



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Dirección General de Estudios de Posgrado

Facultad de Ciencias Sociales

Unidad de Posgrado

**Efecto diferenciado de la distancia en el uso de la
innovación tecnológica y el ingreso de los pequeños y
medianos productores agropecuarios del proyecto
“Mejoramiento de los servicios estratégicos de
innovación agraria del INIA (PIP2)”, en el año 2018 y
en un contexto de COVID-19**

TESIS

Para optar el Grado Académico de Magíster en Política Social con
mención en Gestión de Proyectos Sociales

AUTOR

Luis Guillermo DÍAZ MIRANDA

ASESOR

Mg. Carmen Aurora VILDOSO CHIRINOS

Lima, Perú

2022



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Díaz, L. (2022). *Efecto diferenciado de la distancia en el uso de la innovación tecnológica y el ingreso de los pequeños y medianos productores agropecuarios del proyecto “Mejoramiento de los servicios estratégicos de innovación agraria del INIA (PIP2)”, en el año 2018 y en un contexto de COVID-19*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Sociales, Unidad de Posgrado]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Luis Guillermo Diaz Miranda
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	40933206
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Mg. Carmen Aurora Vildoso Chirinos
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	07247484
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-8923-5751
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Mg. María Isabel Benavides de la Puente
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	07833218
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Dra. Violeta Alicia Nolberto Sifuentes
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	08627746
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Mg. Gustavo Valdivia Corrales
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	41624684
Datos de investigación	
Línea de investigación	No aplica
Grupo de investigación	No aplica
Agencia de financiamiento	Perú. Programa Nacional de Innovación Agraria (PNIA). Contrato N° 3088/OC-PE

Ubicación geográfica de la investigación	Lugar: Lima, Perú. Coordenadas geográficas: Latitud: -12.0621065 Longitud: -77.0365256
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Años 2018 y 2020
URL de disciplinas OCDE	Geografía económica y cultural https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#5.07.00



Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú. Decana de América

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
UNIDAD DE POSGRADO

ACTA DE SUSTENTACIÓN

En Lima, a los nueve días del mes de mayo del año dos mil veintidós, mediante sustentación virtual a cargo de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, a horas 3: 20 p. m.; bajo la presidencia de la Mg. María Isabel Benavides de la Puente y con la concurrencia de los demás miembros del Jurado de Tesis, se inició la ceremonia invitando al graduando **DÍAZ MIRANDA, LUIS GUILLERMO**, para que expusiera la Tesis con el objetivo de optar el Grado Académico de Magister en Política Social con mención en Gestión de Proyectos Sociales, titulada:

«EFECTO DIFERENCIADO DE LA DISTANCIA EN EL USO DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y EL INGRESO DE LOS PEQUEÑOS Y MEDIANOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DEL PROYECTO “MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS ESTRATÉGICOS DE INNOVACIÓN AGRARIA DEL INIA (PIP2)”, EN EL AÑO 2018 Y EN UN CONTEXTO DE COVID-19»

A continuación, fue sometida a las objeciones del Jurado. Terminando esta prueba y, verificada la votación, se consignó la calificación correspondiente a:

A EXCELENTE – 19 –

Por tanto, el Jurado, de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos, acordó recomendar a la Facultad de Ciencias Sociales para que proponga que la Universidad Nacional Mayor de San Marcos otorgue el Grado Académico de Magister en Política Social con mención en Gestión de Proyectos Sociales al Bachiller **DÍAZ MIRANDA, LUIS GUILLERMO**. Siendo las 4:30 p. m. y para constancia se dispuso se extendiera la presente Acta:

Mg. María Isabel Benavides de la Puente
PRESIDENTA

Mg. Isabel Benavides

Mg. Violeta Alicia Nolberto Sifuentes
MIEMBRO

[Firma]

Mg. Gustavo Valdivia Corrales
MIEMBRO

Gustavo Valdivia

Mg. Carmen Aurora Vildoso Chirinos
ASESORA

Carmen Vildoso

Jorge Elías Tercero Silva Sifuentes

. JORGE ELÍAS TERCERO SILVA SIFUENTES
Director

AGRADECIMIENTOS

En primer término, quiero agradecer a Dios que me permitió estudiar en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, y a mis compañeros de la maestría por los comentarios iniciales a la investigación. Agradecer, también, a mi tío Luis Antonio Díaz Paz que ya no se encuentra con nosotros por sus valiosos comentarios y correcciones. De la misma manera, un profundo agradecimiento a la Mg. Carmen Aurora Marcela Vildoso Chirinos, asesora de tesis quien, con sus comentarios y correcciones, permitió culminar el presente documento de investigación.

Se agradece también al Programa Nacional de Innovación Agraria PNIA, a su directora la Dra. Blanca Arce y al jefe del Proyecto el Ing. Yan Carlo Mercado, pues me permitieron, en mi función de especialista en seguimiento y evaluación del proyecto “Mejoramiento de los servicios estratégicos de innovación agraria del INIA”, incorporar en los estudios de línea base y evaluación final indicadores para el desarrollo del presente trabajo de investigación.

Finalmente, quiero agradecer a mi esposa Patricia por el apoyo incondicional que me brindó durante el periodo de investigación; gracias también a mis hijos Galeth y Joshua por su amor incondicional y por confiar en su padre.

DEDICATORIA

A mi esposa Patricia, por su apoyo incondicional en el desarrollo de la presente investigación; a mis hijos Galeth y Joshua, por su amor y comprensión.

A mis abuelos Antonia y Valentín; a mis padres Gladys y Valentin; a mis hermanos y tíos. Sin ellos nunca hubiera podido tener una perspectiva clara de la realidad nacional.

Índice de General

AGRADECIMIENTOS	V
DEDICATORIA	VI
ÍNDICE DE CUADROS	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS	X
LISTA DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS	XI
RESUMEN	XII
ABSTRACT	XIV
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN	1
1.1. Situación Problemática	1
1.2. Formulación del Problema	4
1.2.1. <i>Problema General</i>	5
1.2.2. <i>Problemas Específicos</i>	5
1.3. Justificación de la investigación	5
1.3.1. <i>Justificación teórica</i>	5
1.3.2. <i>Justificación práctica</i>	6
1.4. Objetivos	8
1.4.1. <i>Objetivo general</i>	8
1.4.2. <i>Objetivos específicos</i>	8
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO.....	9
2.1. Antecedentes de la investigación.....	9
2.1.1. <i>Antecedentes internacionales</i>	9
2.1.2. <i>Antecedentes nacionales</i>	11
2.1.3. <i>Desarrollo Rural en el Perú</i>	14
2.1.4. <i>La ruralidad y su correlación con la pobreza</i>	15
2.1.5. <i>Desarrollo rural y la agricultura</i>	16
2.1.6. <i>La pluriactividad en el mundo rural</i>	17
2.1.7. <i>Transferencia y extensión de tecnológica en el ámbito rural.</i>	18
2.1.8. <i>Los servicios de trasferencia y extensión prestados desde el sector privado..</i>	28
2.1.9. <i>Problemas y limitaciones de la transferencia y extensión de tecnología para la pequeña agricultura en el Perú.</i>	30
2.1.10. <i>Avance en la reducción de la pobreza rural.</i>	33
2.1.11. <i>Situación de la agricultura y la innovación agraria en el Perú</i>	34

