.



Reviewed by:

Mgs. Sofía Freire

Carrillo **ENGLISH**

PROFESSOR C.C.

0604257881

CAPÍTULO I

1. Introducción

El cultivo de hortalizas es un alimento nutritivo y beneficioso para la salud por su alto contenido de carbohidratos, minerales y vitaminas (Hanif et al., 2006). En el Ecuador, la producción hortícola desde 1990 hasta la actualidad ha tenido un crecimiento sucesivo, pero la región sierra tiene mayor concentración con una participación nacional del 86%, esto se debe principalmente a las condiciones climáticas y sociales (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación, 2023).

Los impactos globales del cambio climático no solo afectan al ámbito ambiental, sino también a la parte económica, cultural, social, entre otros. Según Pastor et al. (2019) relaciona el cambio climático con la seguridad alimentaria; además, prevé que los rendimientos de los cultivos disminuyan en un 80% bajo escenarios climáticos por emisiones altas de (CO₂). Otro aspecto importante, es que se estima el aumento de temperatura media del planeta entre 3,7°C a 4,8°C para el año 2100, entre las opciones para adaptarse al cambio climático la agricultura debe mejorar el acceso a los pequeños agricultores a créditos, fortalecimiento local y regional con reformas al comercio y nuevas tecnologías (Grupo Internacional de Expertos sobre el Cambio Climático, 2014).

En el ámbito local, de acuerdo con el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (2019) la parroquia Los Encuentros, reconoce la problemática de la agricultura en los cuales ha establecido pequeños proyectos; sin embargo, por la inestabilidad política de los gobiernos de turno y la falta de presupuesto han incidido de forma negativa en el sector agropecuario generando vulnerabilidad en los procesos productivos, referente a la variabilidad climática de los diferentes sectores agrícolas de la parroquia antes mencionada, se ha producido la interrupción de los ciclos de los cultivos, es decir que, se han postergado los meses de siembra y cosecha de la zona. Cabe señalar, que la principal fuente económica es la agricultura con un 64,8% del total de población; para lo cual, se analizará las principales hortalizas más cultivadas en la localidad: cebolla en hoja, lechuga y tomate. De la producción obtenida, el 35% se destina al comercio y la diferencia al autoconsumo.

La investigación busca analizar los determinantes de la adaptación de los productores de hortalizas al cambio climático en la parroquia Los Encuentros período 2022. Para el efecto, se plantea un modelo logit y probit binario en la que la variable explicada toma valores de 0 y 1, siendo así que, el valor de uno muestra la probabilidad de que un productor se adapte al cambio climático (Trinh et al., 2018). Las variables explicativas a utilizar son: edad del encuestado, nivel de instrucción del encuestado, ingreso agrícola por cosecha, pérdidas a causa de malas condiciones climáticas, mano de obra agrícola utilizada por cosecha, experiencia agrícola, cantidad de tierra que se

desina a la producción de hortalizas (ha), género del encuestado, acceso a créditos, acceso a información de meteorología y membresía en organizaciones locales.

2. Planteamiento del Problema

El Ecuador posee características climatológicas particulares, debido a su ubicación geográfica y altos niveles de pluviosidad, mismos que generan microclimas en todo el territorio ecuatoriano (Jiménez, 2011). En los últimos años, diversos estudios de la comunidad científica consideran que, si se origina un aumento de la temperatura mayor a 1,5°C, los efectos serán irreversibles, ocasionando a nivel mundial: períodos de lluvias prolongadas, inundaciones, fenómenos adversos y sequías, los mismos causan: escases de alimentos, desastres naturales entre otros (Andrade, 2019).

La parroquia Los Encuentros está conformada por la cabecera parroquial y barrios rurales con una población de 4812 habitantes, así mismo, 1450 personas que forman parte de la población económicamente activa (PEA), por lo que, la principal actividad económica de esta localidad es la agricultura, ganadería silvicultura y pesca con un total de 711 personas (PDOT, 2019). De esta manera, la parroquia cuenta con un clima cálido húmedo con lluvias constantes durante todo el año, teniendo así temperaturas de hasta 17,9 °C. En lo que respecta a la agricultura, los sistemas de producción poseen limitados niveles de tecnificación, lo cual genera rendimientos decrecientes por hectárea de cultivos existentes; en algunas ocasiones, la producción agrícola no cubre los costos de la misma; por lo tanto, no es rentable.

Como manifiesta Jiménez (2011) el cambio climático en la producción agrícola, evidencia impactos directos y significativos en el rendimiento de los cultivos y en los ciclos de crecimiento de cada especie agrícola, debido principalmente a la variación de la temperatura, del mismo modo, en la parroquia Los Encuentros se ha evidenciado una variabilidad climática muy significativa, la cual ha generado incertidumbre en la producción de los agricultores, especialmente aquellos dedicados a la producción de hortalizas entre los más representativos están: la lechuga, cebolla en hoja y tomate riñón, debido a la alta sensibilidad de las mismas ante los cambios bruscos de las condiciones climáticas (PDOT, 2019).

En este sentido, el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (2021) señala que existe una fuerte tendencia al incremento de las lluvias extremas en la parroquia antes mencionada. Entre los años 1981 y 2015, se presenció un incremento de los días lluviosos extremos en un 50%. Según esta institución, a partir del 2015 se incrementó un día más de lluvias extremas al año; para el año 2040, el promedio de lluvias extremas incrementara hasta 30 días en la parroquia.

Por otra parte, Valera (2020) elaboró un estudio que forma parte del programa de fortalecimiento de capacidades en formulación de propuestas para acceder a financiamiento climático del Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE) señala que; para la provincia de Zamora, y en específico en la zona sur de la misma, se presenta una fuerte tendencia al incremento de las altas temperaturas; Siendo estas las principales causantes de graves problemas para la agricultura de la parroquia, como la reducción de

las reservas hídricas y pérdidas en los cultivos. Esta tendencia se evidencia en un incremento de 15 días más al año con altas temperaturas desde 2016, en relación al clima histórico que se presentó entre 1981 y 2015. La cual es una situación del alto peligro para la agricultura de la parroquia ya que disminuye la retención de agua del suelo, lo cual lleva a la desertificación de las zonas con menos recursos hídricos.

Cabe señalar que, la producción agrícola en la gran mayoría de los agricultores de hortalizas, se desarrolla de una manera semi tecnificada, en la cual los productores desconocen técnicas ante el cambio climático que permitan contrarrestar los cambios bruscos de temperatura y el exceso de lluvias y con esto mitigar la pérdida de los cultivos de hortalizas o disminución de la producción (Ramírez et al., 2012). A continuación, se detalla el proceso productivo de cada producto: el tomate, es originario de América del sur y pertenece a la familia (*Solanum Lycopersium*) esta hortaliza requiere de temperaturas para su desarrollo entre los 18 °C y 24 °C, teniendo en cuenta que, si existe temperaturas superiores a los 30 °C se reduce la fecundación de los óvulos, afectando a los frutos y a la biomasa de la planta; otro aspecto importante, es el costo de la mano obra, fertilización, labores culturales, entre otros, que son necesarios para la producción de tomate (López, 2017).

La lechuga, tiene origen asiático y pertenece a la familia (*Lactuca sativa*) es considerada como una hortaliza que se consume en grandes cantidades por su alto contenido en vitaminas y carbohidratos; cabe recalcar, que este cultivo requiere precipitaciones de 750 a 1600 mm, con climas húmedos y frescos, asimismo los períodos son a partir de almácigos de 30 días, desarrollo 75 días y cosecha en 20 días (Granada y Prada, 2016). Por otra parte, la cebolla en hoja (*Allium cepa*) es originaria de Asia, este cultivo requiere de climas templados cálidos y secos con temperaturas de 14 °C hasta los 32 °C y una altura de 500 a 1800 m sobre el nivel del mar para su óptimo crecimiento; así mismo, esta hortaliza no tolera el exceso de agua (Candia y Garay, 2006).

Por lo tanto, es importante realizar una indagación científica sobre los determinantes que contribuyen a que un agricultor adopte técnicas para contrarrestar el cambio climático. Para el efecto, se plantea un modelo logit y probit binario en el que se tomará el valor de 1 si los productores se adaptan al cambio climático y el valor de 0 si los productores no se adaptan.

La presente investigación tiene un valor práctico y empírico, ya que permitirá a las entidades gubernamentales conocer los determinantes que influyen en la probabilidad de que un productor de hortalizas se adapte a los cambios climáticos, y con ello generar estrategias para mejorar la producción agrícola; así mismo, la investigación aporta evidencia empírica a la teoría económica sobre la aplicación del modelo logit y probit binario en el área de la agricultura y el cambio climático. Por lo tanto, la pregunta de investigación a responderse sería: ¿Cuáles son los determinantes que influyen en la probabilidad de que los productores de hortalizas de la parroquia Los Encuentros se adapten al cambio climático?

3. Objetivos

3.1. Objetivo general

- Determinar los factores que influyen en los productores de hortalizas en la adaptación al cambio climático en la parroquia Los Encuentros período 2022.

3.2. Objetivos específicos

- Examinar las distintas teorías que explican el comportamiento de la adaptación al cambio climático en el área de la agricultura.
- Analizar los procesos productivos de los agricultores de hortalizas de (lechuga, tomate riñón y cebolla en hoja) de la parroquia Los Encuentros.
- Estimar los factores que inciden en la probabilidad de que los productores de hortalizas se adapten al cambio climático a través de un modelo econométrico.

CAPÍTULO II

4. Estudio del arte

4.1. Antecedentes

En el estudio realizado por Ahmed et al. (2021) analizaron la percepción que implica el riesgo del cambio climático en la agricultura en Bangladesh, aplicando encuestas a 98 familias. Para el efecto, utilizaron un modelo logit binario para estimar las características sociales y económicas de las diferentes familias con estrategias adecuadas ante la adaptación al cambio climático. Los resultados mostraron que: la edad del agricultor, tamaño de finca, ingreso por cosecha anual, integrantes familiares, experiencia agrícola; inciden de manera positiva y significativa en la adaptación de los agricultores al cambio climático; en este sentido, las nuevas alternativas implementadas como: variedades de cultivos de corta duración y ajustar el calendario en las siembras ante los diversos eventos climáticos han sido beneficiosos para mitigar los efectos del cambio climático.

Trinh et al. (2018), analizaron los determinantes de la adaptación de los agricultores al cambio climático en Vietnam, aplicaron una encuesta piloto a 20 agricultores en donde se mencionan diversos efectos negativos como: aumento de los costos de producción y rendimientos decrecientes en los cultivos, debido a la mayor frecuencia de fenómenos meteorológicos. Para lo cual, efectuaron un modelo logit binario, cuyos resultados son que: el nivel educativo, el acceso a créditos, tamaño de la granja, conocimientos agrícolas y la participación en capacitaciones sobre el cambio climático influyen de forma significativa en la probabilidad de que los productores se adapten ante los cambios climáticos.

Nyang'au et al. (2021), establecieron la percepción que tienen los agricultores sobre el cambio climático en Kenia, para la cual estimaron un modelo logit en donde las diferentes características: sociales, económicas y demográficas predijeron la incidencia que tienen hacia el cambio climático. Como resultado de esta investigación las variables más representativas son: el nivel de educación, acceso a información meteorológicas y el tamaño de la finca, mismas que influyen de forma positiva y significativa acorde a las medidas que se desean implementar para mitigar el cambio climático en la agricultura.

Saptutyingsih et al. (2020) realizaron una investigación en Indonesia donde concordaron que el cambio climático aumenta las condiciones de temperatura, ocasionando la reducción del desempeño agrícola. En esta investigación utilizaron un modelo econométrico de regresión logística logit, los resultados obtenidos muestran que las variables significativas fueron: la edad, nivel educativo y número de miembros del hogar. Mientras que el género no fue significativo. Por lo tanto, cuando menor es la edad de los agricultores aumenta la probabilidad adaptarse al cambio climático. Asimismo, cuando mayor es el número de miembros del hogar aumenta la probabilidad de adaptarse

al cambio climático, cuando más grande es el tamaño de la finca por hectáreas mayor es la probabilidad de adaptarse al cambio climático.

Dentro del estudio Mogaka et al. (2021) en Kenia se analizó los factores económicos y sociales que determinaron como los agricultores se pudieron adaptar ante cambios climáticos. Para lo cual se implementó encuestas y entrevistas a los productores, posterior a ello se aplicó un modelo econométrico logit multinomial, los resultados obtenidos de las variables explicativas significativas fueron: el género, experiencia agrícola, edad y tamaño de finca (ha) cabe recalcar, que el acceso a créditos no fue significativo en la adaptación al cambio climático.

Con respecto a estudios realizados por Esham y Garforth (2013) en Sri Lanka (Asia), analizaron la adaptación agrícola al cambio climático, dado que la mayor parte de la población depende de la producción agrícola, para lo cual aplicaron un modelo probit multivariante (MVP), los resultados obtenidos mostraron que: la edad, cantidad de tierra (ha) y mano de obra (jornales) no fueron significativos; mientras, que las redes sociales tuvieron un impacto significativo en la adaptación de los agricultores al cambio climáticos. Entre las estrategias implementadas en este estudio están: diversificación de capitales, capacitaciones en manejo de tierras y riegos.

Asfaw et al. (2016) en Malawi (África), este estudio tiene como finalidad determinar la capacidad de adaptación de los agricultores al cambio climático, aplicaron un modelo probit multivariante (MVP) y los resultados que encontraron fueron que: el número de integrantes de la familia, edad, sexo y nivel educativo afectan de forma positiva en la probabilidad de adaptarse al cambio climático; otro aspecto importante, es el tamaño de la finca por hectáreas cuando mayor es la extensión de cultivos mayor es la probabilidad de implementar nuevas tecnologías en los cultivos ante cambios climáticos.

Ogunleye et al. (2021) en Nigeria el cambio climático provoca daños negativos en la agricultura por ende los rendimientos de producción son decrecientes, en este estudio los datos fueron obtenidos a través de encuestas. Para lo cual, utilizaron un modelo regresión probit, puesto que los resultados concuerdan que los productores deben participar de forma colectiva con redes de capital social para tener mayores rendimientos e ingresos agrícolas ante los constantes cambios climáticos. Los determinantes significativos que establecieron la probabilidad de adaptación al cambio climático fueron: edad, número de integrantes de la familia y acceso a la información meteorológica.

Botero (2021) Colombia, este estudio analizó la probabilidad de adaptación tecnológica a los agricultores ante cambios climáticos, mismos que dentro de los procesos productivos agrícolas son realizados de forma tradicional, pese a que existen procesos en los que se debería introducir la tecnología. Para lo cual, implementaron un modelo de regresión logística obteniendo los siguientes resultados: la educación y el tipo de cultivos son significativos para la adaptación de nuevas tecnologías.

Tax et al. (2021) Honduras, analizaron la adaptación de prácticas sostenibles en la agricultura, aplicaron una encuesta a 116 hogares, implementaron un modelo probit multivariante obteniendo los siguientes resultados: el nivel de educación, el acceso a crédito, pertenecer al programa de investigación en cambio climático agricultura y seguridad alimentaria (CCAFS) y la percepción del impacto del clima indican positivamente en la adaptación al cambio climático.

4.2. Marco Teórico

4.2.1. Cambio climático.

Como señala Rojas y Rodríguez (2014), la tierra cuenta con una capa de gases llamados efecto invernadero que mantienen una temperatura media de 15°C adecuada para las diferentes formas de vida. Esta capa retiene gran parte de la radiación solar y el resto es reflejada al espacio, cuando la concentración de estos gases aumenta la tierra absorbe más calor, elevando la temperatura de la superficie esto se conoce como calentamiento global, este proceso desencadena perturbaciones climáticas a largo plazo dando lugar al cambio climático.

El cambio climático hace alusión a la alteración sostenida de patrones climáticos en un rango temporal que abarca desde décadas hasta millones de años. Este fenómeno se divide en dos categorías cambio climático causado por actividades humanas o por procesos naturales que ocurren en la tierra y el sistema solar (Guido, 2017).

Asimismo, según Semarnat (2009) considera que todo cambio en las condiciones climáticas a lo largo del tiempo puede deberse a la variabilidad natural o por las acciones humanas. El fenómeno más notorio que evidencia este cambio es el calentamiento global el cual se manifiesta a través del aumento de las temperaturas tanto en la tierra como en los océanos a nivel global.

4.2.2. El clima

El clima hace referencia a las condiciones atmosféricas a largo plazo en un área geográfica específica, en las que existen factores como: temperatura, humedad, precipitaciones, velocidad del viento y otros elementos atmosféricos que caracterizan el estado atmosférico de un lugar determinado (Molua, 2007).

De este modo, la agricultura depende directamente del clima ya sea por patrones climáticos como temperaturas, lluvias o el dióxido de carbono en la atmósfera, estos cambios afectan notablemente el crecimiento de los cultivos, aunque en algunas aspectos el cambio climático podría ser beneficioso como el alargamiento de las estaciones de crecimiento y el aumento de la temperatura; también conlleva consecuencias adversas como: la escasez de agua y la frecuente ocurrencia de eventos climáticos extremos (Guido, 2017).

4.2.3. Enfoques teóricos y econométricos

Según Male et al. (2022) las consecuencias del cambio climático en varios sectores agrícolas han sido estudiadas principalmente por medio del uso de técnicas de modelización. Uno de los más utilizados para analizar el impacto económico del cambio climático en la agricultura es el método Ricardiano en el año 1817, este método busca cuantificar y comprender como las variaciones en el clima y otros factores afectan el valor de la tierra agrícola. Es por ello que, diversos enfoques teóricos utilizan la econometría como método de análisis ante el impacto económico del cambio climático en la agricultura estos son: el enfoque estructural y espacial.

4.2.4. Enfoque estructural.

Se centra en examinar como los cambios en las variables climáticas como la temperatura o las precipitaciones afectan directamente a la productividad agrícola; por ende, el valor de la tierra. También utilizan modelos econométricos para cuantificar la relación entre variables climáticas y la productividad de los cultivos, este método considera que los agricultores respondan a cambios en el clima ajustando sus prácticas agrícolas por ejemplo un aumento en temperatura podría favorecer ciertos cultivos y afectar a otros (Hernández et al., 2014).

4.2.5. Enfoque Espacial.

Según Molua (2007) este enfoque considera no solo las características del clima local sino también, la ubicación geográfica y la topografía; asimismo, examina como la variabilidad del clima puede influir en la productividad y el valor de la tierra.

Por lo tanto, ambos enfoques se complementan entre sí, ya que el método Ricardiano considera tanto el impacto directo de las variables climáticas en la agricultura como las atribuciones espaciales para comprender mejor los efectos del cambio climático en la productividad agrícola y el valor de la tierra.

4.2.6. Adaptación.

De acuerdo Hertel y Rosch (2010) la adaptación es un proceso dinámico propio que, se genera en un contexto endógeno basados en el cambio tecnológico, migración, crecimiento demográfico, entre otros. Asimismo, la adaptación, empíricamente pretende pronosticar y mitigar los impactos adversos que genera el cambio climático.

Según Guido (2017) considera que, la adaptación es un proceso de aprendizaje que abarca diversas disciplinas como: el conocimiento, experiencia, organizaciones y el papel de los individuos; es decir que, busca la capacidad de adaptación al incorporar estos elementos para disminuir la vulnerabilidad frente a los cambios climáticos. Esta capacidad se origina en la fortaleza de las instituciones, los recursos disponibles y la habilidad para generar una respuesta anticipada por parte de las instituciones y la sociedad.

4.2.6.1. Clasificación de las necesidades de adaptación

La clasificación de las necesidades de adaptación según Noble et al. (2014) se dividen en cinco categorías:

- **Necesidades de adaptación Sociales:** la vulnerabilidad depende de la capacidad humana para minimizar los impactos climáticos, siendo la desigualdad y la escasez un determinante persistente en la vulnerabilidad. Cabe resaltar que la adaptación social puede evaluar términos de disponibilidad naturales, políticos, económicos, financieros y estrategias de subsistencia.
- **Necesidades de adaptaciones físicas y ambientales:** se generan en respuesta a las variaciones proyectadas de los sistemas ecológicos y biodiversos dado que en varias localidades se ha observado el desplazamiento de hábitat y la extinción de especies.
- **Necesidades de adaptación institucionales:** para implementar acciones de adaptación es importante promover incentivos, para fortalecer el desarrollo de los productores con protocolos eficientes a través de nuevas opciones como: innovación institucional, social y tecnológica.
- **Necesidades de adaptación asociadas al sector privado:** se pretende que en el largo plazo la participación de la inversión privada en la adaptación contribuya de manera significativa en la reducción de los riesgos climáticos.
- **Necesidades de adaptación, en base a la información capacitación y recursos:** el acceso a la tecnología, información y la financiación son factores fundamentales para implementar medidas de adaptación. Sin embargo, en América latina las falencias se derivan por falta de los factores antes mencionados, limitando las acciones para que los productores puedan adaptarse ante los cambios de temperatura.

4.2.7. Cuestiones socioeconómicas

Las hortalizas son vegetales de ciclo corto usualmente consumidos frescos, en un período de entre 60 y 80 días. Principalmente contienen agua entre un 85% a un 95%, desempeñan un papel fundamental en la dieta humana al proporcionar nutrientes esenciales con vitaminas y minerales. Entre todos los elementos climáticos, la temperatura es el factor que mayor influencia tiene en el crecimiento y desarrollo de las hortalizas (Garraña et al., 2021).

En este sentido, según Bosello y Zhang (2005) define a la agricultura como un conjunto de actividades técnicas, económicas y sociales relacionadas con la producción de alimentos y recursos renovables, asimismo la agricultura ha evolucionado con el tiempo incorporando tecnologías y prácticas para mejorar la productividad y mitigar los impactos ambientales. Entre las adaptaciones importantes, se destacan:

- **Adaptación a nivel de explotación:** A lo largo de la historia, se han observado diversos casos en donde los agricultores se han adaptado a condiciones climáticas cambiantes. Entre las estrategias de adaptación abarcan desde ajustes en el calendario, invernaderos, programas de riego, investigación, desarrollo tecnológico, entre otros.
- **Adaptación a nivel nacional:** los sectores agrícolas son importantes a nivel nacional. Cuando existen impactos climáticos sobre los insumos agrícolas (tierra y agua) la producción de cultivos tiene consecuencias económicas que se reflejan en la escasez de bienes demandados y bienes producidos.
- **Adaptación a nivel global:** los impactos del cambio climático en la agricultura, varían por las condiciones ambientales, socioeconómicas e instituciones que tiene cada país. Esto se manifiesta en cambios en los precios de los productos y en factores que afectan al comercio internacional.

4.2.8. Adaptación al cambio climático en la agricultura.

De acuerdo con Rodríguez (2007) el cambio climático y la agricultura están relacionados, ya que el clima es uno de los factores más importantes dentro de la producción agrícola. El cambio climático hace referencia a los cambios que ocurren en el largo plazo por patrones climáticos globales que incluyen el aumento de temperaturas, precipitaciones, aumento del nivel del mar y fenómenos meteorológicos extremos. La agricultura depende en gran medida de las condiciones climáticas para el crecimiento de los cultivos. A continuación, se detalla cómo afecta el cambio climático en la agricultura:

Cambios en los patrones climáticos. – El cambio climático provoca variaciones como: temperaturas más altas, sequías, cambios contingentes en las lluvias e inundaciones, generando dificultad en la planificación de los cultivos ya que puede variar las condiciones óptimas para su crecimiento.

Disminución de la productividad. - Las altas temperaturas y la falta de agua pueden generar disminuciones en las actividades productivas, ya que el estrés por el calor puede afectar el desarrollo normal de las plantas y reducir la calidad. Cabe recalcar que las sequías extensas pueden llevar a la escasez de agua, afectando de forma directa la producción agrícola.

Aumento de plagas y enfermedades. – El cambio climático puede generar la aparición de plagas y enfermedades en los cultivos, asimismo si las temperaturas son cálidas como lluvias extensas generan la propagación de organismos dañinos provocando pérdidas en los cultivos e incrementando la necesidad de utilizar pesticidas y otros métodos de control.

4.2.9. Capacidad adaptativa

Robles (2010) considera que la capacidad adaptativa de una sociedad se manifiesta en la habilidad para ajustar las características o comportamientos con el fin de afrontar de manera eficaz los factores que generan cambios, para lo cual se consideran cinco categorías de capitales que dependen de la subsistencia de los hogares rurales y urbanos, estos son:

Capital humano. - Es un conjunto de conocimientos, habilidades, capacidades y bienestar de los miembros del hogar. Además, representa el valor que las personas aportan a la sociedad a través de niveles de educación, experiencia laboral y competencias que permitan a los individuos obtener empleo, generar ingresos y tomar decisiones que contribuyan al desarrollo económico y social.

Capital natural. – Hace referencia a los recursos naturales y los servicios que brindan sustento a los hogares. Estos incluyen elementos como: suelos fértiles, fauna, flora, ecosistemas, bosques que proporcionan alimentos, energía, materias primas y recursos esenciales para la subsistencia de los hogares.

Capital financiero. – Son los activos financieros y recursos económicos que posee un hogar. Estos representan dinero en efectivo, cuentas bancarias, inversiones y activos tangibles e intangibles a su vez, proporcionan a los hogares la capacidad de invertir, ahorrar, acceder a créditos y cubrir ciertas necesidades básicas económicas.

Capital físico. – Son aquellos bienes tangibles que poseen los hogares y que son utilizados para el desarrollo. Dentro de estos se comprenden las viviendas, maquinarias, herramientas y otros materiales, que permiten a los hogares llevar a cabo actividades productivas como la agricultura manufactura y prestación servicios.

Capital social. – Son las relaciones sociales, normas, valores y redes de apoyo que los hogares poseen. En donde se basan en la confianza, solidaridad y participación comunitaria como, por ejemplo: pertenecer a organizaciones locales, grupos sociales, acceso a redes de conocimiento contribuyendo a brindar bienestar general a los hogares.

4.2.10. Agricultura sostenible

De acuerdo con Martínez (2009) menciona que la agricultura sostenible, busca equilibrar las necesidades económicas, ambientales y sociales, y se considera una respuesta a los desafíos asociados con la agricultura convencional, como la degradación del suelo, la contaminación del agua, la pérdida de biodiversidad y la dependencia de insumos químicos.

La agricultura, familiar son todas las actividades agrícolas relacionadas con la familia, se caracteriza principalmente por el trabajo familiar involucrado, tanto a hombres como mujeres. Por lo tanto, la interrelación entre la familia y la explotación

agrícola es estrecha ambos elementos evolucionan de manera conjunta desempeñando funciones económicas, sociales y culturales (Martínez, 2009).

4.2.11. Agricultura y género

Según el Banco mundial (2012) considera que la agricultura, es una salida crucial de la pobreza para las mujeres, pero el acceso limitado a recursos como tierra, trabajo e insumos restringe su papel a la producción de cultivos alimentarios de subsistencia, con escaso potencial de ingresos. Asimismo, las oportunidades para que las mujeres mejoren los ingresos mediante alternativas como la migración estacional o empleo fuera de la agricultura son limitadas debido a restricciones sociales y culturales.

4.2.12. Teorías sobre el cambio climático.

Existen varias teorías que explican el impacto del cambio climático en la agricultura a continuación se detallan las siguientes:

- a) **Teoría a la adaptación al cambio climático.** – De acuerdo con la teoría de Ostrom, la educación y las capacitaciones son elementos clave en la adaptación al cambio climático en la agricultura, es importante que las comunidades agrícolas tengan asesoramiento técnico y financiero en prácticas agrícolas sostenibles, asimismo los gobiernos y las organizaciones locales deben proporcionar políticas de apoyo que fomenten la resiliencia agrícola (London, 2018).
- b) **Teoría de la innovación.** – Esta teoría es planteada por Joseph Schumpeter, enfatiza que la innovación es un factor clave para el crecimiento y el desarrollo de las sociedades. En el contexto del cambio climático en la agricultura, la innovación hace referencia a la creación de nuevas tecnologías, prácticas y métodos que permitan a los agricultores adaptarse a las condiciones climáticas cambiantes y mitigar los daños en los cultivos. Así mismo, el fomento de la investigación y desarrollo (I+D) implica en la necesidad de invertir (I+D) en la parte agrícola para desarrollar variedades de cultivos resistentes al clima y encontrar soluciones para reducir los efectos negativos del cambio climático en la agricultura (Quevedo, 2019).
- c) **Teoría del capital humano.** – Esta teoría propuesta por Gary Becker, se centra en el papel del conocimiento y habilidades adquiridos a través de la educación, capacitación y experiencia (Acevedo et al., 2007). Cabe recalcar que los agricultores con mayor educación y habilidades agrícolas pueden estar más dispuestos a adoptar tecnologías sostenibles con la finalidad de mitigar los efectos negativos del cambio climático en la agricultura.
- d) **Teoría de la modernización agrícola.** - Desarrollada por Everett Rogers considera que debe existir aspectos socioeconómicos y culturales en la adopción de nuevas innovaciones agrícolas ya que los agricultores requieren de información sobre prácticas y tecnologías que puedan ayudar a enfrentar los desafíos climáticos. Entre las prácticas agrícolas esta la diversificación de cultivos, uso de tecnologías modernas y conversaciones del suelo que

promueven a los agricultores a adaptarse a los desafíos climáticos (Fuentes, 2005).

- e) **Teoría de la curva de Kuznest medioambiental en la agricultura.** – Es una teoría planteada por Simón Kuznest, aplicado al contexto medioambiental en la agricultura sostiene que es una generalización de la realidad, es decir que en etapas iniciales de desarrollo económico las naciones a menudo priorizan la expansión de la producción agrícola y la industrialización, generando prácticas agrícolas intensivas, deforestación, uso excesivo de fertilizantes y pesticidas. Sin embargo, a medida que la economía agrícola sigue desarrollándose la sociedad en algunos países promueven que los impactos ambientales negativos disminuyan con políticas e inversiones orientadas a prácticas agrícolas sostenibles (Zilio, 2012).
- f) **Teoría de las ventajas comparativas.** - Propuesta por David Ricardo considera que los países deben especializarse en los cultivos en los que son eficientes. En este contexto la teoría de la ventaja comparativa permite que los países optimicen la producción agrícola y minimicen los impactos negativos de los cambios climáticos, es decir, si una región tiene un clima favorable para el cultivo de ciertos productos agrícolas, sería óptimo enfocarse en cultivar esos productos (García et al., 2012).

4.2.13. El Ecuador y la adaptabilidad del cambio climático en la agricultura.

El sector agrícola tiene un rol importante dentro de la soberanía alimentaria, y la economía nacional ya que genera fuentes de empleo e ingresos. Cabe señalar que el Ecuador, al ser un país ubicado en la región ecuatorial, está experimentando impactos climáticos en el sector agrícola, estos impactos varían según las diferentes regiones del país y los cultivos específicos que se cultivan, por lo tanto, las precipitaciones y las temperaturas altas generan impactos significativos en la producción agrícola.

En el Ecuador el clima varía a distancias cortas en las cuales se identifican nueve climas diferentes: mega térmico lluvioso, tropical semihúmedo, tropical seco, tropical húmedo, tropical semiárido, ecuatorial seco, ecuatorial semihúmedo, ecuatorial de alta montaña y nival (Ministerio de Ambiente Ecuador-MAE, 2017).

CAPÍTULO III

5. Metodología

5.1. Tipo de Investigación

Para la presente investigación se aplicó un enfoque hipotético deductivo, ya que se parte de la revisión bibliográfica para formular la hipótesis de investigación, la cual será corroborada empíricamente a través de un modelo logit y probit binario; asimismo, la investigación es documental debido a que se revisa información secundaria relacionada con la temática necesaria para la formulación de las teorías y estudios previos (Comoé y Siegrist, 2015).

También la investigación es causal, ya que se evalúa el efecto de los determinantes del cambio climático en la adaptación del mismo medido en términos de probabilidad; finalmente, la investigación es no experimental debido a que no es posible manipular las variables de investigación (Sampieri y Torres, 2014).

5.2. Técnicas de recolección de datos

Por otra parte, el tipo de datos que se aplicó para la investigación son de corte transversal, debido a que se obtienen en un solo período de tiempo a través de un cuestionario a los agricultores cuyo medio de vida depende del sector agrícola y forestal (Sampieri y Torres, 2014). Para el procesamiento de los datos, se utilizará el paquete estadístico SPSS 25, Excel y Stata 16.

Para evaluar la encuesta, se aplicó el Alpha de Cronbach el cual permite medir la fiabilidad del mismo a través de una escala de medición, esta escala tendrá valores de 0-1. El valor de Alpha tendrá que ser mayor o igual a 0,7 para que el instrumento sea considera confiable.

En este sentido, se evalúa a través de una encuesta piloto a 15 productores de hortalizas de la parroquia antes mencionada, en el cual se obtuvo un alfa de Cronbach de 0,8 determinando de esta manera que la encuesta es confiable.

5.3. Población de estudio y tamaño de muestra

5.3.1. Población.

De acuerdo al PDOT (2019) de la parroquia Los Encuentros el total de los agricultores dedicados a la producción de hortalizas son 143 distribuidas de la siguiente manera:

Tabla 1*Distribución por localidades que conforman la parroquia Los Encuentros.*

Localidad	Productores	Participación
Cabecera Parroquial	35	0.245
Barrios Rurales	108	0.755
Total	143	1.000

Nota. Total, de los agricultores dedicados a la producción de hortalizas 143. Elaboración propia con base en el PDOT de la Parroquia los Encuentros.

Para determinar la probabilidad de adaptación de los productores de hortalizas al cambio climático en la parroquia Los Encuentros se analiza el 100% de la población.

5.4. Métodos de análisis y procesamiento de datos.

5.5. Modelo econométrico.

Para el presente trabajo de investigación siguiendo a Trinh et al. (2018); Ahmed et al. (2021) y Mogaka et al. (2021) se planteó un modelo logit y probit binario para analizar la probabilidad de adaptación al cambio climático por parte de los productores de hortalizas de la parroquia Los Encuentros.