2.1.12. Brechas tecnológicas y de competitividad.....	35
2.1.13. El Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA	37
2.1.14. El Programa Nacional de Innovación Agraria (PNIA).....	37
2.1.15. El proyecto mejoramiento de los servicios estratégicos innovación agraria del INIA.....	38
2.1.16. Contexto COVID-19.....	38
2.2. Bases teóricas	39
2.2.1. Innovaciones tecnológicas	39
2.2.2. Ingresos económicos	41
2.2.3. La distancia	42
2.3. Términos básicos	43
2.3.1. Adopción de Tecnología.....	43
2.3.2. Asistencia Técnica	43
2.3.3. Estaciones Experimentales Agrarias.....	43
2.3.5. Innovación Agraria o Innovación Tecnológica Agraria	44
2.3.6. Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA)	44
2.3.7. Productor agrario	45
2.3.8. Programa Nacional de Innovación Agraria (PNIA).....	45
2.3.9. Sector agrario	45
2.3.10. Sectores de empadronamiento.....	46
2.3.11. Sistema Nacional de Innovación Agraria (SNIA).....	46
2.3.12. Tecnología agraria	47
2.3.13. Transferencia de Tecnología.....	47
CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA	28
3.1. Tipo de la investigación	28
3.2. Diseño de investigación	29
3.3. Hipótesis	31
3.3.1. Hipótesis general.....	31
3.3.2. Hipótesis específicas.....	31
3.4. Variables.....	32
3.5. Métodos de investigación.....	32
3.5.1. Método de investigación cuantitativa.....	34
3.5.2. Métodos para los análisis transversales	37
3.6. Población de estudio.....	37
3.7. Unidad de análisis	37

3.8. Tamaño de la muestra	37
3.9. Técnicas de recolección de Datos	40
3.10. Instrumento de medición	41
CAPÍTULO 4: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	43
4.1. Presentación de resultados, análisis e interpretación de las características socioeconómicas del productor y de la adopción de tecnologías agropecuarias.....	43
4.1.1. <i>Descripción socioeconómica del pequeño y mediano productor agropecuario</i>	43
4.1.2. <i>Presentación, análisis e interpretación de los datos de las dimensiones de las variables</i>	57
4.2. Prueba de hipótesis	74
4.2.1. <i>Metodología</i>	74
4.2.2. <i>Presentación de resultados</i>	83
4.3. Discusión y análisis de los resultados del estudio	89
CONCLUSIONES	94
RECOMENDACIONES	97
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	98
ANEXOS	102
Anexo 1: Ubicación a Nivel Regional de las Estaciones Experimentales Agrarias del INIA.	103
Anexo 2: Estimación del modelo de regresión <i>Logit</i> – periodo 2018	104
Anexo 3: Estimación del modelo de regresión <i>Logit</i> – periodo 2020	110
Anexo 4: Estimación del modelo de regresión lineal - 2018	115
Anexo 5: Estimación del modelo de regresión lineal - 2020	119
Anexo 6: Disponibilidad de Semillas y Plantones del Instituto Nacional de Innovación Agraria.	122
Anexo 7: Disponibilidad de Reproductores del Instituto Nacional de Innovación Agraria	126

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Investigación cualitativa y cuantitativa.....	33
Cuadro 2: Métodos cuantitativos de investigación	35
Cuadro 3: Tamaño de muestra de productores agropecuarios por grupo EEA, según grupo estudio y áreas (rangos de distancia).....	39
Cuadro 4: Edad promedio del productor agropecuario, según tratamiento y control, tipo de radio y sexo, 2020 (absoluto).....	44
Cuadro 5: Porcentaje de productores agropecuarios según tipo de radio, nivel de educación alcanzado, 2020	45
Cuadro 6: Porcentaje de productores según tipo de radio y tipo de actividad, 2018 y 2020	47
Cuadro 7: Porcentaje de unidades agropecuarias según tipo de radio y rango de superficie agropecuaria, 2018 y 2020.....	48
Cuadro 8: Porcentaje de productores agropecuarios según tipo de radio y régimen de tenencia, 2018 y 2020.....	49
Cuadro 9: Porcentaje de viviendas según tipo de radio y acceso de agua potable de red pública, 2018 y 2020.....	50
Cuadro 10: Porcentaje de hogares según tipo de radio y acceso a energía eléctrica, 2018 y 2020	51
Cuadro 11: Porcentaje de hogares según tipo de radio y acceso a internet fijo, 2018 y 2020	51
Cuadro 12: Porcentaje de hogares según grupo de tratamiento y control, tipo de radio y tipo de activos, 2018 y 2020.....	53
Cuadro 13: Porcentaje de hogares que ha tenido o tiene algún impacto debido a la covid-19 según tipo de radio, tipo de impacto económico, 2020 (De respuesta múltiple / Absoluto y Porcentaje)	56
Cuadro 14: Porcentaje de hogares que han sufrido algún tipo de impacto negativo a causa de la covid-19 según tipo de radio y otros tipos de impacto, 2020 (Respuesta múltiple / Absoluto y Porcentaje).....	59
Cuadro 15: Ingreso per cápita mensual proveniente del trabajo según quintiles de ingreso y áreas, 2018 y 2020.....	60
Cuadro 16: Porcentaje de productores por tipo de radio, según conocimiento de algún tipo de tecnológica agrícola, 2018 y 2020.....	62
Cuadro 17: Porcentaje de productores por tipo de radio, según incorporación de alguna tecnológica agrícola, 2018 y 2020.....	66

Cuadro 18: Porcentaje de productores por tipo de radio, según tecnología agrícola y principal motivo de no aplicación, 2018 y 2020.....	68
Cuadro 19: Porcentaje de productores por tipo de radio, según conocimiento de algún tipo de tecnológica pecuaria, 2018 y 2020.....	70
Cuadro 20: Porcentaje de productor es por tipo de radio, según incorporación de alguna tecnológica pecuaria, 2018 y 2020.....	73
Cuadro 21: Porcentaje de productores, por tipo de radio, según tecnología pecuaria y principal motivo de no aplicación, 2018 y 2020.....	76
Cuadro 22: Factores que afectan la adopción de innovaciones de los beneficiarios del PIP2-PNIA.....	76
Cuadro 23: Resultados de la estimación del efecto de la distancia sobre el uso de las innovaciones tecnológicas agropecuarias, 2018 y 2020 (Estimación del modelo <i>Logit</i>).....	86
Cuadro 24: Resultados de la estimación del efecto de la distancia sobre el ingreso, 2018 y 2020.....	89
Cuadro 25: Resultados de la estimación de los efectos marginales de la distancia sobre la probabilidad de uso de innovaciones tecnologías agropecuarias, 2018 y 2020.....	91
Cuadro 26: Resultados de la estimación del efecto de la distancia sobre el ingreso, 2018	92

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ingresos y Población por rango de distancia	36
Figura 2 Línea de tiempo de la ejecución de trabajo de campo y el periodo de exposición del tratamiento al PIP2-PNIA.	38
Figura 3 Estratificación de los SEAs intervenidos por áreas, según distancia a la estación experimental correspondiente	40
Figura 4 Contenido temático del cuestionario aplicado en los productores beneficiarios del proyecto PIP2, 2018 Y 2020.....	41
Figura 5 Porcentaje de productores agropecuarios, según tipo de radio y nivel de educación alcanzado, 2020	45
Figura 6 Porcentaje de productores según tipo de radio y tipo de actividad, 2018 y 2020	46
Figura 7 Porcentaje de hogares que ha tenido o tiene algún impacto debido a la covid-19 según tipo de radio, tipo de impacto económico, 2020. (De respuesta múltiple / Absoluto y Porcentaje.....	54
Figura 8 Porcentaje de hogares que han sufrido algún tipo de impacto negativo a causa de la covid-19 según tipo de radio, otros tipos de impacto, 2020.....	56
Figura 9 Ingreso per cápita mensual proveniente del trabajo según quintiles de ingreso, 2018 y 2020 (Población de 14 años y más) – Soles 1/.....	58
Figura 10 Ingreso per cápita mensual proveniente del trabajo según áreas, 2018 y 2020 (Población de 14 años y más) – Soles	58
Figura 11 Porcentaje de productores por tipo de radio, según conocimiento de algún tipo de tecnológica agrícola, 2018 y 2020	61
Figura 12 Porcentaje de productores por tipo de radio, según incorporación de alguna tecnológica agrícola, 2018 y 2020	64
Figura 13 Porcentaje de productores por tipo de radio, según conocimiento de algún tipo de tecnológica pecuaria, 2018 y 2020	69
Figura 14 Porcentaje de productor es por tipo de radio, según incorporación de alguna tecnológica pecuaria, 2018 y 2020.....	71

LISTA DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS

UA	Unidad(es) Agropecuaria(s)
BID:	Banco Interamericano de Desarrollo.
CENAGRO:	Censo Nacional Agropecuario.
CEPAL:	Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
COVID – 19:	Coronavirus Disease 2019.
EEA:	Estaciones Experimentales Agrarias.
FAO:	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
IICA:	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
INDECOPI:	El Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual.
INEI:	Instituto Nacional de Estadística e Informática.
INIA:	Instituto Nacional de Innovación Agraria.
MIDAGRI:	Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego.
MINAM:	Ministerio de Medio Ambiente.
MINSA:	Ministerio de Salud.
PBI:	Producto Neto Bruto.
PIP2:	Proyecto Mejoramiento de los Servicios Estratégicos de Innovación Agraria del INIA.
PNIA:	Programa Nacional de Innovación Agraria.
SEA:	Sector de Enumeración Agropecuario.
SENASA:	Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria.
SNIA:	Sistema Nacional de Innovación Agraria
TT:	Transferencia de Tecnología.
UE:	Unidad Ejecutora del Programa.