5.5.1. Generalidades del Modelo Logit.

Es una técnica estadística utilizada para modelar y predecir variables categóricas binarias en donde se puede predecir la probabilidad de que un evento ocurra basado en variables independientes, además parte de la función logística para modelar las probabilidades. Por ejemplo, si/no éxito/fracaso. Es utilizado especialmente en diversos campos: econometría, ciencias sociales, ciencias de la salud, marketing, entre otros (Stock y Watson, 2012).

Características:

- Variable dependiente binaria, el modelo logit se utiliza cuando la variable que se desea analizar es binaria y toma dos valores
- Coeficientes de regresión indican como influye las variables independientes en la probabilidad de que la variable dependiente sea igual a uno de los valores posibles. Estos coeficientes se estiman mediante técnicas de maximización de la verosimilitud.
- Probabilidades ajustadas cuando se estima un modelo logit las posibles probabilidades ajustadas de la variable dependiente tome cada uno de los valores posibles.

Ecuación:

Para ello, se fórmula el siguiente modelo como se muestra a continuación:

- $P(Y_i = 0; Y_i = 1) = \frac{1}{1+e^{-z}}$

Donde:

- P= Probabilidad condicional de que ocurra un evento dado, para determinar si los productores de hortalizas están dispuestos a adaptarse al cambio climático o no, siguiendo las directrices especificadas en la encuesta.
- e = Número de Euler, valor constante (2,718)
- $Z = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n$
- z = Función de distribución logística
-

5.5.2. Modelo Probit.

Stock y Watson (2012) consideran, que es un modelo estadístico utilizado en análisis de regresión para la estimación y predicción de variables binarias. Se basa en la función de distribución acumulación normal, para modelar la relación entre una variable de respuesta binaria y un conjunto de variables predictoras.

Características

- El modelo probit se basa en la suposición de que la variable de respuesta tiene una distribución normal estándar.
- Se utiliza en casos en los que la relación entre las variables predictoras y la variable de respuesta no puede ser aproximada a un modelo lineal como en el caso de una regresión logística.

Ecuación:

$$F(x|\beta) = (2\pi)^{-1/2} \int_{-\infty}^{x|\beta} e^{-\frac{t^2}{2}} dt$$

5.5.3. Efecto marginal.

Por otra parte, también se analiza el efecto marginal, la cual es una herramienta importante para analizar el modelo logit y probit binario y conocer la probabilidad de cada coeficiente (Xie y Manski, 2016). Para el efecto marginal se determinan a continuación:

Ecuación:

$$EM = \frac{\partial \Lambda(X'\beta)}{\partial x} = \Lambda(X'\beta) [1 - \Lambda(X'\beta)]\beta$$

Donde:

X = es la matriz de variables del modelo logit

β = es una matriz de parámetros en el modelo logit.

5.5.4. Matriz de confusión.

Según Ariza et al. (2018) sostiene que la matriz de confusión es una herramienta estadística que se utiliza para evaluar con precisión los modelos de clasificación; también, es un mecanismo que brinda resultados de los rendimientos de un modelo como, por ejemplo: sensibilidad, especificidad, precisión y la tasa de falsos positivos y la tasa de falsos negativos; mismos que clasifican correctamente los datos y pueden mejorar el modelo.

5.4.1 Descripción de las variables

a) Variable dependiente

- **Adaptación al cambio climático:** Toma valores de 0 y 1 en la cual uno (1) denota que los agricultores se adaptan al cambio climático y cero (0) si los agricultores no se adaptaron al cambio climático

b) Variables independientes

- **Mano de obra agrícola.** Se espera una relación directa a medida que aumenta la disponibilidad de mano de obra; también, se espera que mejore la capacidad de los productores en adaptarse al cambio climático. Según Melo y Foster (2021) consideran que la mano de obra adicional puede ser favorable durante períodos de crisis climáticas como sequías o inundaciones, mitigando los efectos del cambio climático en la producción agrícola.
- **Nivel de instrucción del encuestado.** Lo ideal es que exista una relación directa a medida que el nivel de instrucción aumenta también lo hace la capacidad de los productores para adaptarse a los cambios climáticos. Según Ahmed et al. (2021) sostiene que si existe mayor grado de educación por parte de los agricultores la probabilidad de adaptación de estrategias para el cambio climático mejoraría ante sus sistemas agrícolas actuales.
- **Ingreso agrícola por hogar.** Lo óptimo sería que exista una relación directa a medida que aumentan los ingresos agrícolas, también aumenta la probabilidad de adaptación al cambio climático. Según Jaramillo et al. (2022) considera que al existir ingresos altos los productores pueden adquirir tecnologías avanzadas y sistemas agrícolas sostenibles que faciliten la adaptación al cambio climático.
- **Pérdidas a causa de malas condiciones climáticas.** Se espera una relación directa, a medida que las pérdidas a causa de malas condiciones climáticas aumenten, la adaptación al cambio climático en la agricultura también aumenta. Según Esham y Garforth (2013) sostienen que las comunidades agrícolas al

enfrentar pérdidas significativas, consideran la necesidad de tomar medidas para minimizar los riesgos futuros, lo que conlleva a la inversión en tecnologías y prácticas agrícolas sostenibles.

- **Experiencia agrícola.** Se prevé una relación directa a medida que la experiencia agrícola de un agricultor aumenta la capacidad para adaptarse al cambio climático también aumenta. Según Bonzanigo et al. (2016) sostiene que la experiencia agrícola proporciona conocimientos prácticos sobre cómo enfrentar desafíos climáticos que afectan a los cultivos y como adaptarse de manera efectiva.
- **Cantidad de tierra que se designa a la producción de hortalizas:** A medida que aumenta la cantidad de tierra dedicada a cultivar hortalizas la probabilidad de adaptarse al cambio climático disminuye, por ende, existe una relación inversa. De acuerdo con Jaramillo et al. (2022), enfatiza en que la producción extensiva de hortalizas podría requerir grandes cantidades de recursos (nutrientes y agua) en un contexto de cambio climático en donde los recursos son escasos podría generar presiones adicionales en el sistema; además, considera que si existe mayor cantidad de tierra es necesario el apoyo del gobierno para la creación de infraestructuras y asistencia técnica para mejorar las condiciones de los productores ante cambios climáticos.
- **Género del encuestado:** Se considera una relación inversa que podría variar de manera significativa entre géneros. Mogaka et al. (2021) considera que, en algunas regiones y culturas, las mujeres enfrentan desigualdades en poder acceder a la educación formal y el acceso a recursos económicos como: tierras, créditos y tecnologías limitando la capacidad de adaptarse al cambio climático; por el contrario, los hombres tienen mayor oportunidad de recursos facilitando la capacidad de adaptarse al cambio climático.
- **Acceso a crédito.** Se espera una relación directa a medida que aumenta el acceso a créditos, aumenta la productividad agrícola y la probabilidad de adaptarse al cambio climático. Según Ojo et al. (2021) en su estudio considera que el mercado crediticio tiene condiciones estrictas para la accesibilidad a los créditos por los pagos debido a las tasas de interés, plazos y condiciones de reembolso, lo que implica que los productores deben tener un buen historial crediticio para poder mejorar las posibilidades de obtener créditos.
- **Acceso a información de meteorología.** Se estima que exista una relación directa a medida que mejora el acceso a información de meteorología, también aumenta la probabilidad de que los agricultores se adapten al cambio climático. Con base a Guevara et al. (2022) menciona que el acceso a información de meteorología actualizada proporciona a los agricultores a tomar decisiones que

permitan anticipar los eventos climáticos extremos, facilitando la adaptación de estrategias adecuadas frente a las variaciones climáticas.

Membresía en organizaciones locales. Debe existir una relación directa a medida que aumenta la participación en membresías locales también, se espera mejorar la probabilidad de que los agricultores se adapten al cambio climático. Según Trinh et al. (2018) la participación en membresías locales facilita el intercambio de conocimientos con otros productores desarrollando de esta manera estrategias colectivas que mejoren la mitigación de los riesgos climáticos.

- **Edad del encuestado.** A medida que la edad de los agricultores aumenta, la capacidad de adaptarse al cambio climático puede disminuir. Por lo tanto, existe una relación inversa. Los agricultores jóvenes podrían estar dispuestos a adoptar nuevas prácticas y tecnologías mientras que, los agricultores mayores quizás enfrenten desafíos para cambiar los métodos tradicionales (Ogunleye et al., 2021).

Tabla 2

Asignación de códigos a las variables.

N.º	Variables	Codificación	Relación
1	Variable dependiente Adaptación al cambio climático	0= No se adaptan al cambio climático 1= Si se adaptan al cambio climático	
2	Mano de obra agrícola	Jornales de 8 horas.	Directa
3	Nivel instrucción	0=Analfabeto, 1=Primaria, 2= Secundaria, 4= Tercer Nivel.	Directa
4	Ingreso agrícola	Dólares de la última cosecha.	Directa
5	Pérdidas a causa de malas condiciones climáticas.	Dólares de la última cosecha.	Directa
6	variable independiente Experiencia agrícola	Años de experiencia	Directa
7	Cantidad de tierra	Hectáreas destinadas a la producción de hortalizas	Inversa
8	Género	0= Mujer, 1= hombre	Inversa
9	Edad	Años de los productores encuestados.	Inversa
10	Acceso a crédito	0= No, 1= Si	Directa
11	Acceso a información de meteorología	0= No, 1= Si	Directa
12	Membresía en organizaciones locales	0= No, 1= Si	Directa

Nota: Elaboración propia.

CAPÍTULO IV

6. Resultados y Discusión

En este capítulo se detalla los siguientes componentes: información demográfica, población económicamente activa, proceso productivo, análisis estadístico y econométrico, en base al PDOT (2019) de la parroquia Los Encuentros y datos obtenidos de las encuestas realizadas a los productores de hortalizas.

6.1. Información demográfica de la parroquia Los Encuentros.

6.1.1. Ubicación geográfica

La parroquia Los Encuentros, está ubicada en la región 7 de la provincia de Zamora Chinchipe, cantón Yantzaza, la extensión territorial es 47.545 hectáreas. Esta parroquia cuenta con diecisiete barrios que están distribuidos entre la cabecera parroquial y barrios rurales, los límites parroquiales son:

- Al norte con la parroquia Pachicutza del cantón El Pangui.
- Al sur con la parroquia Bellavista del cantón Centinela del Cóndor.
- Al este con límites internacionales de la república del Perú.
- Al oeste con la parroquia Chicaña del cantón Yantzaza.

6.1.2. Ubicación de la parroquia Los Encuentros

Ilustración 1

Ubicación de la parroquia Los Encuentros



Nota: Ubicación de la parroquia Los Encuentros. Fuente: Google maps

6.2. Proceso productivo del cultivo de lechuga, tomate riñón y cebolla en hoja.

En la parroquia Los Encuentros se efectúa un proceso productivo por cada hortaliza cultivada. Cabe recalcar que para este estudio se consideró los productos agrícolas principales en esta localidad (lechuga, tomate riñón y cebolla en hoja). Teniendo en cuenta que dentro del proceso productivo agrícola influyen factores como: labores pre-culturales, siembra, labores culturales y cosecha que se describen a continuación:

Tabla 3

Proceso productivo de las principales hortalizas de la parroquia Los Encuentros.

Producto	Detalle	Descripción
Cebolla en Hoja	Labores pre-culturales	Las labores pre-culturales del cultivo de cebolla en hoja en la parroquia Los Encuentros, principalmente realizan la preparación del suelo, el cual debe estar drenado y libre de malezas, luego colocan materia orgánica y fertilizantes, posterior a ello seleccionan semillas de buena calidad y un buen sistema de riego.
	Siembra	La siembra se lleva a cabo durante todo el año mediante semillas o la utilización de almácigos para obtener plántulas para su posterior trasplante. La distancia entre líneas es aproximadamente de 20-25 cm entre plantas, generalmente la profundidad es de 1-2 cm en el suelo. La siembra se realiza mediante el uso de pequeñas palas jardineras.
	Labores culturales	Las labores culturales dentro de la parroquia antes mencionada, son los controles de riego constantes para mantener el suelo ligeramente húmedo, también se requiere de controles de deshierbe para eliminar las malas hierbas que compiten por los nutrientes y espacio de las plantas de cebolla; además, aplican un sistema semi-tecnificado, para el uso de fungicidas, insecticidas y herbicidas que desempeñan un papel importante, estos insumos permiten a los productores controlar la propagación de plagas y hongos que afectan a la producción de cebolla en hoja.
	Cosecha	La cosecha se realiza cuando las hojas alcanzan un tamaño adecuado para su consumo generalmente entre 60 y 90 días después de la siembra. La mayor parte de la cosecha se destina a la venta y el restante al autoconsumo del hogar.
		Las actividades que se llevan a cabo en las labores pre-culturales para el cultivo de lechuga son: arado y rastrillado para descomponer el suelo y que esté libre de malezas, luego

	Labores preculturales	aplican abonos orgánicos y fertilizantes. Otro aspecto importante es un sistema de riego adecuado antes de la siembra.
	Siembra	La siembra se realiza constantemente todo el año, puede propagarse mediante almácigos para obtener plántulas que se trasplantarán posteriormente, la distancia aproximada que se efectúa la siembra entre líneas varía dependiendo la variedad si es una lechuga de hoja suelta es 20 a 30 cm entre plantas y si es lechuga de cabeza se efectúa la siembra de 35 a 40 cm entre plantas. La siembra se realiza mediante el uso de pequeñas palas jardineras.
Lechuga	Labores culturales	Las labores culturales dentro de la parroquia que se desarrollan son los controles de riego constantes para mantener el suelo húmedo, en la cual es fundamental mantener un equilibrio para evitar el estrés hídrico; además el área debe estar libre de malezas. El uso de fungicidas e insecticidas es importante para los agricultores ya que utilizan en pequeñas cantidades para evitar la propagación de plagas y hongos. Cabe recalcar que a través de entidades públicas como: MAGAP los agricultores han implementado sistemas semitecnificados como la preparación de bioles y microorganismos artesanales con desechos orgánicos para mejorar la producción de lechuga.
	Cosecha	La cosecha se realiza cuando las hojas alcanzan un tamaño adecuado para su consumo por lo general son de 6 a 8 semanas después de la siembra, dependiendo de la variedad. Regularmente una parte es para el consumo del hogar y el resto es destinado a la venta.
	Labores preculturales	Las labores pre-culturales para el cultivo de tomate riñón en la parroquia Los Encuentros, principalmente realizan la preparación del suelo y que esté libre de malezas. Para luego aplicar abonos orgánicos y fertilizantes. El uso de invernaderos es muy importante para este tipo de cultivo, dado que en esta parroquia se suele presentar niveles de precipitación casi todo el año. También es importante un buen sistema de riego antes de la siembra.
Tomate Riñón	Siembra	La siembra se realiza constantemente todo el año, se propaga mediante semilleros para luego ser trasplantados al lugar definitivo, la distancia en la misma fila es de 45 a 60 centímetros. Además, la siembra se realiza con el uso de pequeñas palas jardineras.

Labores culturales	Las labores culturales dentro de la parroquia antes mencionada son los controles de riego constantes para mantener el suelo húmedo y la aplicación de fertilizantes es esencial para la etapa de crecimiento como nitrógeno, fosforo y potasio. Además, los agricultores realizan monitoreos en las plantas de tomate riñón para detectar posibles plagas o enfermedades.
Cosecha	La cosecha se realiza cuando alcanza su madurez. Es decir, cuando los frutos tienen un color uniforme. Esto ocurre alrededor de 70 a 90 días después del trasplante, dependiendo de la variedad. La mayor parte de la cosecha de tomate en esta parroquia es destinada al mercado y otra al autoconsumo.

Nota. Proceso productivo de las principales hortalizas cultivadas: cebolla en hoja, lechuga, tomate riñón. Elaboración propia con base información primaria.

6.3. Análisis de las encuestas aplicadas a los productores de hortalizas en la parroquia Los Encuentros.

Una vez concluidas las encuestas a los productores de hortalizas en la parroquia Los Encuentros en mayo del 2023, se obtuvieron los siguientes resultados:

6.3.1. Información socioeconómica.

A continuación, se detallan los principales resultados socioeconómicos que están conformados por el: género, nivel de instrucción, edad, experiencia agrícola, ingresos, mano de obra, tierra destinada a la producción de hortalizas y pérdidas económicas a causa de las malas condiciones climáticas.

A) Género y nivel de instrucción.

La tabla 4 se muestra el género y el nivel de instrucción de los agricultores encuestados.

Tabla 4

Género y nivel de Instrucción

		Frecuencia	Porcentaje
Género	Femenino	86	60%
	Masculino	57	40%
Nivel de Instrucción	Primaria	55	38%
	Secundaria	29	20%
	Bachillerato	53	37%
	Tercer Nivel	6	4%

Nota. Información obtenida en base a las encuestas realizadas a los productores de hortalizas, en la parroquia Los Encuentros.

Se observa que el género de los agricultores el 60% del total de los encuestados está constituido por mujeres; mientras, que el 40% lo comprenden los hombres.

En cuanto al nivel de instrucción el 38% de los encuestados al alcanzado la primaria. Mientras, que el 20% cuentan con la secundaria. Por otra parte, el 37% de los productores encuestados han alcanzado el bachillerato. Finalmente, solo el 4% de los encuestados cuentan con educación de tercer nivel.

B) Edad

La tabla N° 5 se presenta los resultados correspondientes a la edad de los encuestados.

Tabla 5

Edad en años

	Edad								Total
	Entre 26 a 32	Entre 33 a 39	Entre 40 a 46	Entre 47 a 53	Entre 54 a 60	Entre 61 a 67	Entre 68 a 74	Entre 75 a 81	
	Frecuencia	21	21	24	30	15	17	7	
Porcentaje	15%	15%	17%	21%	10%	12%	5%	6%	100%

Nota. Información obtenida en base a las encuestas realizadas a los productores de hortalizas, en la parroquia Los Encuentros.

Con respecto a la edad, se observa que el 15% de los encuestados tienen entre 26-32 años. Así mismo, el 15% comprende edades entre los 33-39 años. Por otra parte, el 17% tienen entre 40-46 años. Con mayor frecuencia está el 21% que se encuentra en un rango de 47 a 53 años. El 10% representa edades entre 54 a 60 años. Mientras, que el 12% están en un rango de 61 a 74 años. Así también, el 5% representa edades entre 68 a 74 años. Finalmente, el 6% concierne a encuestados entre 76 a 85 años.

C) Experiencia agrícola

La tabla N° 6 muestra la experiencia agrícola en años de los encuestados.

Tabla 6

Experiencias agrícolas en años

	Experiencia Agrícola								Total
	Entre 1 a 4	Entre 5 a 8	Entre 9 a 12	Entre 13 a 16	Entre 17 a 20	Entre 21 a 24	Entre 25 a 28	Entre 29 a 32	
	Frecuencia	38	37	19	24	10	3	6	
Porcentaje	27%	26%	13%	17%	7%	2%	4%	4%	100%

Nota. Información obtenida en base a las encuestas realizadas a los productores de hortalizas, en la parroquia Los Encuentros.

Se evidencia que 27% poseen entre 1-4 años de experiencia agrícola, siendo esta la más representativa; seguidamente, 26% comprende entre 5 a 8 años de experiencia. Con respecto, al 13% representa a encuestados con experiencia de 9 a 12 años. El 17% está en un rango de 13 a 16 años de experiencia agrícola. Asimismo, el 7% representa a encuestados con experiencia agrícola de 17 a 20 años. Con respecto, al 2% comprende entre 21 a 24 años de experiencia agrícola. Finalmente, el 4% corresponde a agricultores con experiencia entre 25 a 32 años.

D) Ingresos Agrícolas

En la tabla N° 7 se da a conocer los resultados de los ingresos agrícolas que obtienen los productores de hortalizas.

Tabla 7

Ingresos agrícolas en dólares

	Ingresos Agrícolas									Total
	Entre 416 a 826	Entre 826 a 1236	Entre 1236 a 1647	Entre 1647 a 2057	Entre 2057 a 2467	Entre 2467 a 2877	Entre 2877 a 3288	Entre 3288 a 3698	Entre 3698 a 4108	
Frecuencia	28	11	31	31	24	12	3	2	1	143
Porcentaje	20%	8%	22%	22%	17%	8%	2%	1%	1%	100%

Nota. Información obtenida en base a las encuestas realizadas a los productores de hortalizas, en la parroquia Los Encuentros.

Los ingresos agrícolas que adquieren los agricultores de hortalizas durante la última cosecha de los siguientes productos: cebolla en hoja, lechuga y tomate riñón, se observa que el 20% de los encuestados poseen ingresos agrícolas entre USD 416 y 826. El 8% corresponde a ingresos entre USD 826 y 1236. Con mayor frecuencia el 22% comprende a ingresos entre USD 1236 a 2057; de la misma manera, el 17% corresponde a ingresos entre USD 2057 a 2467. Mientras, que el 8% comprende ingresos entre USD 2467 a 2877. Asimismo, el 2% perciben ingresos mayores entre USD 2877 a 3288. Finalmente, solo el 1% posee ingresos superiores entre USD 3288 a 4108.

E) Cantidad de Tierra

La tabla N° 8 se detalla la cantidad de tierra destinada a la producción de hortalizas por hectáreas.

Tabla 8

Cantidad de Tierra en hectáreas (ha)

	Cantidad de Tierra									Total
	Entre 0,10 a 0,33	Entre 0,33 a 0,56	Entre 0,56 a 0,79	Entre 0,79 a 1,02	Entre 1,02 a 1,25	Entre 1,25 a 1,48	Entre 1,48 a 1,71	Entre 1,71 a 1,94	Entre 1,94 a 2,17	
Frecuencia	16	17	11	32	18	17	20	1	11	143
Porcentaje	11%	12%	8%	22%	13%	12%	14%	1%	8%	100%

Nota. Información obtenida en base a las encuestas realizadas a los productores de hortalizas, en la parroquia Los Encuentros.

En cuanto a las hectáreas destinadas a la producción de los siguientes productos: tomate riñón, lechuga y cebolla en hoja. En la tabla, se evidencia que el 11% de los encuestados tiene entre 0,10 a 0,33 (ha). Por otro lado, el 12% tiene aproximadamente entre 0,33 a 0,56 (ha). El 8% representa entre 0,56 a 0,79 (ha). Con mayor frecuencia 22% corresponde entre 0,79 a 1,02 (ha). El 13% está en un rango de 1,02 a 1,25 (ha). El 14% concierne a 1,48 a 1,71 (ha). Mientras, que el 1% está comprendido entre 1.71 a 1,94 (ha). Finalmente, el 8% de los encuestados posee entre 1,94 a 2,17 (ha) de tierra destinadas a la producción de hortalizas.

F) Mano de Obra agrícola

La tabla N° 9 se muestra la cantidad de mano de obra agrícola en jornales necesarios para la producción de hortalizas.

Tabla 9

Mano de Obra en jornales (8 horas/jornal).

	Mano de obra Agrícola									Total
	Entre	Entre	Entre	Entre	Entre	Entre	Entre	Entre	Entre	
	15 a 19	20 a 24	25 a 29	30 a 34	35 a 39	40 a 44	45 a 49	50 a 54	55 a 59	
Frecuencia	3	8	17	18	25	22	17	21	12	143
Porcentaje	2%	6%	12%	13%	17%	15%	12%	15%	8%	100%

Nota. Información obtenida en base a las encuestas realizadas a los productores de hortalizas, en la parroquia Los Encuentros.

Los productores de hortalizas indican que la mano de obra agrícola de la última cosecha en base a los productos mencionados en el estudio como: tomate riñón, lechuga y cebolla en hoja tienen diferentes postcosechas como el tomate riñón 4 meses, la cebolla en hoja 4 meses y la lechuga 2 meses. En la presente tabla se observa que el 2% representa entre 15 a 19 jornales. Por otro lado, el 6% representa entre 20 a 24 jornales. El 12% está comprendida entre 25 a 29 jornales.

Mientras que el 13% de los encuestados consideran entre 30 a 34 jornales de trabajo. Con mayor frecuencia el 17% corresponde entre los 35 a 39 jornales de trabajo. Tan solo el 15 % representa entre 40 a 44 jornales. Finalmente 8% corresponde entre 55 a 59 jornales de trabajo agrícola por cosecha.

G) Pérdidas económicas

En la tabla N° 10 se detalla los resultados de las pérdidas económicas a causa de las malas condiciones climáticas.

Tabla 10*Pérdidas económicas en dólares.*

		Frecuencia	Porcentaje
Pérdidas a causa de malas condiciones climáticas.	Si	132	92%
	No	11	8%
Pérdidas económicas	Entre 0 a 68	18	13%
	Entre 68 a 136	39	27%
	Entre 136 a 204	25	17%
	Entre 204 a 272	19	13%
	Entre 272 a 340	23	16%
	Entre 340 a 408	15	10%
	Entre 408 a 476	1	1%
	Entre 476 a 544	2	1%
	Entre 544 a 612	1	1%

Nota. Información obtenida en base a las encuestas realizadas a los productores de hortalizas, en la parroquia Los Encuentros.

En las pérdidas a causa de las malas condiciones climáticas 92% de los productores encuestados estiman pérdidas económicas; mientras, que el 8% consideran pérdidas no muy significativas. Por lo tanto, en los productos antes mencionados el 13% han tendido pérdidas entre USD 0 y 68. Con mayor frecuencia el 27% han tenido pérdidas agrícolas entre USD 68 a 136. El 17% representa pérdidas entre USD 136 a 204. El 13% comprende pérdidas entre 204 a 272. Asimismo, el 16% de los encuestados tienen pérdidas entre USD 272 a 340. Finalmente, solo el 1% posee pérdidas mayores entre USD 408 a 612.

H) Acceso a créditos, información meteorológica y membresías locales

En la Tabla N° 12 se presenta información relevante sobre el acceso que tienen los productores de hortalizas a créditos, información de meteorología y pertenecer a membresías en organizaciones locales.

Tabla 11*Acceso a Créditos, Información meteorológica y membresías locales*

		Frecuencia	Porcentaje
Acceso a crédito	Si	82	57%
	No	61	43%
Acceso a información de meteorología	Si	77	54%
	No	66	46%
Membresías en organizaciones locales	Si	66	46%
	No	77	54%

Nota. Información obtenida en base a las encuestas realizadas a los productores de hortalizas, en la parroquia Los Encuentros

Con relación al acceso a créditos para el financiamiento de las actividades agrícolas el 43% no tiene acceso mientras, el 57% si tiene acceso a créditos. En relación

con el acceso a información de meteorología el 54% tienen acceso por las redes sociales y medios de comunicación a diferencia, del 46% que no tiene acceso por vivir en la cabera parroquial. Por otra parte, el 54% de los encuestados no pertenecen a ninguna organización local mientras, que el 46% si pertenecen a organizaciones locales dentro de la parroquia.

6.3.2. Media y la desviación estándar

A continuación, se detalla las variables, la media y la desviación estándar en base a las encuestas aplicadas a los productores de hortalizas en la parroquia Los Encuentros.

Tabla 12

Media y Desviación Estándar

Variables	Media	Desviación Estándar
Edad del encuestado (años)	49	14
Nivel de instrucción	1,66	0,56
Ingreso agrícola por cosecha (dólares)	1659,61	772,73
Pérdidas a causa de malas condiciones climáticas (dólares).	192,60	119,58
Mano de obra agrícola utilizada por cosecha (jornales)	38	11
Experiencia agrícola (años)	10	7
Cantidad de tierra (ha).	1.01	0,52
Género del encuestado	0,40	0,49
Acceso a crédito	0,57	0,50
Acceso a información de meteorología	0,54	0,50
Membresía en organizaciones locales.	0,47	0,50

Nota. Información obtenida en base a las encuestas realizadas a los productores de hortalizas, en la parroquia Los Encuentros

En la presente tabla se analiza la media y la desviación estándar de la encuesta aplicada en la parroquia Los Encuentros, obteniendo que la edad promedio es de 49 años; es decir, la edad de los encuestados se desvía aproximadamente en 14 años con respecto al promedio; por otra parte, el ingreso agrícola promedio es de \$1659,61 dólares y su desviación estándar es \$772,73 dólares con respecto al promedio; en cuanto, a las pérdidas a causa de malas condiciones climáticas en promedio es de \$192,60 dólares y la desviación estándar es \$119,58 dólares con respecto al promedio; la mano de obra agrícola, necesaria es de 38 jornales de trabajo y su desviación estándar es 11 jornales con respecto al promedio; mientras, que la experiencia agrícola en promedio es de 10 años y se desvía aproximadamente en 7 años con respecto al promedio;

Finalmente, la cantidad de tierra destinada a la producción de hortalizas en promedio es de 1,01 (ha) y su desviación estándar es de 0,52 (ha) con respecto al promedio.

6.3.3. Cruce de variables

A continuación, se realiza las tablas cruzadas que permiten medir la correlación entre la variable dependiente (cambio climático) con las variables independientes representativas.

a) Cruce de variables: Edad - Cambio Climático

Tabla 13

Cruce de variables entre la edad (años) y el cambio climático.

Adaptación al cambio climático	Edad								Total
	26 - 32	33 - 39	40 - 46	47 - 53	54 - 60	61 - 67	68 - 74	75 - 81	
No	17 65%	6 37%	10 42%	16 53%	8 62%	4 31%	6 46%	3 37%	70 49%
Si	9 35%	10 63%	14 58%	14 47%	5 38%	9 69%	7 54%	5 63%	73 51%
Total	26	16	24	30	13	13	13	8	143

Nota. Elaboración propia en base a la encuesta realizada a los productores de hortalizas en la parroquia Los Encuentros 2022.

Se observa, que la edad comprendida entre 47-53 años representa la mayor frecuencia de los cuales el 53% no se adaptarían al cambio climático; mientras, que el 47% si se adaptarían al cambio climático.

b) Cruce de variables: Género- Cambio Climático

Tabla 14

Cruce de variables entre el género y el cambio climático.

Adaptación al cambio climático	Género		Total
	Femenino	Masculino	
No	48 56%	22 39%	70 49%
Si	38 44%	35 61%	73 51%
Total	86	57	143

Nota. Elaboración propia en base a la encuesta realizada a los productores de hortalizas en la parroquia Los Encuentros 2022.

Se puede observar que el 56% de las mujeres encuestadas, no estarían dispuestas a adaptarse al cambio climático; sin embargo, el 61% de los hombres si estarían dispuesto hacerlo.

c) Cruce de variables: Nivel de instrucción - Cambio Climático

Tabla 15

Cruce de variables entre el nivel de instrucción y el cambio climático.

Nivel de Instrucción					
Adaptación al cambio climático	Primaria	Secundaria	Bachiller	Tercer nivel	Total
No	22	13	32	3	70
	40%	45%	60%	50%	49%
Si	33	16	21	3	73
	60%	55%	40%	50%	51%
Total	55	29	53	6	143

Nota: Elaboración propia en base a la encuesta realizada a los productores de hortalizas en la parroquia Los Encuentros 2022.

La mayor parte de los encuestados tienen la primaria, de los cuales el 40% no se adaptarían al cambio climático; sin embargo, el 60% si estarían dispuestos a adaptarse al cambio climático.

d) Cruce de variables: Experiencia agrícola - Cambio Climático

Tabla 16

Cruce de variables entre la experiencia agrícola (años) y el cambio climático.

Experiencia Agrícola									
Adaptación al cambio climático	Experiencia Agrícola								Total
	1 - 4	5 - 8	9 - 12	13 - 16	17 - 20	21 - 24	25 - 28	29 - 32	
No	34	14	8	6	1	2	3	2	70
	72%	50%	42%	26%	17%	33%	37%	33%	49%
Si	13	14	11	17	5	4	5	4	73
	28%	50%	58%	74%	83%	67%	63%	67%	51%
Total	47	28	19	23	6	6	8	6	143

Nota. Elaboración propia en base a la encuesta realizada a los productores de hortalizas en la parroquia Los Encuentros 2022.

El mayor número de encuestados tienen entre 1-4 años de experiencia agrícola, el 72% no se adaptarían al cambio climático; sin embargo, los encuestados que tienen entre 13-16 años de experiencia agrícola el 74% si se adaptarían al cambio climático.

e) Cruce de variables: Acceso a crédito- Cambio Climático

Tabla 17

Cruce de variables entre el acceso a créditos y el cambio climático.

Acceso a crédito			
Adaptación al cambio climático	No	Si	Total
No	25	45	70
	41%	54%	49%
Si	36	37	73
	59%	46%	51%
Total	61	82	143

Nota. Elaboración propia en base a la encuesta realizada a los productores de hortalizas en la parroquia Los Encuentros 2022.

De los productores de hortalizas el 54% que tienen acceso a créditos no estarían dispuestos adaptarse al cambio climático; mientras, que el 59% que no tienen acceso a créditos si estarían dispuestos en adaptarse.

f) Cruce de variables: Acceso a información meteorología - Cambio Climático

Tabla 18

Cruce de variables entre el acceso a información de meteorología y el cambio climático.

Acceso a información de meteorología			
Adaptación al cambio climático	No	Si	Total
No	25 38%	45 58%	70 48,95%
Si	41 62%	32 42%	73 51,05%
Total	66	77	143

Nota. Elaboración propia en base a la encuesta realizada a los productores de hortalizas en la parroquia Los Encuentros 2022.

Se puede observar, que los productores de hortalizas el 58% tienen acceso a información de meteorología, pero no estarían dispuestos a adaptarse al cambio climático; mientras, que el 62% que no tienen acceso a información de meteorología si estarían dispuestos a adaptarse.

g) Cruce de variables: Membresías en organizaciones Locales- Cambio Climático

Tabla 19

Cruce de variables entre membresías en organizaciones locales y el cambio climático.