RESUMEN

La investigación analiza el efecto diferenciado de la distancia a la estación experimental agraria EEA de los pequeños y medianos productores agrarios que incorporan las innovaciones tecnológicas, en el marco del Proyecto *Mejoramiento de los servicios estratégicos de innovación agraria del INIA (PIP2)* en dos periodos: 2018 y el periodo inicial del Covid 19. Para ello, se ha utilizado los estudios de línea base y la evaluación de línea final Proyecto *Mejoramiento de los servicios estratégicos de innovación agraria del INIA (PIP2)*, realizados durante los años 2018 y 2020, respectivamente. La información de dichos estudios se basó en la aplicación de una encuesta a pequeños y medianos productores agropecuarios. Dicha información ha permitido conocer y caracterizar la distancia desde la ubicación del pequeño y mediano productor agropecuario hasta la ubicación de una estación experimental agraria - EEA, los ingresos y el uso de tecnologías, esto en el contexto del Covid-19. Asimismo, permitió identificar las características sociales y económicas de los productores agropecuarios del proyecto.

Una vez analizado los resultados del modelo de probabilidad de uso de las innovaciones tecnológicas, se determinó que, durante el periodo del 2018, la probabilidad de que un productor use las innovaciones tecnológicas en promedio son de 46.54 %. Asimismo, si el productor está ubicado en el rango de distancia 2 (R2), su probabilidad de utilizar las innovaciones tecnológicas se incrementa en 8.079 % respecto de la probabilidad de estar en el R1 (probabilidad = 46.84%). Situación contraria resultó el caso del radio de distancia 3 (R3), donde la probabilidad de utilizar las innovaciones tecnológicas se reduce en 7.68 %, respecto de la probabilidad de estar en el radio de distancia 1 (R1). En el caso del periodo 2020, en el contexto del COVID-19, los efectos de la distancia sobre el uso mayor o menor de las tecnologías

agropecuarias no son claras, ya que los estimadores no son estadísticamente significativos.

La evidencia, a la luz de los resultados del modelo de regresión de ingresos, señala que, en el periodo 2018, la distancia a la estación experimental agraria afecta negativamente el ingreso de manera diferenciada a todos aquellos que no son grandes agricultores o empresarios. Este efecto sobre los ingresos de los productores es más negativo en la medida en que el productor esté más aislado de las EEA. Así, el ingreso medio del productor que está ubicado en el rango de distancia 2 (R2) se reduce 24 % respecto del ingreso medio del productor ubicado en el rango de distancia 1 (R1), que está más próximo a una EEA. Pero si el productor está ubicado en el rango de distancia 3 (R3), la diferencia es mayor, pues el ingreso medio del productor es menor en 36.18 % respecto del ingreso del rango de distancia 1 (R1). En el caso del periodo 2020, en el contexto del COVID-19, los efectos de la distancia sobre el ingreso de los productores no son claros, ya que los estimadores no son estadísticamente significativos.

Palabras clave: Distancia, Ingreso per cápita, Uso de tecnología, Covid-19, Estación Experimental Agraria EEA, Pequeños y Medianos productores agropecuarios, Proyecto Mejoramiento de los servicios estratégicos de innovación agraria del INIA.

ABSTRACT

The research analyzes the differentiated effect of the distance to the EEA agrarian experimental station on the use of technological innovations and the income of small and medium-sized agricultural producers, of the Project for the Improvement of Strategic Agricultural Innovation Services of INIA (PIP2), in the year 2018 and in a context of Covid-19. To do this, the baseline studies and the final line evaluation of the Project for the Improvement of Strategic Agricultural Innovation Services of INIA (PIP2), carried out during the years 2018 and 2020, respectively, have been used. The information from these studies was based on the application of a survey to small and medium agricultural producers. This information has made it possible to know and characterize the distance from the location of the small and medium agricultural producer to the location of an EEA, the income and the use of technologies, this in the context of Covid-19. Likewise, it allowed to identify the social and economic characteristics of the agricultural producers of the project.

After analyzing the results of the probability model of use of technological innovations, it was determined that, during the period of 2018, the probability that a producer uses technological innovations on average is 46.54%. Likewise, if the producer is located in the range of distance 2 (R2), his probability of using technological innovations increases by 8.079% with respect to the probability of being in R1 (probability = 46.84%). The opposite situation resulted in the case of distance radius 3 (R3), where the probability of using technological innovations is reduced by 7.68%, with respect to the probability of being in distance radius 1 (R1). In the case of the 2020 period, in the context of COVID-19, the effects of distance on the greater or lesser use of agricultural technologies are not clear, since the estimators are not statistically significant.

The evidence, in light of the results of the income regression model, indicates that, in the 2018 period, the distance to the agricultural experimental station negatively affects the income of all those who are not large farmers or entrepreneurs. This effect on producers' income is more negative to the extent that the producer is more isolated from the EEA. Thus, the average income of the producer located in the range of distance 2 (R2) is reduced by 24% compared to the average income of the producer located in the range of distance 1 (R1), which is closer to an EEA. But if the producer is located in the range of distance 3 (R3), the difference is greater, since the average income of the producer is lower by 36.18% with respect to the income of the range of distance 1 (R1). In the case of the 2020 period, in the context of COVID-19, the effects of distance on the income of producers are not clear, since the estimators are not statistically significant.

Keywords: Distance, Income per capita, Use of technology, Covid-19, EEA Agrarian Experiment Station, Small and Medium Agricultural Producers, Project Improvement of the strategic agricultural innovation services of the INIA.

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

El presente capítulo delimita los alcances de la investigación y sus principales objetivos de estudio. El marco contextual en el que se inscribe la tesis señala que, aunque existe un crecimiento en la agricultura peruana, su productividad crece de manera ralentizada. Asimismo, debido a la brecha tecnológica, el empleo que debería generar el sector no es suficiente y la pobreza rural aún es desproporcionada. El insuficiente desarrollo de mercados importantes supone un desafío en los costos de transacción, lo cual perjudica a los agricultores peruanos (Ávila et al., 2010).

En estas circunstancias en que se encuentra el sector y con las perspectivas de la realidad peruana, se proponen los problemas de investigación, sus justificaciones correspondientes y sus posteriores objetivos, matriz que ha guiado el abordaje científico del estudio.

1.1. Situación Problemática

La problemática que motivó a realizar la investigación tiene que ver con la situación del sector agrario y las brechas de competitividad y rentabilidad comparadas con la agricultura moderna, que sí incluye innovaciones tecnológicas en su producción, en el marco de la actual política agraria 2021-2030.

Uno de los principales distintivos del sector agropecuario nacional es su falta de modernización, pues, de acuerdo a los últimos estudios (Censo Nacional Agropecuario, 2012), tan solo el 13 % de la superficie agrícola se riega utilizando energía eléctrica o mecánica; mientras que el grueso de los agricultores (80 %) lo hace bajo secano (Escobal, 2015).

Desde una perspectiva amplia, apenas un reducido porcentaje de productores

ha empezado a utilizar herramientas tecnológicas propias de la agricultura moderna. Por ejemplo, según la Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA), en el 2016 solo el 8 % de productores tenía algún tipo de riego tecnificado, el 9 % de productores utilizaba alguna semilla certificada y el 10 % realizaba manejo integrado de plagas. Además, pese a las múltiples iniciativas al respecto, a la fecha no se ha logrado aprovechar adecuadamente las tecnologías y los conocimientos ancestrales en materia agraria.