Membresías en organizaciones locales			
Adaptación al cambio climático	No	Si	Total
No	38 50%	32 48%	70 49%
Si	38 50%	35 52%	73 51%
Total	76	67	143

Nota. Elaboración propia en base a la encuesta realizada a los productores de hortalizas en la parroquia Los Encuentros 2022.

La mitad de los productores de la parroquia Los Encuentros, que no pertenecen a una membrecía local no estarían dispuestos a adaptarse al cambio climático; mientras, que el 52% que pertenecen a una membrecía si estarían dispuestos a adaptarse.

6.4. Modelo econométrico

A continuación, se estima el modelo de regresión logística binaria (logit) y el modelo (probit) con la finalidad, de obtener el mejor modelo econométrico para estimar la mejor probabilidad de adaptación al cambio climático en la parroquia Los Encuentros.

6.4.1. Variables y formulación del modelo econométrico.

En el siguiente apartado se muestra la variable dependiente y las variables independientes y la elaboración del modelo econométrico, tomando como referencia al estudio de Trinh et al. (2018); Ahmed et al. (2021) y Mogaka et al. (2021) en función a literatura y la realidad de la parroquia Los Encuentros.

A) Variable dependiente:

- **Adaptación al cambio climático.** Hace referencia a la implementación de estrategias, prácticas y tecnologías para mitigar los impactos del cambio climático en la producción agrícola, representada como (1) si los agricultores se adaptan al cambio climático y (0) no se adaptan al cambio climático.

B) Variable independiente:

- **Edad.** Años de vida de una persona.
- **Mano de obra agrícola.** Actividades relacionadas con la producción agrícola, que va desde la preparación del suelo, siembra y cosecha, representada por jornales de trabajo de 8 horas diarias.
- **Nivel de instrucción alcanzado.** Grado o nivel de educación académica que una persona ha alcanzado, en el cual se considera analfabeto (0), primaria (1), secundaria (2), bachillerato (3), tercer nivel (4).
- **Ingreso agrícola por hogar.** Total, de ingresos generados por actividades agrícolas provenientes de la venta de productos relacionadas con las hortalizas de la última cosecha en dólares.

- **Pérdidas a causa de malas condiciones climáticas.** Impacto económico estimado en pérdidas monetarias causadas por eventos climáticos o naturales extremos en la agricultura.
- **Experiencia agrícola.** Se considera al conocimiento, habilidades y comprensión que una persona ha adquirido a través de la participación en actividades agrícolas en años.
- **Cantidad de tierra que se desina a la producción de hortalizas.** Extensión de terreno agrícola que se utiliza específicamente para cultivar hortalizas, representado por hectáreas.
- **Genero.** Características que se asignan a hombres y mujeres, teniendo las siguientes categorías: masculino (1), femenino (0).
- **Acceso a crédito.** Capacidad de una persona o entidad para obtener préstamos en instituciones financieras, con las siguientes categorías: (1) si tiene acceso y (0) no tienen acceso.
- **Acceso a información de meteorología.** Información actualizada sobre las condiciones meteorológicas actuales y pronósticos a corto, mediano y largo plazo, representada con las siguientes categorías: (1) si tiene acceso y (0) no tienen acceso.
- **Membresía en organizaciones locales.** Afiliación o pertenencia de individuos a grupos o entidades que operan a nivel local, para lo cual se plantea las siguientes categorías: (1) si pertenece y (0) no pertenece.

6.4.2. Resultados del modelo Logit y Probit

En tabla 20 se da a conocer los resultados del modelo logit y probit y los coeficientes de las variables independientes de cada modelo.

Tabla 20*Modelo econométrico resultados logit y probit*

Variable dependiente Probabilidad de cambio climático	Coeficiente	
	Modelo 1 (Logit)	Modelo 2 (Probit)
Variables independientes		
Edad	-0,01981 (-1,10)	-0,0121 (-1,10)
Nivel de instrucción	0,03651 (0,08)	0,0308 (0,12)
Ingreso agrícola	0,0002 (0,32)	0,0001 (0,38)
Pérdidas a causa de malas condiciones climáticas.	0,0022 (1,32)	0,0013 (1,30)
Mano de obra agrícola	-0,0324 (-1,07)	-0,0187 (-1,04)
Experiencia agrícola	0,1031 (3,27)***	0,0623 (3,35)***
Cantidad de tierra en (ha)	-0,2094 (-0,34)	-0,1322 (-0,35)
Género	0,3845 (0,96)	0,2283 (0,94)
Acceso a crédito	0,6630 (1,67)*	0,3829 (1,62)*
Acceso a información de meteorología	0,5922 (1,35)	0,3575 (1,36)
Membresías locales	0,2391 (0,61)	0,1325 (0,56)
C	-1,2955 (-0,81)	-0,7527 (-0,77)
N	143	143
LR Chi2	27,66***	27,53***
Pseudo R2	13,95%	13,89%
Log likelihood	-85,26	-85,33

Nota. “t” o “z” entre paréntesis. *** p<0,01; **p<0,05; *p<0,1. Elaboración propia, con datos obtenidos de STATA 16.

Al estimar la matriz de confusión ambos modelos tienen la misma tasa de clasificación correcta de 68,53%. Para lo cual se consideró otros criterios: Log likelihood, para el modelo logit tiene un valor de -85,26 mayor con tendencia hacia cero, en comparación con el modelo probit lo que sugiere un mejor ajuste a los datos; asimismo, LR Chi2 evidencia que el modelo logit tiene un valor de 27,66 mayor que el modelo probit lo que indica un mejor modelo estadísticamente; por lo tanto, el modelo logit se ajusta mejor a los datos para predecir la probabilidad de la adaptación al cambio climático de los productores de hortalizas de la parroquia Los Encuentros.

En este sentido, se aprecia las variables a nivel individual del modelo Logit, la variable acceso al crédito y la experiencia agrícola son significativas, las demás variables no son significativas, pero aportan a la estimación del modelo econométrico. La variable edad del encuestado muestra una relación negativa con la probabilidad de adaptación al cambio climático; es decir, a medida que una persona tenga más edad, menor será la probabilidad de adaptarse al cambio climático; si el nivel de instrucción de los productores aumenta, la probabilidad de adaptarse al cambio climático es mayor; a medida que aumentan los ingresos, la probabilidad de adaptarse es mayor; en lo referente a las pérdidas a causa de las malas condiciones climáticas, se tiene que a medida que aumente, la probabilidad de apartarse al cambio es mayor; ante un incremento de del uso de la mano de obra agrícola, la probabilidad de adaptarse es menor.

Por otra parte, mientras más experiencia agrícola posea un productor de hortalizas, la probabilidad de adaptarse al cambio climático es mayor; cuando la cantidad de tierra destinada a la agricultura (ha), es mayor la probabilidad de adaptarse al cambio climático es menor; el género, muestra una relación positiva; es decir, si el encuestado es hombre, la probabilidad de adaptarse al cambio climático es mayor; cuando las productores tienen mayor acceso a créditos en las entidades financieras, la probabilidad de adaptarse al cambio es mayor. Cuando los productores tienen acceso a información de meteorología, aumenta la probabilidad de adaptarse al cambio climático; finalmente, cuando los productores pertenecen a organizaciones locales, la probabilidad de adaptarse al cambio climático es mayor.

Por otra parte, se analiza el efecto marginal del modelo logit de las variables independientes con respecto a la probabilidad de adaptarse al cambio climático.

6.4.3. Efecto marginal del modelo logit.

La tabla 21. Muestra el resultado de los efectos marginales del modelo logit, el cual se utiliza para explicar cómo varía la variable dependiente ante cambios en las variables independientes.

Tabla 21*Efectos marginales del modelo logit.*

	Delta-method					
	dy/dx	Std. Err.	Z	P> Z	[95% Conf. Interval]	
Edad	-.0040563	.0036254	-1.12	0.263	-.0111619	.0030494
Nivel de Instrucción	.0074765	.0903602	0.08	0.934	-.1845793	.1696263
Ingreso Agrícola	.0000361	.0001115	0.32	0.746	-.0001824	.0002547
Pérdidas C.C.	.0004471	.0003325	1.34	0.179	-.0002046	.0010988
Mano Obra A.	-.0066383	.0061031	-1.09	0.277	-.0053234	.0186001
Experiencia						
Agrícola	.0211204	.0055312	3.82	0.000	.0102794	.0319613
Tierra	-.0428771	.1242317	-0.35	0.730	-.2863667	.2006124
Género	.0787244	.0812973	0.97	0.333	-.0806155	.2380643
Acceso a crédito	.1357588	.0784461	1.73	0.084	-.2895104	.0179927
Acceso. Inf. Me.	.1212613	.0877509	1.38	0.167	-.29325	.0507274
Membresías O.L.	.0489588	.079717	0.61	0.539	-.1072837	.2052012

Nota. “t” o “z” entre paréntesis. *** p<0,01; **p<0.05; *p<0,1. Elaboración propia, con datos obtenidos de STATA 16.

En la presente tabla se muestra los efectos marginales en donde se observa la conexión estadística entre las variables. La edad, nivel de instrucción, ingreso agrícola, pérdidas a causa de malas condiciones climáticas, mano de obra agrícola, tierra destinada a producción agrícola, género, Acceso a información de meteorología y membresías en organizaciones locales no son significativos, pero contribuyen al modelo; mientras que la experiencia agrícola y el acceso a créditos aportan al modelo y son significativos. A continuación, se detalla lo siguiente:

- **Edad.** A medida que aumenta la edad de los productores, la probabilidad para adaptarse al cambio climático disminuye en un 0,40%.
- **Género.** Cuando cambia de 0 (mujer) a 1 (hombre) la probabilidad de adaptación al cambio climático aumenta en aproximadamente un 7,87%.
- **Nivel de instrucción.** Cuanto mayor sea el nivel de instrucción la probabilidad de adaptarse al cambio climático, aumento en aproximadamente 0,75%.
- **Experiencia agrícola.** Un aumento de una unidad en la variable experiencia agrícola se asocia con un aumento de aproximadamente 2,11% en la probabilidad de adaptarse al cambio climático.

- **Acceso a créditos.** Un aumento de una unidad en la variable acceso a créditos se asocia con un aumento de aproximadamente 13,57% en la probabilidad de adaptación al cambio climático.
- **Ingresos agrícolas.** Un aumento de una unidad en la variable de ingresos agrícolas, se asocia con un aumento pequeño de aproximadamente 0.004% en la probabilidad de adaptación al cambio climático.
- **Pérdidas a causa de malas condiciones climáticas.** un aumento de una unidad en la variable por pérdidas se relaciona con un aumento de aproximadamente 0,045% en la probabilidad de adaptación al cambio climático.
- **Acceso a información de meteorología.** Cuanto mayor es el acceso a información de meteorología aumenta en 12,13% en la probabilidad de adaptación al cambio climático.
- **Membresías en organizaciones locales.** Si los productores pertenecen a membresías locales se relaciona con un aumento del 4,90% en la probabilidad de adaptarse al cambio climático.
- **Tierra destinada a la producción de hortalizas (ha).** Un aumento de una unidad en la variable cantidad de tierra destinada a la producción de hortalizas (ha) se relaciona con una disminución aproximadamente 4,29% en la probabilidad de adaptación al cambio climático.
- **Mano de obra agrícola utilizada por cosecha (jornales).** Un aumento de una unidad en la variable mano de obra agrícola utilizada por cosecha (jornales) se asocia con una disminución de 0,66% en la probabilidad de adaptación al cambio climático.

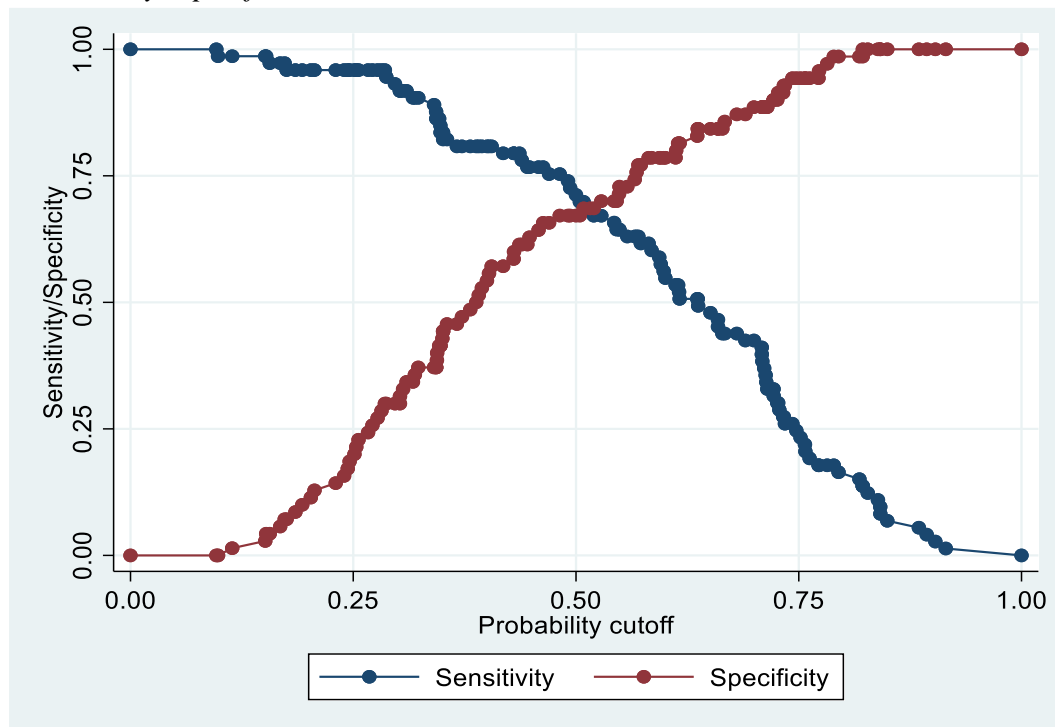
6.5. Validación del modelo logit

Dentro de la matriz de confusión se analizó el punto de corte entre la sensibilidad y la especificidad a través de una gráfica.

6.5.1. Sensibilidad y especificidad.

La figura 1 se muestra el resultado de la sensibilidad o tasa de verdaderos positivos y la especificidad que mide la proporción de instancias negativas, del modelo logit.

Figura 1
Sensibilidad y especificidad



Nota. Elaboración propia, obtenido de STATA 16.

En la figura anterior correspondiente a la especificidad y sensibilidad se aprecia que el punto de corte es alrededor de 0.55 por lo que se procede a corregir el valor en la matriz de confusión y se obtiene los siguientes resultados.

6.5.2. Matriz de confusión.

Tabla 22

Nueva matriz de confusión.

```
. estat classification, cutoff(0.55)
```

Logistic model for ADP_CAMBIO_CIIM

Classified	True		Total
	D	~D	
+	46	19	65
-	27	51	78
Total	73	70	143

Classified + if predicted Pr(D) >= .55
True D defined as ADP_CAMBIO_CIIM != 0

Sensitivity	Pr(+ D)	63.01%
Specificity	Pr(- ~D)	72.86%
Positive predictive value	Pr(D +)	70.77%
Negative predictive value	Pr(~D -)	65.38%
False + rate for true ~D	Pr(+ ~D)	27.14%
False - rate for true D	Pr(- D)	36.99%
False + rate for classified +	Pr(~D +)	29.23%
False - rate for classified -	Pr(D -)	34.62%
Correctly classified		67.83%

Nota. Elaboración propia, con datos procesados en STATA 16.

En la presente tabla se aprecia que con un punto de corte de 0.55, la sensibilidad es de 63.01% y la especificidad es de 72.86% y una clasificación correcta de 67.83% lo que implica:

En cómo se proporciona la información sobre cuantas observaciones se clasificaron correctamente y cuantas se clasificaron incorrectamente en función de las predicciones del modelo. Es decir, el valor de 63.01% en la sensibilidad indica que el modelo es capaz de identificar correctamente los casos positivos. Mientras que la especificidad el valor de 72.86% indica que el modelo es capaz de identificar correctamente los casos negativos.