Todo ello se ha visto reflejado en un sector agrario poco productivo. Si bien existen varios cultivos en los que el Perú destaca a nivel mundial (como el espárrago, la caña de azúcar, la uva y la mandarina), en los más extendidos (como la papa, el maíz y el arroz) las diferencias en la productividad siguen siendo grandes, incluso entre las diversas regiones del Perú; es decir, las brechas no solo están en relación con países extranjeros.

Esta realidad pone los focos de la discusión política sobre el rol del Estado; esto es, sus responsabilidades y su gestión en torno a impulsar sectores como la agricultura.

Según Wiener (2010), para incrementar la productividad, existe la extensión de innovaciones, lo que, a su vez, mejora la utilidad privada. Si esto es así, ¿por qué se considera un bien o servicio público? De manera similar a sectores como Salud o Educación, aquí también se considera el principio de las externalidades negativas. En la agricultura de subsistencia un trabajador poco preparado o con escasos conocimientos técnicos deforesta y erosiona las cuencas; con una producción de baja calidad, afecta los precios. Además, contamina los cursos de agua y fortalece las plagas que perjudican los cultivos con una negligente aplicación de agroquímicos. Para evitar ello y para que los productores logren proteger las cuencas y proveer servicios ambientales, existen las campañas de sanidad agraria que realiza el Estado, motivo suficiente para que empresarios o movimientos sociales destinen recursos para apoyarlos. Sin embargo, dichas actividades, más que atacar los problemas de raíz, se enfocan en atenuar o prevenir el deterioro de los recursos. Y aunque la iniciativa privada podría -parcial o totalmente- intervenir, el tipo de extensión, educación y regulación provee un servicio de interés público que es pagado por el Estado.

La realidad no es la misma cuando se trata de extensión de innovación para mejorar la producción y cambiar el perfil de negocios de los productores. Así las cosas,

lo que habría que cuestionar es: ¿cuál es la razón por la cual un productor o un grupo de productores no pagarían por un servicio que les reportaría un flujo de caja positivo? Ello radica en el hecho de que existe un fallo en los mercados que hacen más caro los costos de transacción de los productores demandantes y los potenciales proveedores.

La información necesaria y concerniente a la calidad, los precios, el estado de los bienes y servicios se encuentra en los mercados; sin embargo, cuando estos no existen o su desarrollo están aún en la etapa inicial, un número significativo de los potenciales participantes no cuenta con la suficiente y fidedigna información. Asimismo, si proveer el servicio es costoso para el oferente -con relación al demandante considerado individualmente-, la oferta y la demanda no se cruzan. Lo que los productores están en condiciones de pagar no es lo mismo que aquello que los proveedores de servicios están dispuestos a cobrar.

Por estas razones, invertir en la modernización del agro en el Perú es imprescindible, porque acorta distancias en los disímiles niveles de productividad, lo cual contribuiría, además, a la satisfacción de las necesidades alimenticias de las nuevas generaciones y a un buen uso de los recursos naturales. Esta perspectiva de innovación es necesaria también debido a los avances tecnológicos a nivel mundial, el cambio climático y los nuevos intereses y preferencias de los consumidores. Todo ello genera un ambiente más dinámico e imprevisible.

Pese a ello, en el Perú, el Sistema Nacional de Innovación Agraria (SNIA) no se encuentra funcionando adecuadamente (BID, 2013). Luego de una minuciosa investigación, Trigo (2011) expone las falencias del SNIA, cuyos objetivos de modernizar el agro nacional aún no se ven materializados. El problema se explica por la escasa cooperación entre los diferentes actores del sistema; la limitada efectividad de las políticas públicas, desarrollo tecnológico e innovación agraria; y por los desperfectos del mercado y del Estado que minimizan los retornos económicos de la innovación y mantienen bajos los incentivos de inversión para la iniciativa privada.

Resolver este problema público es una prioridad del Estado. La necesidad de resolverlo ha sido establecida en el Acuerdo Nacional, el Plan Bicentenario y en la Política General de Gobierno. Sin embargo, ninguna visión o crítica ha enfocado el tema de innovación agraria como se debería hacer.

1.2. Formulación del Problema

Conforme a la realidad descrita y a sus limitaciones, se propone el problema de la investigación, el cual gira entorno a la necesidad de mejorar el bajo uso de la innovación agraria a través de un Estado más eficaz, compromiso sin el cual una gran cantidad de productores agrarios se verían negativamente afectados.

El Programa Nacional de Innovación Agraria (PNIA) y el Proyecto Mejoramiento de los Servicios Estratégicos de Innovación Agraria del INIA en adelante PIP 2 que promueve el Gobierno Nacional surgen a raíz de la imperiosa necesidad de reorganizar el sector agrario en torno al principio de la innovación: mecanismos que aseguren una mejor normatividad, mayor operatividad e incentivos (Chavesta & Tello, 2021). Ello apunta a superar estos pasivos que tiene la pequeña y mediana agricultura nacional. Por este motivo, el proyecto fortaleció al Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), principal actor del sistema, lo que permitirá incrementar su capacidad operativa en términos de recursos humanos, equipamiento e infraestructura, así como mejorar sus relaciones con su entorno nacional e internacional. Inicialmente, el proyecto se planteó para tener 12 Estaciones Experimentales Agrarias (EEA) y un Centro Experimental (CE) con una idea fuerza para su viabilidad: para generar rentabilidad y ser competitivo es necesaria una innovación tecnológica ecológicamente sostenible. Para ello, fue primordial modificar la estructura del INIA a través de cambios institucionales: mejorar gestión de procesos, gestión por resultados y la gestión de los recursos humanos para la investigación.

El censo agropecuario realizado el año 2012 (CENAGRO). no permite identificar el grado de aislamiento o alejamiento de la finca respecto a los mercados de insumos o productos Maletta (2017). Es decir, la distancia de la finca de los pequeños y medianos agricultores hasta las cabeceras administrativas, o hasta las carreteras más cercanas, no es investigada por el censo agropecuario, impidiendo saber cómo la distancia o aislamiento afecta la pequeña agricultura familiar.

1.2.1. Problema General

Por las razones anteriormente expuestas, se plantea la siguiente pregunta problema:

- ¿Cuál es el efecto de la distancia a la estación experimental agraria EEA en el uso de la innovación tecnológica y en los ingresos de los pequeños y medianos productores agropecuarios del PIP 2 en el año 2018 y en un contexto de COVID-19?

1.2.2. Problemas Específicos

En concreto, se proponen las siguientes preguntas de investigación:

- ¿De qué manera la distancia a la estación experimental agraria EEA afecta el uso de innovaciones tecnológicas de parte de los pequeños y medianos productores agropecuarios del PIP 2 en el año 2018 y en un contexto de COVID-19?

-¿De qué manera la distancia afecta los ingresos de los pequeños y medianos productores agropecuarios del PIP 2 en el año 2018 y en un contexto de COVID-19?

1.3. Justificación de la investigación

1.3.1. Justificación teórica

El organismo que rige el Sistema Nacional de Innovación Agraria es el INIA, que pertenece al Ministerio de Agricultura y Riego. Tiene el objetivo de mejorar la productividad y la competitividad de la agricultura nacional a través de su tecnificación y modernización, objetivo que ayudará a la seguridad alimentaria de la población peruana (Chavesta & Tello, 2021).

Luego del Decreto Legislativo 1060 del año 2008, el INIA es la instancia técnico-normativa en el Perú que se encarga de establecer los procedimientos para la innovación agraria y de supervisar el correcto funcionamiento del sistema. Pero, a pesar de que lleva más de diez años siendo el ente rector, aún no se convierte en un organismo que cumple su labor con eficacia.

Según el Decreto Legislativo 1060 (2008), El SNIA, que forma parte del SINACYT, es el encargado, a nivel estatal, de fortalecer e innovar el agro nacional mediante la transferencia tecnológica con el fin de coadyuvar a la competitividad y rentabilidad de ese. De acuerdo con el INIA, este tipo de innovación hace referencia a “la generación de nuevos productos y/o procesos en el agro o a la mejora significativa de los mismos en un determinado espacio de tiempo”. Ello supone “la creación, desarrollo, uso y difusión de un nuevo producto, proceso o servicio en el agro y los cambios significativos de éstos”. La innovación y la investigación son conceptos diferentes: el primero refiere al desarrollo y aplicación de conocimiento adquirido de manera funcional; mientras que lo segundo se limita a generar conocimiento nuevo (Banco Mundial, 2012).

Para asegurar altos índices de innovación que permitan a los productores salir de la agricultura de subsistencia, es necesario asegurarse de incorporar nuevos y mejorados procesos en la actividad. Por ejemplo, con la introducción de nuevos insumos de producción o semillas; mejorando la aplicación de prácticas de manejo o crianza, así como nuevas asociaciones de productores y firmas de contratos nuevos con los clientes. La Revolución Verde expuso las debilidades de la agricultura en la región, principalmente aquellos relacionados a las materias primas. Lo que se buscó fue fortalecer a los agricultores mediante los monocultivos que se realizaban partiendo de las características y condiciones de la tierra y los objetivos agrícolas del país.

El Sistema Nacional de Innovación Agraria (SNIA) debe integrar a los productores de tal manera que la aplicación de nuevos conocimientos y tecnologías no sea en vano, ya que, finalmente, son ellos los principales actores y beneficiarios de estas *propuestas. Su participación en el proceso, por tanto, es imprescindible.*

1.3.2. Justificación práctica

Consorcio Apoyo (2018) ha identificado factores externos e internos que están afectando el sector agrario: por un lado, la calidad de las semillas, la falta de riego, el desconocimiento de las prácticas correctas y la baja calidad del suelo son cortapisas; y por el otro, las pestes y plagas, el mal clima y la fluctuación en los precios producto de la inestabilidad de los últimos meses han limitado el desarrollo económico. Dicho panorama no es buen augurio para los niveles de competitividad, lo que afecta a la

calidad de vida y al bienestar de los productores.

Los pequeños y medianos productores del Perú tienen un nivel de innovación bastante bajo, pues su rentabilidad no les permite despegar (poseen a lo mucho 50 hectáreas). Cerca del 75 % no ha introducido ninguna innovación en su actividad entre los años 2015-2017; mientras que el 79 % de los grandes productores y las empresas sí lo han realizado (Consortio Apoyo, 2018).

Dichas brechas de innovación que existen entre la agricultura grande y la pequeña se ven reflejadas en proporción al número de agricultores agrarios que no pueden gozar de los beneficios de productos y servicios de innovación, sea porque desconocen de ello o porque no pueden acceder a causa de las limitaciones de su actividad agraria, como por ejemplo una demanda insatisfecha.

Aun cuando el sector privado quiera intervenir para contribuir a mejorar la situación de este tipo de agricultura, las fallas propias del mercado que limitan la investigación, desarrollo tecnológico e innovación agraria hacen que esta iniciativa sea dificultosa. El Estado, a pesar de sus políticas, tampoco ha podido resolver el problema.

La Política Nacional Agraria 2021-2030, que vio luz verde en julio del 2021, logró reconocer tres factores que provocan un bajo nivel de competitividad en el agro nacional: gran cantidad de productores agrarios familiares dentro de una agricultura de subsistencia; falta de preparación para manejar recursos sostenibles en la producción agraria; y baja integración vertical en la cadena de valor de los productores agrarios. A este respecto cabe añadir que la Política Nacional Agraria 2021-2030 considera a la agricultura capitalizada o empresarial y a la inmensa mayoría de productores locales o familiares, quienes constituyen cerca de un 97 %; estos son incluidos en el programa considerando también su unidad productiva, es decir, si es agrícola, forestal o pecuaria.

1.4. Objetivos

Los objetivos han sido plateados de acuerdo con la naturaleza y las necesidades de la investigación. De esta manera, se tienen para el presente estudio dos objetivos específicos que responden a un objetivo general.

1.4.1. Objetivo general

Analizar el efecto diferenciado de la distancia a la estación experimental agraria EEA, en el uso de la innovación tecnológica y el ingreso de los pequeños y medianos productores agropecuarios del PIP 2 en el año 2018 y en un contexto de Covid-19.

1.4.2. Objetivos específicos

Analizar el efecto diferenciado de la distancia a la estación experimental agraria EEA, en el ingreso de los pequeños y medianos productores agropecuarios del PIP 2 en el año 2018 y en un contexto de Covid-19.

Analizar el efecto diferenciado de la distancia en el uso de la innovación tecnológica de los pequeños y medianos productores agropecuarios del PIP 2 en el año 2018 y en un contexto de Covid-19.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

En los antecedentes se ha cuidado y procurado sintetizar investigaciones que sean significativas en cuanto a su abordaje, su metodología y sus principales variables y objetivos. A continuación, una muestra de ellas:

2.1.1. Antecedentes internacionales

Barrantes (2015) realizó una investigación cuyo contexto de estudio señala un punto crucial en la Revolución Verde, suceso señero en el sector agrícola peruano, pero que, con el paso del tiempo, empezó a tener algunas limitaciones. Esta extensión agraria, concebida como transferencia de tecnología para democratizar el agro, no fue bien recibida por los pequeños agricultores, motivo por el cual se han realizado investigaciones que proponen diferentes perspectivas de abordaje y enfoques para tener mejores resultados. El objetivo principal es proponer una solución a los problemas de desarrollo de la producción agrícola nacional a lo largo y ancho del país. Para ello, el estudio analiza las transformaciones del contexto rural en los últimos años y cómo se ha visto afectada la forma en que entienden la extensión. Por ejemplo, los procesos de desarrollo, que partían de un modelo exógeno, van cediendo a procesos endógenos y neo-endógenos, cuyo territorio tiene un valor fundamental. Asimismo, se analiza procesos como la globalización y el cambio climático y su incidencia como retos en el desarrollo rural. Con la extensión agropecuaria en el contexto internacional,

se puede apreciar que esta ha dinamizado los diferentes sectores y los ha hecho más participativos y democráticos. Cuando se analiza la extensión agraria en el Perú, al igual que en el mundo, está tuvo un *periodo de gracia* que, sin embargo, terminó siendo eliminada de la labor pública del Estado. En la actualidad, estos programas de modernización y aplicación de nuevos conocimientos los llevan a cabo iniciativas privadas y gobiernos locales, pero siguen sin estar al alcance real del pequeño productor.

El estudio propone una solución a este problema desde tres aristas: el progreso de la economía a nivel local, el metamodelo WWP (Working with people) y los sistemas de innovación de la agricultura. El WWP está fundamentado sobre determinados factores: las herramientas de tecnificación del agro como soporte para la planificación y el aprendizaje por parte de los agricultores; trabajar y fortalecer el capital social existente; nuevas técnicas de modernización en los servicios de extensión; y acompañamiento y capacitación *in situ* a los productores. El modelo se llevó a cabo en Aymaraes en conjunto con CESAL y CEDES, dos ONG que promueven proyectos de cooperación. Luego del análisis de sostenibilidad del modelo, se concluye que contribuye a la efectividad de los procesos de desarrollo de las actividades agropecuarias, aunque se necesita incorporar algunos requisitos que mejoren su aplicación, como realizarlo a nivel provincial y no solamente local.

González (2016), en su estudio, planteó analizar la transformación productiva que existe en los sectores rurales de Argentina, para cuyo objetivo empleó la metodología cualitativa-empírica, a través de la documentación de estudios de casos de las zonas en estudio. Uno de los principales resultados muestra que, en aras de la seguridad alimentaria, existe una necesidad de mejorar las políticas públicas del sector agrario. El investigador arriba a la siguiente conclusión: la agricultura familiar se encuentra en estado de emergencia a raíz de políticas públicas irresponsables producto del accionar de gobernantes con perspectivas diferentes, lo cual ha conllevado a desacuerdos en diferentes discusiones, construcciones e implementación de políticas públicas para la agricultura familiar.