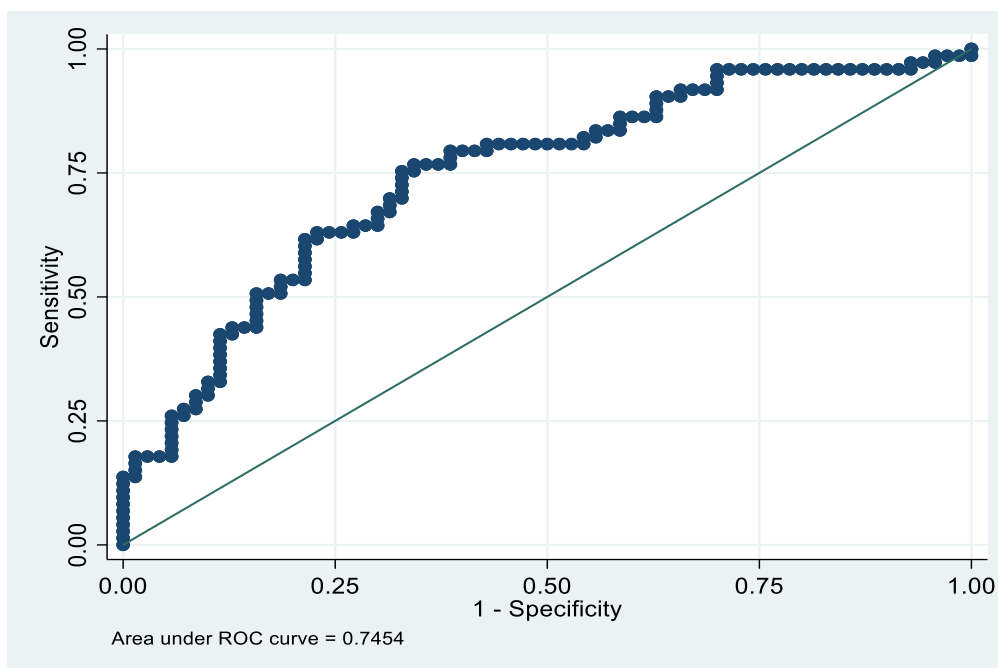
Por otra parte, la clasificación correcta es del 67,3% indica que en general el modelo está clasificando correctamente todas las observaciones.

6.5.3. La curva de ROC

En la figura 2 se evidencia la curva de ROC, para ver el rendimiento del modelo en términos de sensibilidad y especificidad.

Figura 2

La curva de ROC.



Nota. Elaboración propia, obtenido de STATA 16.

Se observa que la curva tiende a la esquina superior izquierda; además, se aprecia que el área bajo la curva (AUC) es de 0,75 indicando que el modelo tiene una capacidad de discriminación moderada. En general un AUC cercano a 1 sugiere un mejor rendimiento en la clasificación, mientras que un AUC es cercano a 0.5 indica un rendimiento similar al azar. Dado que el AUC es mayor que 0,5 esto sugiere que el modelo tiene mayor capacidad de discriminación y es útil para a clasificación.

6.5.4. Prueba de Hosmer-Lemeshow

Es una prueba de bondad de ajuste utilizada para evaluar la adecuación de un modelo de regresión logística al ajustar datos observados para lo cual se fórmula las siguientes hipótesis.

Ho: El modelo sea justa bien a los datos.

H1: El modelo no se ajusta a los datos.

El p-value (0.1931) es mayor que el nivel de significancia comúnmente utilizado de 0.05, lo que implica que no hay suficiente evidencia para rechazar a la hipótesis nula en este caso. Asimismo, los resultados indican que el modelo de regresión logística parece ajustarse razonablemente bien a los datos observados según la prueba de Hosmer-Lemeshow, anexo 7.

6.6. Análisis de los resultados obtenidos a través del modelo econométrico logit.

6.7.

Una vez obtenidos los datos del modelo probabilístico logit, se procede a construir la ecuación, en donde están representadas todas las variables: edad, nivel de instrucción, ingresos agrícolas, pérdidas a causa de malas condiciones climáticas, mano de obra agrícola, experiencia agrícola, cantidad de tierra en (ha), género, acceso a créditos, acceso a información de meteorología y membresías en organizaciones locales, que influyen en la probabilidad de que los productores de hortalizas se adapten al cambio climático.

$$Y_{it} = \frac{1}{1 + e^{-z}}$$
$$Y_{it} = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \beta_4 X_{4i} + \beta_5 X_{5i} + \beta_6 X_{6i} + \beta_7 X_{7i} \dots \beta_{11} X_{11i})}}$$

Donde:

- Y_{it} = Adaptación al cambio climático, variable dicotómica, (1) si los productores se adaptan al cambio climático y el valor de (0) si los productores no se adoptan.
- X_{1i} = Edad (años), variable cuantitativa continua que toma el valor promedio de que un productor tenga (49) años.
- X_{2i} = Nivel instrucción, variable cualitativa ordinal que toma el valor de 2 cuando el productor ha finalizado la Secundaria.

- X_{3i} = Ingreso agrícola (dólares), variable cuantitativa continua que toma el valor promedio de que un productor tenga ingresos de la última cosecha de (1659,61) dólares.
- X_{4i} = Pérdidas a causa de malas condiciones climáticas (dólares), variable cuantitativa continua que toma el valor promedio de que un productor tenga pérdidas de (192,60) dólares.
- X_{5i} = Mano de obra agrícola (jornales), variable cuantitativa discreta que toma el valor promedio de que un productor utilice (38) jornales en la producción de hortalizas.
- X_{6i} = Experiencia agrícola (años), variable cuantitativa discreta que toma el valor promedio de que un productor tenga (10) años de experiencia agrícola.
- X_{7i} = Cantidad de tierra en (ha), variable cuantitativa continua que toma el valor promedio de que un productor tenga (1.01) hectáreas de producción de hortalizas.
- X_{8i} = Género, variable dicotómica que toma el valor de (0) dado que el encuestado es de género femenino.
- X_{9i} = Acceso a créditos, variable dicotómica toma el valor de (1) por que el productor tiene acceso a créditos.
- X_{10i} = Acceso a información de meteorología, variable dicotómica, que toma el valor de (1) por que el productor posee información de meteorología.
- X_{11} = Membresías en organizaciones locales, variable dicotómica, que toma el valor de (0) por que el productor no pertenece a organizaciones locales.

$$\Pr(\text{Adaptación al Cambio Climático}) = \Pr(Y_i = 1)$$

$$= \frac{1}{1 + 2,718 \left[\begin{aligned} & - (1,2955 + (-0,0198)(49) + (0,0365)(2) + (0,0002)(1659,61) + (0,0022) \\ & (192,60) + (-0,0324)(38) + (0,1031)(10) + (-0,2094)(1.03) + \\ & (0,3845)(0) + (0,6630)(1) + (0,5922)(1) + (0,2391)(0) \end{aligned} \right]}$$

$$\text{Pr(Adaptación al Cambio Climático)} = \text{Pr}(Y_i=1) = 0,82$$

Una vez, reemplazadas todas las variables del modelo el resultado es de 0,82 lo que significa que existe una alta probabilidad del 82% de que un productor de hortalizas se adapte al cambio climático en la parroquia Los Encuentros, ya que es un valor cercano a la unidad.

6.8. *Discusión*

En cuanto a la relación de la edad con la probabilidad de adaptarse al cambio climático en la investigación de Ahmed et al. (2021), consideran que un aumento de edad del agricultor disminuye la probabilidad de adaptarse al cambio climático, esto sugiere que probablemente los jóvenes agricultores están expuestos a nuevas tecnologías, mayores conocimientos y están en la capacidad de enfrentar nuevos retos relacionados con el cambio climático. Los resultados de este estudio realizado en la parroquia Los Encuentros, concuerdan ya que a medida que un agricultor aumenta su edad, la probabilidad de adaptarse al cambio climático disminuye.

Por otro lado, los resultados obtenidos en esta investigación evidencian que el género, tiene una relación positiva con la probabilidad de adaptarse al cambio climático si el encuestado es hombre. Estos resultados coinciden con el estudio realizado por Mogaka et al. (2021), en la cual considera que en algunos contextos culturales los hombres pueden estar más relacionados en sectores agrícolas, tener mayor acceso a recursos y a una educación formal en comparación con las mujeres, permitiéndoles tomar mejores decisiones ante cambios climáticos.

Botero (2021), quien realizó un estudio en Colombia, concluye que el nivel de instrucción influye positivamente en la adaptación al cambio climático si los agricultores tienen mayor nivel educativo, podrían implementar medidas de adaptación efectivas, innovadoras y tecnológicas, para mitigar los efectos del cambio climático. Con respecto, a los resultados obtenidos en esta investigación si el nivel de instrucción aumenta la probabilidad de adaptarse al cambio climático aumenta, debido a que la educación facilita la adopción de prácticas agrícolas sostenibles.

Con respecto, a los ingresos agrícolas en esta investigación muestran que a medida que estos aumentan, la probabilidad de adaptarse al cambio climático es mayor. Este resultado corrobora con el estudio de Nyang'au et al. (2021), si los ingresos aumentan los agricultores tienen mayor poder financiero, para adquirir insumos agrícolas, tecnologías y realizar inversiones en prácticas que lo requieran para adaptarse al cambio climático.

Algo relevante de los resultados obtenidos es que si las pérdidas a causa de malas condiciones climáticas aumentan la probabilidad de adaptarse al cambio climático es mayor. En tal sentido, el estudio de Esham y Garforth (2013), consideran que las pérdidas económicas afectan la seguridad financiera de los productores, generando la necesidad de adaptar estrategias que protejan contra futuros impactos climáticos entre

las cuales están: selección de cultivos resistentes, implementación de invernaderos y manejo integrado de productos agrícolas amigables con el medio ambiente

Trinh et al. (2018) considera que el acceso a información de meteorología ayuda a los productores a planificar mejor el calendario de siembra y cosecha, lo cual implica tomar mejores decisiones en base a las condiciones climáticas locales. En este sentido, los resultados de esta investigación se asemejan, pues a medida que los productores de hortaliza de la parroquia Los Encuentros, tengan acceso a información de meteorología la probabilidad de adaptarse al cambio climático aumenta, ya que pueden planificar sus actividades agrícolas y anticipar los eventos climáticos extremos como: lluvias extensas y sequías, facilitando la toma de decisiones de cuando sembrar, regar y cosechar.

En base al estudio de Ogunleye et al. (2021), señala que pertenecer a organizaciones locales, facilitan el intercambio de recursos, capacitaciones y desarrollo que permitan mejorar la adaptación de estrategias y habilidades a los productores ante cambios climáticos. Con relación a los resultados obtenidos en esta investigación, se evidencio que si los productores de hortalizas pertenecen a algún tipo de organización local la probabilidad de adaptarse aumenta, teniendo en cuenta que al compartir experiencias agrícolas los productores pueden aprender estrategias de adaptación efectivas, frente al cambio climático en la localidad.

Ahora bien, la investigación indica que si se aumenta la cantidad de tierra (ha) destinadas a la producción de hortalizas la probabilidad de adaptarse al cambio climático es menor. Nyang'au et al. (2021) indica que a medida que la extensión de tierra dedicada a la producción de hortalizas, aumenta los agricultores podrían enfrentar limitaciones financieras para invertir en tecnologías sostenibles y resistentes al clima lo que afecta la capacidad de adaptarse al cambio climático.

Ahmed et al. (2021) en su investigación consideran que al aumentar el uso de la mano de obra sin una planificación podría generar costos adicionales a los productores; por lo tanto, si se aumenta la mano de obra y no está especializada en prácticas agrícolas no podrían contribuir de manera significativa a adaptarse al cambio climático. En los resultados obtenidos en la parroquia Los Encuentros, si se incrementa la mano de obra la probabilidad de adaptarse al cambio climático disminuye, esto podría deberse a la asignación ineficiente de los recursos, si el aumento de la mano de obra no se adapta adecuadamente a las condiciones locales como: el clima y las necesidades de los cultivos no se contribuye de manera oportuna a la adaptación de los productores ante cambios climáticos.

Los hallazgos de esta investigación, tras haber llevado a cabo la estimación del modelo de regresión logística binaria logit, los factores significativos fueron: el acceso a crédito y la experiencia agrícola. Según Tax et al. (2021), quienes realizaron un estudio en Honduras, consideran que los créditos proporcionan a los productores los recursos necesarios para invertir en tecnologías, equipos y herramientas eficientes mejorando así la capacidad de adaptarse ante cambios climático. Dentro de los resultados obtenidos en

este estudio se identificó que cuando los productores tienen acceso a créditos la probabilidad de adaptarse al cambio climático es mayor.

Asimismo, esta investigación muestra que los agricultores con más experiencia agrícola tienen mayor posibilidad de adaptarse al cambio climático. Estos resultados concuerdan con el estudio de Mogaka et al. (2021) en donde la experiencia agrícola, incluye prácticas agrícolas tradicionales que son transmitidas a lo largo de los años; sin embargo, la innovación tecnológica y el aprendizaje han proporcionado prácticas sostenibles para enfrentar posibles cambios climáticos.

CAPÍTULO V

7. Conclusiones y Recomendaciones

7.1. Conclusiones

- A partir de la información obtenida por parte de los productores de hortalizas de la parroquia Los Encuentros, ante la probabilidad de la adaptación al cambio climático se identificaron distintas teorías económicas, que explican la importancia de la gestión local, políticas y toma de decisiones para adaptarse al cambio climático. La teoría del capital humano propuesta por Gary Becker, señala en capacitar a los agricultores para acceder y utilizar información meteorológica y tecnologías digitales, con la finalidad de tomar mejores decisiones ante cambios climáticos. La teoría de la adaptación al cambio climático por Elinor Ostrom, considera que la participación activa entre diversos actores incluyendo a los productores, comunidades locales y autoridades gubernamentales, deben desarrollar estrategias eficaces en la producción de hortalizas, como: diversificación de cultivos, sistemas de riego, invernaderos e incorporación de tecnologías, ante cambios climáticos.
- En la parroquia Los Encuentros, se identificaron diferentes actividades y procesos productivos: antes, durante y después de la siembra, entre los cultivos más representativos en esta localidad están: cebolla en hoja, lechuga y tomate riñón. Dentro de los procesos productivos se puede decir, que las labores pre-culturales, realizan la preparación meticulosa del suelo, como la incorporación de materias orgánicas y la implementación de sistemas de riego eficientes. Asimismo, la siembra es una actividad constante a lo largo del año debido a la naturaleza de corto ciclo de estos cultivos. Mientras que las labores culturales, involucran un riguroso control de malezas y una supervisión continua de las hortalizas para detectar posibles plagas o enfermedades a causa de eventos climáticos. Finalmente, la cosecha se lleva a cabo cuando los cultivos alcanzan la madurez fisiológica; el 35% de la producción se destinada al mercado y la diferencia al autoconsumo.
- Los productores de hortalizas de la parroquia antes mencionada se conforman por un 60% de mujeres y un 40% de hombres. En el nivel de instrucción se tiene que el 38% ha culminado la primaria. En lo referente a la edad, se tiene que el 21% tiene entre 47 a 53 años. Con respecto, a la experiencia agrícola, los productores poseen entre 1 a 4 años de experiencia.
- A través de la estimación econométrica, se demuestra que el mejor modelo que permite explicar la probabilidad de adaptarse al cambio climático de los agricultores de la parroquia Los Encuentros es el modelo logit. El cual predijo que los productores de hortalizas se adaptarían al cambio climático en un 82%

esto al ser cercano a la unidad permite destacar que los productores de hortalizas de la parroquia Los Encuentros si se adaptarían al cambio climático, entre los factores el acceso a crédito y la experiencia agrícola fueron significativas; además, el modelo clasifica los verdaderos valores (sensibilidad) en un 63.01%. De igual manera, el Accuracy es de 67.83%, siendo este un indicador de que el modelo logit es adecuado para dicha estimación. Así también, se determinó la validez del modelo a través de la curva ROC, la cual determinó un área bajo la curva de 0.75, con lo cual se determina la confiabilidad del modelo.

7.2. Recomendaciones

- Es importante realizar más estudios sobre la adaptación al cambio climático en la agricultura, con el fin de formular políticas públicas destinados en establecer programas estratégicos sobre la adaptación al cambio climático. Asimismo, las autoridades de la parroquia Los Encuentros, deben diseñar capacitaciones que permitan a los agricultores adquirir habilidades para acceder y utilizar información meteorológica, con la finalidad de tomar mejores decisiones ante cambios climáticos extremos.
- Se recomienda implementar a los productores de hortalizas de la parroquia Los Encuentros, técnicas eficientes en cada proceso productivo, para minimizar las pérdidas y garantizar la calidad de los productos agrícolas, ante cambios climáticos. Asimismo, la implementación de estrategias permitirá que los productores tengan en cuenta: cultivos intercalados, implementación de invernaderos, semillas certificadas, ajustar la agricultura al calendario, entre otros.
- Se sugiere fortalecer la educación agrícola por parte del gobierno central, implementando capacitaciones simples y comprensibles para los participantes, especialmente para aquellos productores que tienen poca educación sobre temas de la adaptación al cambio climático; también, sería importante que el estado, implemente programas de microcréditos dirigidos a pequeños agricultores que no pueden acceder a créditos, contribuyendo así al desarrollo local.