Ruiz et al. (2017) analizan los procesos de adopción y difusión de innovaciones en la horticultura de exportación en las cuatro principales empresas de México que aportan el 17 % de la producción hortofrutícola nacional. Tal y como confirma la investigación, los grandes productores son quienes, por su capacidad económica,

asimilan estas técnicas e incrementan las brechas en tecnologías. Por su parte, los pequeños productores aún dependen de la contribución estatal para poner en marcha estos procesos.

Asimismo, los estándares internacionales como el indicador de inocuidad alimentaria, acatada por el 84 % de los productores, es un fuerte aliciente para la innovación, así como el rol de las organizaciones gremiales como portavoces de estos avances en la técnica. A este último respecto se destacan los ejemplos de la Asociación Agrícola Local de Productores de Hortalizas, Frutas y Legumbres de Hermosillo, en Sonora, y la Confederación de Asociaciones Agrícolas del Estado de Sinaloa.

A través de una visión agroecológica, Reis (2005) se enfocó su investigación a partir de los resultados de las acciones de asistencia técnica, el financiamiento de la producción agrícola, la validación de tecnologías, la protección del ambiente, entre otras variables que fueron medidas, comparadas y evaluadas.

Dentro de los principales hallazgos se encuentra el hecho de que, para acceder con menor dificultad a una serie de servicios de primera urgencia que eleven el nivel de vida, fue imprescindible el compromiso de la comunidad en su totalidad. Tales servicios son, entre otros: energía eléctrica, servicios para desarrollar la seguridad alimentaria, dotación de agua potable, conservación del ambiente, promoción de la mujer campesina en el marco del enfoque de género, desarrollo e implementación de tecnología agrícola adecuada y promoción de la misma comunidad a nivel regional y local.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Pantaleón (2015) se propuso estudiar cómo fue el proceso llevado a cabo para tecnificar el riego en el valle Chancay, en el periodo 2009-2012, además de sus limitantes y las posibles correcciones que se podrían realizar para mejorar su adopción. Los resultados muestran una correlación entre los factores sociales y económicos, y la adopción del sistema. Además, mientras mayor sea la educación, mayores niveles de adopción habrá. En la misma línea de hallazgos, los conocimientos previos del Sistema de Riego Tecnificado son importantes y propician una mejor adopción. Por último,

algunos datos importantes confirman el hecho de que la buena labor de los profesionales técnicos incide en la imagen y promoción del programa, lo cual a su vez mejora la percepción en torno a la adopción de este.

Zapata (2015) realizó una investigación cuyo principal punto de estudio se realizó a la luz del análisis multicriterio, considerando cómo afectaron las diez principales cadenas productivas del programa INCAGRO a la formación de redes en el Sistema Nacional de Innovación Agraria (SINIA). Para el análisis se tuvo en consideración las técnicas de redes sociales, que permiten identificar las redes formadas y realizar el cálculo de las medidas de centralidad por rango, cercanía y grado de intermediación. En relación a los resultados, existen diferentes indicadores para cada caso de las diez cadenas productivas sometidas a análisis, puesto que tuvieron distintos niveles de participación. A grandes rasgos, se puede afirmar que sí coadyuvan a la formación de redes de innovación. Por ejemplo, las cadenas de quinua, vacuno, papa, cacao, quinua contaron con la participación de las organizaciones empresariales. Lo que sugieren los investigadores, con el objetivo de consolidar el SINIA, particularmente en la implementación del programa, es promocionar o propiciar el activo involucramiento de las empresas de productores en las redes de innovación que han sido evaluadas y considerar a los actores cruciales en referencia a la centralidad por rango, cercanía y grado de intermediación.

Pajuelo (2019) realizó un análisis descriptivo acerca de los elementos que median en los agricultores de Nuevo Imperial, Cañete, para emplear plaguicidas. Los resultados arrojan números contundentes: un 69 % de los que implementaron estos plaguicidas son hombres, particularmente quincuagenarios con estudios secundarios finalizados. Hubo un mayor porcentaje en los propietarios, a diferencia de los arrendatarios; mientras que aquellos con parcelas mayores a las cinco hectáreas completaron en promedio 39 actividades de las más de 50 solicitadas. Por último, aquellos cuyos ingresos oscilan entre S/.1700.00 a S/.2500.00 soles estuvieron entre los más entusiastas con el uso de plaguicidas.

Muñoz y Villena (2015) utilizaron el enfoque Ricardiano que propone Mendelsohn et al. (1994), cuyo principal activo es que toma en cuenta de forma íntegra las posibles adaptaciones de los agricultores, teniendo como variable relevante el impacto climático que puede afectar la agricultura. El objetivo de la tesis es medir el impacto que tienen las diversas variaciones en la temperatura y en las lluvias sobre el

ingreso percibido por parte de los agricultores. Asimismo, se plantea que, en base a un análisis econométrico, se realice el estudio. Para ello se considera información útil acerca de la actividad agrícola que está en la base de datos de la Encuesta Nacional de Programas Estratégicos (Enapres). Para el análisis concerniente a la temperatura y las precipitaciones, se cuenta con datos del WorldClim- Global Climate Data (Hijmans et al., 2005), y para recoger información sobre la calidad del suelo y los diferentes tipos se emplean datos y estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Los principales hallazgos refieren la existencia de efectos diferenciados en la temperatura y las precipitaciones en las tres regiones del Perú. Por ejemplo, en la selva y en la costa hay un impacto negativo de alrededor del 6 % en los ingresos cuando se eleva la temperatura. En contraposición a ello, en la sierra no existió esta realidad.

Hopkins (2016), en su investigación, se trazó el objetivo de estudiar el impacto que tuvo el gasto público en riego en las tierras de cultivo de aquellas familias cuya actividad agrícola es independiente. Para tal propósito, tomó en cuenta el presupuesto ejecutado por los tres niveles de gobierno en el periodo que abarca el 2008-2011. La metodología utilizada fue la Diferencias en Diferencias con control en covariables, con un *pool* de hogares de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHOG) del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), considerando como fundamento los años 2007 y 2008. Los resultados arrojan impactos positivos en las familias que están por encima de la línea de pobreza, ya que sus ingresos, provenientes de la producción independiente y dependiente no agropecuaria, también mejoraron.

En un estudio realizado por Rojas y Rivera (2019) se determinó cuáles fueron las variables socioeconómicas relacionadas con el riego tecnificado llevadas a cabo por agricultores en Pasco. La investigación tuvo un diseño transeccional descriptivo, cuya población fueron los 152 trabajadores del comité de regantes de Astobamba, con una muestra de 50. Mediante unas encuestas diseñadas se recolectó información relativa al trabajo y desarrollo de estas personas como agricultores. Los resultados se pueden dividir en tres conceptos: la gran mayoría de agricultores son pequeños y medianos, hombres mayores, y aquellos que tienen experiencia probada tienen en promedio 40 años; estos, en su mayoría, solo tienen estudios primarios y secundarios y son propietarios de sus parcelas; y existe apenas un 14 % que, de manera formal, lleva la contabilidad de su actividad productiva y un 44 % que asumiría riesgos ante

nuevas formas de cultivo que conlleven incrementos económicos. Asimismo, las expectativas de los agricultores en torno al riego por aspersión no han sido satisfechas y tienen muy poca disposición a implementar este tipo de técnica, ya que no tienen los conocimientos y consideran tedioso conseguir financiamiento para ello.

De la revisión de los antecedentes tanto nacionales como internacionales, se puede indicar que son distintos los factores socioeconómicos que contribuyen al uso de las innovaciones tecnológicas, así como su relación con ingresos de parte de los agricultores, también cabe destacar la importancia de la inversión estatal en infraestructura básica como también una adecuada implementación de políticas territoriales.

2.1.3. Desarrollo Rural en el Perú

En los últimos años, las aproximaciones al desarrollo rural han experimentado cambios importantes en Latinoamérica (Vargas, 2016). Para De Janvry (1981), en los años 1970 en adelante, la actividad económica de la producción y sus elementos fueron los que dominaron. Para la década posterior, el foco estuvo puesto en las dinámicas locales y las organizaciones de base en la nueva configuración de la industria agrícola (Long, 1989). Antes del advenimiento del nuevo milenio, se analizó la importancia de un enfoque integral que considere los aspectos institucionales, políticos, económicos y productivos (Chambers y Conway, 1991). Y actualmente lo que se debate es la importancia de las políticas públicas para mejorar el agro en los territorios nacionales (FAO, 2013).

A este respecto agregan Trivelli et al. (2009) que el desarrollo rural tiene como objetivo principal lograr ciertos niveles de calidad de vida en estas poblaciones considerando los elementos productivos, institucionales y políticos en el proceso de transformación social que puedan atravesar. Sin embargo, para hablar de desarrollo es necesario antes mejorar los ingresos económicos, debe haber un crecimiento económico en la región que integre a todos. El enfoque integral que brinde oportunidades de mejorar los ingresos y la calidad de vida a la población rural ha dominado el debate y la implementación de políticas desde 1970 hasta la actualidad (De Janvry et al., 2019).

2.1.4. La ruralidad y su correlación con la pobreza

En los sectores rurales, las carencias sociales como acceso a servicios básicos como salud o a una educación con estándares mínimos de calidad están asociadas a la pobreza y la desigualdad, y a una ineficiente gestión estatal en brindar dichos servicios a causa del desconocimiento de las condiciones geográficas, sociales y políticas. Dicho problema ocasiona sesgos homogeneizadores y urbanizadores (Aybar, 2019), lo cual significa que no se está considerando que las dificultades para proveer servicios provienen precisamente de las características y condiciones de estos centros poblados rurales. Como corolario se puede observar la masiva migración del campo a la ciudad, aun cuando muchos seguirán trabajando en el ámbito rural.

Para el 2007, por primera vez el censo nacional realizó una demarcación de la zona rural como aquella en cuyo territorio residen menos de dos mil habitantes. Esto a su vez quiere decir que si el número de habitantes es mayor se podría considerar como una zona con características urbanas: diversificación de actividades y desarrollo comercial, entre otros (Aybar, 2009). Mientras que las zonas urbanas crecen con mayor amplitud, el sector rural hace lo contrario. La población rural ha decrecido porcentualmente y nominalmente aunque en distinta proporcionalidad. El censo de 2007 mostró que el 72% era urbano (20, 810,288) y 28% rural (6, 601,869). El último censo, de 2017, evidencia que la población urbana ha crecido hasta el 79% (23, 311,893) y lo rural ha decrecido hasta el 20% (6, 069,991)

A estas dos clasificaciones del territorio nacional se les puede sumar algunas otras que están entre la línea de lo rural y lo urbano, pero cuyo desarrollo y realidad aún no son los suficientemente claros. Tener en cuenta ello resultaría útil para concebir políticas públicas que no dejen de lado el sector rural, que posee gran cantidad de población vulnerable.

Los resultados de la ENAHO (2012) dan cuenta de información relevante que aporta a la discusión sobre la pobreza en el Perú y su distribución geográfica: la pobreza urbana constituye un 16.6 % y la rural 53 %; mientras que si se considera ello por sectores la brecha persiste y se agudiza, pues en la costa urbana hay un 17.5% y la sierra rural un 58.8%. El informe concluye con una correlación entre la pobreza y el nivel educativo, el número de hijos en una familia y otros factores.

2.1.5. Desarrollo rural y la agricultura

Aybar (2019) expone uno de los puntos indiscutibles acerca de las poblaciones rurales en Latinoamérica, a saber, que gran porcentaje de estas poblaciones viven bajo el umbral de la pobreza, incluso se llega a considerar como su rasgo típico. Y si bien por muchos años la actividad agrícola fue el sostén de la economía rural cuando otras industrias escaseaban, esto ha cambiado debido a su dependencia de otras industrias y a factores exógenos que determina la economía global. Se puede afirmar que en el mundo rural la agricultura sigue siendo el principal ingreso para las familias, en una época en que puede gozar de ingresos y mejoras producto de otras actividades en auge como la minería o la manufactura.

El mundo rural sigue siendo sinónimo de mundo agrícola, no solo porque desde sus albores el desarrollo de las zonas rurales estuvo fuertemente influido por la actividad agrícola, sino porque la Revolución Verde ha influenciado en la industria agrícola global (De Janvry et al., 1999). Así, lo que se realizó en aquella época fue poner en el centro al productor agrícola y capacitarlo con tecnología, conocimientos, técnicas. Para ello fue necesaria la labor de los gobiernos (Ashley y Maxwell, 2001).

En el Perú, la actividad agrícola tiene gran importancia como fuente de empleo. Según el IV Censo Nacional Agropecuario (CENAGRO, 2012), existen 2 260 973 productores agrícolas y de ellos 2 213 506 son propietarios de las tierras (38,7 millones de hectáreas). Y de este número, el 63.6 % se concentra en la Sierra.

Del número de propietarios, el 97 % pertenecen a la agricultura familiar y solo un 3 % a la empresarial. ENAF (2015) logra clasificar a la agricultura familiar en tres grupos: de subsistencia (88 %), en transición (10 %) y la agricultura familiar consolidada (2 %). Una de las consecuencias de esta distribución es la elevada proporción de mujeres sin ingresos propios en aquellas regiones con importante proporción de PEA dedicada a la actividad agropecuaria. Dos últimos datos que grafican la realidad de la actividad agrícola y su estrecha vinculación con lo rural: entre 2014 y 2018 el ingreso per cápita mensual promedio del productor agrario fue el más bajo de la economía peruana: 650 soles; además, un 24 % de la PEA trabajó en la industria agrícola y de ese porcentaje un 68 % se encuentran en las zonas rurales (ENAHO, 2018).

En la misma línea de investigación, el trabajo de Ellis y Biggs (2001) pone de manifiesto la importancia del crecimiento y la equidad en la pequeña agricultura como motor del desarrollo rural. Schultz (1964), por su parte, señaló que, a pesar de que los productores locales son eficientes con sus recursos, no logran despegar porque no tienen las herramientas tecnológicas suficientes. Esta contribución, junto con las conclusiones de la Revolución Verde, han sido aplicadas al modelo agrícola, siempre poniendo al agricultor y sus necesidades como punto de partida (Sepúlveda et al., 2003).

La pequeña agricultura, sin embargo, no está destinada a ser solamente de subsistencia, pues con la incorporación de la tecnología y su modernización puede llegar a ser muy eficiente (Lipton & Longhurst, 1989; Hayami & Ruttan, 1971; Johnston & Kilby, 1975; Mellor, 1976). Para Hayami y Ruttan (1985), las innovaciones tecnológicas son propicias sobre todo cuando los cambios en sus precios relativos conducen a sesgos asociados al ahorro en el uso de factores. Ashley y Maxwell (2001) han puesto en tela de juicio la viabilidad económica y social del modelo, a pesar de que en un periodo largo se ha demostrado éxito relativo.

Estudios han demostrado que la pequeña agricultura se ve limitada por las restricciones que imponen los mercados más competitivos en el uso de la tecnología (Tripp, 2001, citado por Ashley y Maxwell 2001). Por otro lado, las economías de escala, como en la comercialización, orientan la discusión hacia la alternativa de las asociaciones de productores como vehículo para capturar estas economías de escala sin necesidad de generar procesos de concentración parcelaria.

2.1.6 La pluriactividad en el mundo rural

La población rural depende de diferentes actividades para sustentar su economía, dentro de las cuales se destacan la salarial, no salarial, agrícola y no agrícola. Esta realidad ocurre por dos motivos: para subsistir y para buscar nuevas alternativas de trabajo que satisfagan sus demandas alimenticias, de salud y de calidad de vida.

La “Nueva Ruralidad” concuerda con la, cada vez mayor, tendencia a buscar alternativas de trabajo alejadas del sector agropecuario, lo cual es una realidad en el mundo rural y se lleva a cabo gracias al impacto de la economía global y el capitalismo

(Kay, 2005). Trabajos como el turismo rural, el comercio o la artesanía dan cuenta de la pluriactividad del mundo rural y el campesinado. Asimismo, el mundo laboral rural se ha diversificado y con ello han surgido nuevos interés, preocupaciones y estilos de vida que consideran al ecologismo como punto de partida en cualquier actividad (Llambí, 1994).