8. Bibliografía

- Acevedo, M., Montes, I., Maya, J., González, M. y Mejía, T. (2007). Capital humano: una mirada desde la educación y la experiencia laboral. *Cuadernos de investigación*, 40 (13).
<https://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/cuadernosinvestigacion/article/view/1287>
- Ahmed, Z., Guha, G., Shew, A. y Alam, G. (2021). Climate change risk perceptions and agricultural adaptation strategies in vulnerable riverine char islands of Bangladesh. *Land use policy*, 103.
<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105295>
- Altieri, M. y Nicholls, C. (2008). Los impactos del cambio climático sobre las comunidades campesinas y de agricultores tradicionales y sus respuestas adaptativas. *Agroecología*, (3), 7-24.
<https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/95471/91781>
- Amani-Male, O., Feizabadi, Y. y Norouzi, G. (2022). A model-based evaluation of farmers' income variability under climate change “case study: autumn crops in Iran”. *Brazilian Journal of Biology*, 84. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.261997>
- Andrade, F. (22 de octubre 2019). Ecuador y su ambición por combatir el cambio climático. *Ecuador: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo*.
<https://www.undp.org/es/ecuador/blog/ecuador-y-su-ambici%C3%B3n-por-combatir-el-cambio-clim%C3%A1tico>
- Ariza, F., Rodríguez, J. y Alba, V. (2018). Control estricto de matrices de confusión por medio de distribuciones multinomiales. *Geofocus: Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica*, (21), 215-226.
<http://dx.doi.org/10.21138/GF.591>
- Asfaw, S., McCarthy, N., Lipper, L., Arslan, A. y Cattaneo, A. (2016). What determines farmers adaptive capacity? Empirical evidence from Malawi. *Food Security*, 8(3), 643-664. <https://link.springer.com/article/10.1007/s12571-016-0571-0>
- Banco Mundial. (2012). Manual sobre género en agricultura.
<https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/libros2018/CD005739.pdf>

- Bonzanigo, L., Bojovic, D., Maziotis, A., & Giupponi, C. (2016). Agricultural policy informed by farmers' adaptation experience to climate change in Veneto, Italy. *Regional Environmental Change*, 16, 245-258. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10113-014-0750-5>
- Bosello, F. y Zhang, J. (2005). Assessing climate change impacts: agriculture. *FEEM Working Paper* N°. 94.05. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.771245>
- Candia, M. y Garay, C. (2006). Producción y calidad de bulbo de la cebolla *Allium cepa*, variedad bria periforme en cuatro densidades de plantación. *Investigación Agraria*, 8(1),72-75. <https://www.agr.una.py/revista/index.php/ria/article/view/116/112>
- Celikkol, B. y Guven, E. (2017). In the presence of climate change, the use of fertilizers and the effect of income on agricultural emissions. *Sustainability*, 9(11), 1989. <https://www.mdpi.com/2071-1050/9/11/1989>
- Comoé, H. y Siegrist, M. (2015). Relevant drivers of farmers' decision behavior regarding their adaptation to climate change: a case study of two regions in Côte d'Ivoire. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 20(2), 179-199. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11027-013-9486-7>
- Esham, M. y Garforth, C. (2013). Agricultural adaptation to climate change: Insights from a farming community in Sri Lanka. *Mitigation and adaptation strategies for global change*, 18(5), 535-549. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11027-012-9374-6>
- Fernández, M. (2013). Efectos del cambio climático en la producción y rendimiento de cultivos por sectores. *Fondo financiero de proyectos de desarrollo – Fonade e Instituto de Hidrología, Meteorología Y Estudios Ambientales – IDEAM*. 1-50. <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Efectos+del+Cambio+Climatico+en+la+agricultura.pdf/3b209fae-f078-4823-afa0-1679224a5e85>
- Fuentes, R. (2005). Everett M. Rogers (1931-2004) y la investigación latinoamericana de la comunicación. *Comun. soc*, 93-125. <https://www.scielo.org.mx/pdf/comso/n4/0188-252X-comso-04-93.pdf>
- García, F., Martínez, F., Díaz, H. y Molina, M. (2012). Evolución de la ventaja comparativa revelada normalizada en productos agropecuarios mexicanos. *Revista Estudiantil de Economía*, IV (2), 75-88. <http://ree.economiatic.com/A4N2/222282.pdf>
- Garruña, R., Pereyda, J., Oliva, M., Castillo, M., Ríos, F., y Cetina, R. (2021). Hortalizas tropicales: súper plantas ante el cambio climático. *Bioagrocencias*, 14(1).

- Granada, C. y Prada, Y. (2016). Evaluación del lixiviado agroecológico como acondicionador del suelo en cultivo de lechuga (*Lactuca sativa*) variedad crespa verde. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 7(1), 47-57. <https://doi.org/10.22490/21456453.1534>
- Grupo Internacional de Expertos Sobre el Cambio Climático-IPCC, (2014). *Cambio climático informe de síntesis*. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf
- Guevara, J., Douglas, A., García, K. y Barria, Y. (2022). Determinación de riesgos de desastres e incidencia del cambio climático en la comunidad de Punta Chame, Panamá. *Revista de Iniciación Científica*, 8(2), 24-31. <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/ric/article/view/3668/4247>
- Guido, P. (2017). Cambio climático: selección, clasificación y diseño de medidas de adaptación. *Instituto Mexicano de Tecnología del Agua*. 1- 96. <http://repositorio.imta.mx/handle/20.500.12013/1733>
- Hanif, R., Iqbal, Z., Iqbal, M., Hanif, S. y Rasheed, M. (2006). Use of vegetables as nutritional food: role in human health. *Journal of Agricultural and Biological Science*, 1(1), 18-22. https://www.researchgate.net/profile/Zafar-Iqbal-73/publication/259557627_Role_of_vegetables_as_nutritional_food_Role_in_human_health/links/0046352c706da6335c000000/Role-of-vegetables-as-nutritional-food-Role-in-human-health.pdf
- Harrell, F. (2015). Binary logistic regression. In *Regression modeling strategies*. Springer, Cham, 219-274. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-19425-7_10
- Hertel, T. W., & Rosch, S. D. (2010). Climate change, agriculture, and poverty. *Applied economic perspectives and policy*, 32(3), 355-385. <https://doi.org/10.1093/aep/ppq016>
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología-INAMHI (2015). *Anuario meteorológico Quito Ecuador*. <https://docplayer.es/46147759-Anuario-meteorologico.html>
- Jaramillo, J., Guerrero, J., Vargas, S. y Bustamante, Á. (2022). Percepción y adaptación de productores de café al cambio climático en Puebla y Oaxaca, México. *Ecosistemas y recursos agropecuarios*, 9(1). <https://www.scielo.org.mx/pdf/era/v9n1/2007-901X-era-9-01-e3170.pdf>

- Jiménez, S., Castro, L., Yépez, J. y Wittmer, C. (2011). Proyecto impacto del cambio climático en la agricultura de subsistencia en el Ecuador. *Madrid: CeALCI-Fundación Carolina*, 1-95. <https://www.fundacioncarolina.es/wp-content/uploads/2014/08/AI66.pdf>
- Lobell, D., y Field, C. (2007). Global scale climate–crop yield relationships and the impacts of recent warming. *Environmental research letters*, 2(1),1-7. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/2/1/014002/meta>
- London, S. (2018). Sobre el análisis de la pobreza urbana y el medio ambiente: una visión socioecológica. *Letras Verdes, Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, (24), 143-160.
- López, L. (2017). Manual Técnico del cultivo de tomate *Solanum lycopersicum*. Innovación para la seguridad alimentaria y nutricional en Centroamérica y Panamá. Costa Rica. *Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria: Unión Europea - Priinca - IICA*. 1-121. <http://repositorio.iica.int/handle/11324/3143>
- Martínez, R. (2009). Sistemas de producción agrícola sostenible. *Revista tecnología en Marcha*, 22(2). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4835851>
- Melo, O., y Foster, W. (2021). Agricultural and forestry land and labor use under long-term climate change in Chile. *Atmosphere*, 12(3), 305. <https://www.mdpi.com/2073-4433/12/3/305>
- Mitchell, M. y Chen, X. (2005). Visualizing main effects and interactions for binary logit models. *The Stata Journal*, 5(1), 64-82. <https://doi.org/10.1177/1536867X0500500111>
- Mogaka, B., Bett, H. y Nganga, S. (2021). Socioeconomic factors influencing the choice of climate-smart soil practices among farmers in western Kenya. *Journal of Agriculture and Food Research*, (5), 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2021.100168>
- Molua, E. (2007). The economic impact of climate change on agriculture in Cameroon. World. *Bank Policy Research Working Paper*, (4364),1-33. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1016260
- Mora, J. (2013). Efectos del cambio climático sobre la renta de la tierra de Guatemala: un enfoque Ricardiano. *Eseconomía*, 8(38),7-38. http://yuss.me/revistas/ese/ese2013v08n38a01p007_038.pdf

- Noble, I., Huq, S., Anokhin, Y., Carmin, J., Goudou, D., Lansigan, F. y Chu, E. (2015). Adaptation needs and options. In *Climate Change 2014 Impacts, Adaptation and Vulnerability: Part A: Global and Sectoral Aspects* (pp. 833-868). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415379.019>
- Nyang'au, J., Mohamed, J., Mango, N., Makate, C., y Wangeci, A. (2021). Smallholder farmers' perception of climate change and adoption of climate smart agriculture practices in Masaba South Sub-county, Kisii, Kenya. *Heliyon*, 7(4), 1-10. e06789. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06789>
- Ogunleye, A., Kehinde, A., Mishra, A., y Ogundeji, A. (2021). Impacts of farmers' participation in social capital networks on climate change adaptation strategies adoption in Nigeria. *Heliyon*, 7(12),1-15. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844021027274>
- Ojo, T., Adetoro, A., Ogundeji, A., y Belle, J. (2021). Quantifying the determinants of climate change adaptation strategies and farmers' access to credit in South Africa. *Science of the Total Environment*, 792. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148499>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura-FAO. (2023). *Ecuador en una mirada*. <https://www.fao.org/ecuador/fao-en-ecuador/ecuador-en-una-mirada/es/>
- Pastor, A., Palazzo, A., Havlik, P., Biemans, H., Wada, Y., Obersteiner, M., Kabat, P. y Ludwig, F. (2019). The global nexus of food–trade–water sustaining environmental flows by 2050. *Nature Sustainability*, 2(6), 499-507. <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0287-1>
- Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Parroquial Rural Los Encuentros. (2022). https://gadlosencuentros.gob.ec/wpcontent/uploads/2021/12/PDyOT_LOS_ENCUENTROS-2019-2023_compressed.pdf.
- Quevedo, L. F. (2019). Aproximación crítica a la teoría económica propuesta por Schumpeter. *Revista investigación y negocios*, 12(20), 57-62.
- Ramírez, C. H., Valencia, J. B., & Paniagua, C. F. O. (2015). Modelos de Vulnerabilidad Agrícola ante los efectos del cambio climático. *Cimexus*, 9(2), 31-48. <https://cimexus.umich.mx/index.php/cim1/article/view/191/160>
- Ramirez, J., Salazar, M., Jarvis, A., y Navarro, C. (2012). A way forward on adaptation to climate change in Colombian agriculture: perspectives towards

2050. *Climatic change*, 115(3), 611-628.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s10584-012-0500-y>
- Robles, E., (2010). Los múltiples rostros de la pobreza en una comunidad maya de la península de Yucatán. *Estudios sociales*, 18(35). 99-133.
<https://www.scielo.org.mx/pdf/estsoc/v18n35/v18n35a3.pdf>
- Rodríguez, A. (2007). Cambio climático, agua y agricultura. *Desde la Dirección de Liderazgo Técnico y Gestión del Conocimiento-IIICA*, (13), 1-11.
<https://repositorio.iica.int/handle/11324/7641>
- Rodríguez, M. y Mance, H. (2009). Cambio climático: lo que está en juego
<https://repositorio.uniandes.edu.co/entities/publication/5a4c3398-7dfd-450f-94d0-d364132ace60>
- Sampieri, R., y Torres, C. (2014). Metodología de la investigación. *Vol. 4, 310-386. México, McGraw-Hill Interamericana.*
- Saptutyingsih, E., Diswandi, D., y Jaung, W. (2020). Does social capital matter in climate change adaptation? A lesson from agricultural sector in Yogyakarta, Indonesia. *Land use policy*, (95), 1-5.
<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104189>
- Semarnat, S. (2009). Cambio climático. Ciencia, evidencia y acciones. Serie ¿Y el medio ambiente?
http://centro.paot.org.mx/documentos/semarnat/cambio_climatico.pdf
- Stock, J. y Watson, M. (2012) Introducción a la econometría, 1-600. Pearson educación, S.A.
- Tax, V., Sanders, A., y Cárcamo, J. (2021). Adopción de prácticas de agricultura sostenible adaptadas al clima: estudio de caso en Honduras. *CEIBA*, (Edición Zamorano Investiga), 1-21.
<https://revistas.zamorano.edu/index.php/CEIBA/article/view/1265>
- Toulkeridis, T., Tamayo, E., Simón, D., Merizalde, M., Reyes, D., Viera, M. y Heredia, M. (2020). Cambio Climático según los académicos ecuatorianos-Percepciones versus hechos. *LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida*, 31(1), 21-46.
<http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/lgr/v31n1/1390-3799-lgr-31-01-00021.pdf>
- Trinh, T., Rañola, R., Camacho, L., y Simelton, E. (2018). Determinants of farmers' adaptation to climate change in agricultural production in the central region of Vietnam. *Land Use Policy*, (70), 224-231.
<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.10.023>

- Valera, V. (2020). Programa de fortalecimiento de capacidades en formulación de propuestas para acceder a financiamiento climático: Módulo 2: Cambio climático en el Ecuador.
- Xie, Y., y Manski, C. F. (2016). The logit model and response-based samples. *Sociological Methods & Research*, 17(3), 283-302. <https://doi.org/10.1177/0049124189017003003>
- Zilio, M. (2012). Curva de Kuznets ambiental: la validez de sus fundamentos en países en desarrollo. *Cuadernos de economía*, 35(97), 43-54. [https://doi.org/10.1016/S0210-0266\(12\)70022-5](https://doi.org/10.1016/S0210-0266(12)70022-5)
- Zúniga, G. (2011). *Texto básico de economía agrícola: Su Importancia para el Desarrollo Local Sostenible*. Editorial Universitaria, UNAN León. 1- 312.

9. Anexos

Anexo 1

Encuesta



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y ADMINISTRACIÓN
CARRERA DE ECONOMÍA

Encuesta socioeconómica de adaptabilidad de los productores de hortalizas al cambio climático aplicada en la parroquia Los Encuentros

El objetivo de esta encuesta es recolectar información sobre la adaptabilidad de los productores de hortalizas al cambio climático en la parroquia Los Encuentros, Cantón Yantzaza, Provincia Zamora Chinchipe, período 2022. Para lo cual, se solicita con la mayor veracidad posible.

Datos demográficos y socio económicos

1. **¿Cuál es su edad?**
_____ Años
2. **¿Cuál es su Género?**
Masculino () Femenino ()
3. **¿Cuál es su nivel de instrucción aprobado?**
Primaria () Secundaria ()
Bachillerato () Tercer Nivel ()
Analfabeto ()
4. **¿Cree usted que el cambio climático afecta las actividades agrícolas?**
Si () No ()
5. **¿Cuánto tiempo lleva usted realizando actividades agrícolas?**
_____ Años
6. **¿Usted ha realizado cambios en las actividades del proceso productivo debido al cambio climático?**

Si () No ()
7. **¿Desearía implementar en sus actividades agrícolas estrategias que ayuden a mejorar la producción en sus cultivos ante cambios climáticos?**
Si () No ()
8. **En caso de su respuesta ser Sí. ¿cuál de las siguientes estrategias implementaría en sus actividades agrícolas ante cambios climáticos?**
Implementación de Invernaderos ()
Cultivos intercalados ()
Ajustar la agricultura en el calendario ()
Cambiar variedades de cultivos ()
Semillas certificadas ()
9. **¿Tiene usted acceso a créditos para el financiamiento de sus actividades agrícolas?**
Si () No ()

10. ¿Cuál es el ingreso agrícola que usted percibió durante la última cosecha en USD de los siguientes productos?

Productos	Cebolla en hoja	Tomate	Lechuga
Unidad de medida	Atados 2 kg.	Kg.	Uds.
Cantidad			
Precio			
Total			

11. En los últimos períodos de cosecha ¿Ha tenido pérdidas a causa de las malas condiciones climáticas?

Sí ()

No ()

No¿porqué? _____

12. En caso de su respuesta ser Si ¿Cuánto dinero perdió a causa del mal clima?

_____ dólares

13. ¿Durante los últimos años usted ha tenido acceso a información meteorológica y climática?

Sí ()

No ()

14. ¿Pertenece usted a alguna organización local?

Sí ()

No ()

15. ¿Cuál es la cantidad de tierra que usted destina para la producción de hortalizas (ha)?

Productos	Cebolla en hoja	Tomate	Lechuga	Total
Tierra ha				

16. ¿Cuánta mano de obra es necesaria para la producción de su cosecha?

Productos	Cebolla en hoja	Tomate	Lechuga	Total
Jornales (8 hrs)				

Gracias por su colaboración

Anexo 2

Alfa de Cronbach

ESTADÍSTICAS DE TOTAL DE ELEMENTO				
Descripción	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
¿Cuál es su edad?	24557,9333	189128145,638	,344	,884
¿Cuál es su Género?	24603,6000	189242262,829	,303	,884
¿Cuál es su nivel de instrucción?	24602,2667	189248771,067	-,155	,884
¿Tiene Ud acceso a créditos agrícolas para el financiamiento de sus actividades agrícolas?	24603,7333	189247848,210	-,092	,884
INGRESO_TOTAL	19209,6667	97745327,524	,947	,890
Ingreso por cebolla	23255,5333	163336538,981	,969	,862
Ingreso Tomate	23255,5333	163336538,981	,969	,862
Ingreso por lechuga	21906,8667	139450935,410	,963	,850
¿En los últimos períodos de cosecha ¿Ha tenido pérdidas a causa de las malas condiciones climáticas?	24603,4000	189243767,686	,222	,884
¿Cuánto tiempo lleva Ud dedicándose a las actividades agrícolas	24599,8000	189193801,886	,796	,884
¿pertenece Ud a alguna organización agrícola local?	24603,5333	189248001,838	-,103	,884
Durante los últimos años ¿usted ha tenido capacitaciones sobre cambios climáticos?	24603,6000	189245155,257	,099	,884
¿Cuál es la cantidad de tierra que usted destina para la producción de hortalizas (m ²)?	20017,4667	139214097,981	,937	,852
MO cebolla	22540,1333	165671640,552	,947	,864
MO lechuga	23228,1333	173337163,981	,949	,870
MO tomate	23457,4667	175935179,410	,950	,872
TOTAL MO	20017,4667	139214097,981	,937	,852

Nota. Se detalla los resultados de la encuesta piloto con un alfa de Cronbach de 0,8 el cual se considera confiable. Fuente: Elaboración propia, con datos procesados en STATA 16

Anexo 3

Información sobre el cambio climático en la agricultura.

En la tabla N° 24 se detallan los resultados sobre el cambio climático en las actividades agrícolas de la parroquia Los Encuentros.

Tabla 23

Cambio Climático en la Agricultura.

		Frecuencia	Porcentaje
¿El cambio climático afecta las actividades agrícolas?	Si	142	99%
	No	1	1%
¿Ha realizado cambios en las actividades del proceso productivo debido al cambio climático?	Si	73	51%
	No	70	49%
¿Desearía implementar en sus actividades agrícolas estrategias que ayuden a mejorar la producción en sus cultivos ante cambios climáticos?	Si	134	94%
	No	9	6%
¿Cuál de las siguientes estrategias implementaría en sus actividades agrícolas ante cambios climáticos?	Ajustar la agricultura en el calendario	31	22%
	Cambiar variedades de cultivos	21	15%
	Cultivos intercalados	5	3%
	Implementación de Invernaderos	80	56%
	Semillas certificadas	6	4%

Nota. Información obtenida en base a las encuestas realizadas a los productores de hortalizas, en la parroquia Los Encuentros.

Con respecto a las afectaciones que han tenido los productores de hortalizas por el cambio climático el 99% si han tenido afectaciones. Sin embargo, solo el 51% ha realizado cambios en los procesos productivos para adaptarse al cambio climático. Así mismo el 94% de los productores de hortalizas desearían implementar estrategias que ayuden a mejorar la producción entre las estrategias el 56% de los encuestados consideran la implementación de invernaderos. mientras, que el 22% manifiesta ajustar la agricultura en el calendario. Por el contrario, el 15% de los encuestados requiere cambiar las variedades de cultivos. Además, el 4% sostiene que las semillas sean certificadas. Finalmente, solo el 3% de los encuestados considera en intercalar los cultivos.

Anexo 4

Resultados del modelo logit

			Number of obs		143	
			=			
logistic regression			LR chi2(11)		26.04	
			=			
			Prob > chi2		0.0064	
			=			
log likelihood =	-86.070271		Pseudo R2		0.1314	
			=			
ADP_Cambio_CLI	Coef.	Std. Err.	Z	P> Z	[95% Conf. Interval]	
Edad	-.0198096	.0179776	-1.10	0.271	-.0550451	.0154259
Nivel de Inst.	.0365129	.441353	0.08	0.934	-.9015489	.828523
Ingreso Agrícola	.0001765	.0005454	0.32	0.746	.0008924	.0012455
Pérdidas C.C.	.0021836	.0021836	1.32	0.188	-.0010706	.0054377
Mano Obra A.	-.0324197	.0302238	-1.07	0.283	-.0268178	.0916571
Experiencia Agrícola	.1031454	.0315633	3.27	0.001	.0412824	.1650084
Tierra Agrícola	-.2093987	.6077169	-0.34	0.730	-1.400502	.9817045
Género	.3844657	.4015836	0.96	0.338	-.4026236	1.171555
Acceso a crédito	.6630044	.396869	1.67	0.095	-1.440853	.1148446
Acceso Inf. Me.	.5922031	.4384432	1.35	0.177	-1.451536	.2671298
Membresías O.L.	.2390996	.3912076	0.61	0.541	-.5276532	1.005852
_Cons	-1.295488	1.596749	-0.81	0.417	-4.425059	1.834083

Nota: Información propia obtenidos de STATA 16.

Anexo 5

Resultados del modelo Probit

				Number of obs	=	143
logistic regression				LR chi2(11)	=	25.92
				Prob > chi2	=	0.0067
log likelihood =	-86.130965			Pseudo R2	=	0.1308
ADP_Cambio_CLI	Coef.	Std. Err.	Z	P> Z	[95% Conf. Interval]	
Edad	-.0120726	.0109359	-1.10	0.270	.0335066	.0093615
Nivel de Instrucción	.0307892	.2674784	0.12	0.908	-.5550372	.4934588
Ingreso Agrícola	.0001273	.0003346	0.38	0.704	-.0005285	.000783
Pérdidas C.C.	.0012961	.000996	1.30	0.193	-.000656	.0032483
Mano Obra A.	-.0187099	.0179775	-1.04	0.298	-.0165255	.0539452
Experiencia						
Agrícola	.062316	.0186264	3.35	0.001	.0258088	.0988231
Tierra agrícola	-.1321892	.3725164	-0.35	0.723	-.8623079	.5979295
Género	.2283037	.2433528	0.94	0.348	-.2486589	.7052664
Acceso a crédito	.3829616	.236722	1.62	0.106	-.8469281	.0810049
Acceso Inf. Me.	.3575367	.2635636	1.36	0.175	-.8741119	.1590386
Membresías O.L.	.1325022	.2355983	0.56	0.574	-.329262	.5942665
Cons	-.7526634	.9723497	-0.77	0.439	-2.658434	1.153107

Nota: Información propia obtenidos de STATA 16.

Anexo 6

Matriz de confusión modelo logit y probit

Logistic model for adaptacion al cambio climático				
		True		
Classified	D	~D	Total	
+	51	23	74	
-	22	47	96	
Total	73	70	143	
Classified + if predicted $\Pr(D) \geq .5$				
True D defined as ADP_CAMBIO_CLI != 0				
Sensitivity		Pr(+ D)	69,86%	
Specificity		Pr(- ~D)	67,14%	
Positive predictive value		Pr(D +)	68,92%	
Negative predictive value		Pr(~D -)	68.12%	
False + rate for true ~D		Pr(+ ~D)	32.86%	
False - rate for true D		Pr(- D)	30.14%	
False + rate for classified +		Pr(~D +)	31.08%	
False - rate for classified -		Pr(D -)	31.88%	
Correctly classified			68.53%	

Nota. Información propia obtenidos de STATA 16.

Anexo 7

Prueba de hosmer lemeshow

Número de observaciones	143
Número de patrones de covariables	143
Pearson chi2(131)	144,83
Prob > chi2	0,1931

Nota. Información propia obtenidos de STATA 16.

Anexo 8

Evidencias fotográficas de la investigación de campo.



Anexo 9

Datos obtenidos de las encuestas realizadas

Años	Género	Nivel instrucción	Adaptación Cambio climático	Acceso créditos	Experiencia Agrícola	Ingreso Agrícola	Perdidas Condiciones Climáticas	Acceso información de meteorología	Membrecías	Tierra	MO
29	0	3	1	0	15	1880	200	0	0	1	30
47	1	1	1	1	3	2360	500	0	1	1,2	40
27	0	2	1	0	7	2220	250	0	0	1,5	45
38	1	3	0	0	10	2096	350	1	1	1,5	45
51	1	1	1	0	20	2392	0	0	0	2	50
34	0	3	1	1	8	1528	100	0	0	1	30
53	0	1	0	1	30	556	50	0	0	0,5	20
28	0	2	0	1	5	1680	120	1	1	1,5	30
32	0	2	0	1	8	1356	110	1	1	0,9	35
42	1	2	1	1	15	1176	210	0	1	1	40
38	0	3	1	1	5	744	50	1	0	0,5	15
47	0	2	1	0	15	568	40	0	0	0,4	20
40	0	3	0	1	8	1544	0	1	1	1	35
65	1	1	1	1	25	1360	300	1	0	1,3	35
56	0	1	0	1	24	1272	150	1	0	1,6	45
49	1	3	0	1	12	1496	0	1	1	2	45
71	1	1	1	1	30	1848	170	0	1	2	30
43	0	3	0	0	17	1904	150	0	0	1,5	35
54	0	1	0	1	25	600	320	0	1	0,6	15
26	0	3	0	0	3	928	50	1	0	0,7	30
58	1	1	0	1	13	1332	80	0	1	1	25
45	0	3	0	0	12	1616	90	1	1	1	40
50	1	1	1	1	30	1480	0	1	1	1	30
30	0	2	1	1	10	3744	160	1	1	2	50

45	1	3	1	1	10	1448	500	1	0	2	35
37	0	2	0	1	5	760	0	1	1	0,5	30
48	1	2	1	1	4	2984	300	1	0	1,6	55
37	1	3	1	1	10	3600	300	1	1	2	55
29	0	4	1	1	7	992	350	1	0	0,7	25
65	0	1	0	0	6	2280	70	0	0	1,6	35
80	1	1	0	0	15	1456	100	0	0	0,8	35
78	1	1	1	0	5	1544	240	1	1	0,7	40
33	0	3	1	1	10	1912	310	0	1	1	50
28	0	3	1	0	15	2376	100	1	0	2	35
45	0	2	0	1	10	1888	300	1	0	1,6	50
29	1	3	1	0	3	1376	550	0	0	0,9	30
50	0	1	1	1	30	664	300	0	0	0,2	25
35	1	2	1	1	15	776	150	0	0	0,1	30
49	0	1	1	1	15	1584	80	1	1	1,2	30
63	1	1	0	0	10	2196	180	0	0	1,1	50
41	0	4	0	1	15	2200	170	1	0	1,3	50
50	0	1	1	0	8	2520	200	1	0	1,4	55
58	1	1	0	0	9	2640	120	0	1	1,2	35
51	0	2	1	0	15	2500	300	1	0	1	50
51	1	3	0	1	12	864	140	1	0	0,5	35
75	1	1	0	0	30	1120	0	0	0	1,1	20
80	1	1	1	0	15	1408	200	0	1	1,2	30
75	0	1	0	0	25	1932	230	1	0	1,6	40
64	0	1	1	1	8	2348	130	0	0	1,6	45
31	1	3	0	1	6	1512	140	1	0	1,1	35
29	0	4	0	0	4	720	0	1	1	0,6	15
33	1	3	1	0	7	1284	200	0	1	1,1	35
44	1	3	1	0	4	1992	120	0	1	1,4	25
57	0	1	1	0	15	2112	100	1	0	1,8	50

63	1	1	1	0	25	2508	140	0	0	1,7	45
55	1	1	1	1	20	1744	80	0	0	0,9	40
66	0	1	1	0	25	2040	120	0	1	1,4	50
29	0	4	0	1	3	2512	190	1	0	1,6	55
28	0	3	0	1	4	2568	130	1	1	1,5	45
68	0	1	1	1	6	1716	100	0	1	1,2	40
45	0	1	1	1	16	2412	175	1	0	1,7	55
48	1	1	0	0	3	2760	130	1	0	1,4	55
45	0	3	0	1	6	2544	125	1	1	1,6	50
69	1	1	1	0	18	1368	280	0	0	0,9	40
35	0	3	0	1	5	1712	80	1	1	1	45
77	1	2	1	1	14	2032	230	1	1	1,3	55
37	1	3	1	1	2	2256	0	1	1	1,4	50
48	0	2	0	0	10	3312	90	1	0	2	55
34	0	1	1	0	5	2192	130	1	1	1,6	50
62	0	1	1	0	30	2008	300	1	0	1	40
37	0	3	0	1	2	2328	180	0	1	1,4	30
44	1	3	0	1	13	2032	125	1	0	1,2	50
26	0	3	0	0	1	2268	100	1	0	1,3	50
37	1	4	1	1	9	3160	250	1	0	2	45
34	1	3	0	1	7	2784	250	1	1	1,2	45
54	1	2	1	0	13	2520	120	1	0	1,3	55
35	0	3	0	1	4	568	300	1	1	0,1	25
46	0	4	1	0	12	496	140	1	0	0,1	20
44	1	3	1	1	4	612	235	0	1	0,3	20
42	0	3	0	1	13	612	355	1	0	0,3	25
33	1	3	0	1	4	616	235	1	0	0,4	25
49	1	3	0	1	4	1500	300	0	1	1	35
42	0	3	1	0	10	1920	123	0	0	1,1	35
77	1	1	1	0	14	648	140	0	1	0,5	35

54	0	2	0	0	3	984	300	0	0	0,6	25
40	1	3	1	1	7	596	310	0	1	0,5	30
44	1	3	0	1	2	1304	120	1	0	1,1	40
43	0	3	1	0	13	1964	222	0	0	1,3	45
50	1	2	1	1	26	1660	400	0	0	1,4	45
77	0	1	1	0	18	1752	120	0	1	0,9	35
30	0	3	0	0	2	648	255	0	1	0,4	20
46	1	3	1	0	11	2040	350	0	1	1,1	40
47	1	3	0	1	3	544	340	0	0	0,3	25
67	0	3	0	1	2	2328	350	1	0	1,2	35
50	1	2	1	0	19	2784	200	1	0	1,3	50
51	0	3	0	1	3	2144	330	0	1	1	50
36	0	3	1	1	5	800	120	0	1	0,1	30
31	0	3	0	1	4	1224	300	1	0	0,8	35
55	0	3	1	0	12	1608	340	1	1	1	35
66	0	1	1	1	15	712	255	0	1	0,5	30
69	0	3	0	0	3	1976	220	1	0	1,2	50
71	1	1	1	1	15	2244	300	0	0	1,5	50
57	0	1	0	1	6	2592	400	0	0	1,6	55
53	0	1	1	1	7	1108	100	1	0	0,9	30
41	0	3	1	1	14	1580	290	0	1	0,3	40
60	0	1	0	0	3	1836	80	1	0	0,4	40
45	1	3	0	0	3	3048	130	1	1	2	40
71	0	1	0	1	6	2280	350	0	0	1,6	50
43	0	3	1	0	6	1248	30	1	0	1,2	40
32	0	3	0	1	5	1320	400	0	0	1	30
45	1	1	1	1	13	520	230	0	1	0,4	25
53	0	1	0	1	2	1012	80	1	1	0,9	25
32	0	1	1	0	4	824	200	0	0	0,4	25
56	0	1	0	0	3	1616	160	0	1	1,3	35

66	1	2	1	0	20	2224	140	0	1	1,5	35
57	0	2	0	1	6	2328	50	1	1	1,4	40
67	0	2	1	0	6	1752	160	1	0	0,9	45
39	0	2	1	0	7	2240	75	1	1	1,3	45
48	1	2	0	1	7	464	209	0	0	0,1	25
47	0	3	0	1	3	1068	65	1	0	0,9	50
64	0	2	0	1	6	416	130	1	1	0,1	20
33	0	2	0	1	3	544	400	1	1	0,3	25
52	1	1	0	1	4	1680	275	1	1	1,1	45
67	0	1	1	1	3	1824	270	1	0	0,8	40
55	0	2	1	0	6	1512	380	1	1	0,8	45
33	0	2	0	1	2	1840	70	1	0	0,6	55
47	0	1	0	0	4	748	0	1	1	0,1	35
60	0	1	1	1	18	1500	80	0	0	0,5	45
53	1	2	1	1	7	1616	430	1	0	1	40
67	0	1	0	1	8	480	115	1	1	0,1	25
34	1	1	1	1	5	2188	200	0	1	0,9	55
47	0	2	0	0	4	2016	0	1	0	0,6	50
40	1	3	1	0	12	1888	320	1	1	0,4	40
26	0	3	0	1	2	520	230	1	0	0,1	25
73	1	1	0	0	22	736	355	0	0	0,3	25
53	0	1	1	0	15	1700	210	0	1	0,9	35
30	0	3	0	0	7	1404	285	0	1	0,7	30
67	1	1	1	0	11	1628	340	0	1	0,5	40
52	0	1	0	1	13	1676	320	0	1	0,6	35
48	1	3	0	1	8	2120	250	0	1	1	40
67	1	1	0	1	20	1544	300	0	0	0,6	40
62	0	1	1	1	23	1888	23	0	0	0,5	35
27	0	2	0	0	4	1068	95	1	0	2	20

Nota. Elaboración propia con base a las encuestas realizadas a los productores de hortalizas, en la parroquia Los Encuentros