Hoy se puede hablar del mundo rural ya no como un espacio cerrado y con pocas alternativas para salir adelante, sino como un espacio multifuncional que constantemente necesita de lo urbano y del intercambio de personas, productos y servicios, tecnologías, conocimientos, capital, etc. En ese sentido, hay mucha más movilidad social. Ello se puede apreciar desde la década de 1990, cuyos cambios estructurales también se hicieron sentir en el mundo rural. A este respecto cabe señalar que existe una tendencia a la reducción del espacio agropecuario costeño en contraposición con la creciente urbanización. Para Escobal y Ponce (2012) la transformación producida en el mundo rural, la pequeña agricultura familiar serrana continúa siendo fundamentalmente campesina: a pesar del auge de la economía diversificada, actividades primarias del sector rural tradicional aún siguen predominando.

Un ejemplo claro de lo que se está señalando es el reporte del Banco Mundial (2017): la actividad agrícola costeña goza de mayores beneficios tecnológicos que la serrana. La sierra y selva dependen de la mano de obra familiar. Sin embargo, ello supone un gran problema, pues gran porcentaje de estos agricultores no tienen ni la capacidades ni el conocimiento y la tecnología para mejorar su oferta productiva. El informe termina concluyendo que persisten las brechas estructurales entre la agricultura de la costa y la sierra.

2.1.7. Transferencia y extensión de tecnológica en el ámbito rural.

Una mirada histórica de los servicios públicos de transferencia y extensión

Barrantes (2015) explica que, en sus albores, la transferencia tecnológica respondió a nuevas demandas de los mercados y un nuevo contexto competitivo. Si bien en algunos casos su puesta en práctica fue destemplada y ocasionó perjuicios ecológicos, la sostenibilidad ambiental ha formado parte de los objetivos de una actividad agrícola que integre a todos los trabajadores de una comunidad.

El objetivo de la transferencia tecnológica es dotar de conocimientos a cierto grupo para que lo pongan en práctica en su actividad agrícola. Echarri y Pendás afirman que, en ocasiones, la transferencia tecnológica también incluye la creación de dicha técnica. Además, condicional el éxito de la transferencia a la disposición de las partes y las limitaciones de la dispersión. Este concepto está ligado a otros como extensión agrícola, innovación y cooperación. Los autores añaden que el proceso, para que sea eficiente, debe partir identificando una verdadera necesidad tecnológica, para luego evaluar y elegir la tecnología acorde y al beneficiado adecuado.

En algunos casos, el mayor aliciente ha sido implementar y dotar a la agricultura de mejoras tecnológicas que redunden en una mayor competitividad y rentabilidad, ello en detrimento de las necesidades reales de los pequeños agricultores, quienes constituyen un gran porcentaje dentro del mundo rural en la región. En ese sentido, la Revolución Verde ha incentivado la transferencia tecnológica con el objeto de paliar las limitaciones naturales de los espacios territoriales o geográficos. Dos ejemplos: se utiliza el riego tecnificado cuando las condiciones climáticas no son las idóneas, y para roturar la tierra, a falta de energía, se aplica la mecanización y se utilizan los combustibles fósiles.

Dichas técnicas tienen como norte la industrialización de los procesos agropecuarios que permita a los pequeños agricultores mejorar su producción y asegurar la seguridad alimentaria de sus familias. Ahora bien, en ocasiones se ha podido ver cómo la falta de conocimientos y de adecuada capacitación y preparación ha ocasionado que la utilización de estas técnicas conlleve daños sobre el ecosistema. Cecon (2008) afirma que, tras la experiencia de la Revolución Verde, en la región se tiene como principal problema la erosión del suelo, lo cual no es un fenómeno natural, sino el fruto de un manejo inadecuado del mismo. Si bien las condiciones climáticas pueden influir en ello, la práctica de una agricultura basada en una tecnología destructiva es la principal razón.

A partir de esta realidad, la experiencia de estas prácticas promueve el desarrollo de nuevas terminologías que respondan a estos retos: técnicas educativas, extensión rural, acompañamiento técnico, Escuelas de Campo de Agricultores (ECAS), Plan de Desarrollo Gestión & 34 Acción Grupal (PAG), Comité de Investigación Agrícola Local (CIAL).

En nuestro país, se creó el INIA en 1978 y el INIPA tres años después, con un enfoque netamente centrado en mejorar la productividad de los agricultores, considerando que este era el problema fundamental del sector rural. El Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola, creado en 1986, afirma que para la década de 1980 la atención estuvo puesta en dotar servicios de crédito, investigación y extensión en áreas con mayor potencial productivo como la costa.

El INIPA, con 24 centros departamentales en 1200 sectores territoriales, t el objetivo de capacitar a los trabajadores, para lo cual se les proporciona semillas mejoradas, centros de inseminación artificial, viveros frutícolas, entre otras asistencias. Paralelamente, el Estados, a través de sus instituciones (Banco Agrario del Perú, por ejemplo), comenzó a redoblar esfuerzos en materia de extensión tecnológica. La finalidad de este ente se puede explicar en cuatro conceptos: disminuir la dependencia de alimentos incrementando su oferta; mejorar la rentabilidad en cada una de las familias y unidades productivas; realizar lo antes mencionado dentro de un enfoque regional y microregional; y promocionar la producción, venta y consumo de la oferta local. No obstante, los esfuerzos -mal implementados y dirigidos- solo se logró la atención de un 2 % de los productores, dejando a la inmensa mayoría desatendida.

El Sistema de Capacitación y Visitas, que propone el INIPA para mejor los procesos de transferencia tecnológica, no se pudo sostener a causa de los ingentes recursos que se necesitan. Asimismo, los procesos de capacitación no han estado correctamente enfocados en los actores principales, los productores; por otro lado, tampoco se han llevado a cabo de manera adecuada la capacitación, evaluación y planificación de actividades. Esta realidad, vivida desde sus inicios, ha ocasionado que las actividades de extensión y los esfuerzos por incluir la tecnología sean tenidos por poco útiles o muy costosos, lo cual redundará a posteriori en las decisiones gubernamentales sobre la agricultura peruana.

Ya en 1987, todas las actividades de extensión fueron trasladadas al Ministerio de Agricultura, ya que el INIPA fue sustituido por el INIAA (Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial). Sin embargo, para Carrasco (1990), ello supuso el declive de la actividad agrícola, ya que el traspaso de la extensión se hizo sin tener en cuenta los territorios y sus recursos: se fracciona la extensión en agrícola y pecuaria, se canibaliza sus equipos y se jibariza sus recursos.

La extensión agrícola llevada a cabo por este ministerio resultó un fracaso por el evidente burocratismo que impidió la labor exitosa en las zonas locales y los escasos recursos con los que contaba el gobierno para dicho propósito.

En la época en que el INIPA estuvo a cargo, la centralización de los servicios de extensión fue el principal inconveniente, pero a ello se debe agregar que no existió tampoco una correcta materialización de las innovaciones en los campos de los productores. Con la aparición del terrorismo, el escepticismo creció y terminó por desintegrar los servicios de extensión del Ministerio de Agricultura.

A este respecto, Flores (1996) añade que paralelamente fueron desapareciendo los incentivos en la investigación académica sobre extensión agrícola en las regiones, y en los años 1970 y 1980 las ONG supieron capitalizar este vacío. Esta última década mencionada fue la que más pobreza trajo a los sectores rurales y a aquellas poblaciones que dependían de la agricultura primaria: una economía estatizada, incrementos de los costos de producción y ciertas políticas que perjudicaron a los trabajadores provocaron el mayor foco de pobreza que se había visto. Asimismo, el terrorismo y sus principales movimientos criminales (MRTA, SL) espantaron, dividieron y fracturaron a las familias rurales, lo cual afectó sobremanera la agricultura y la ganadería. A esta desestructuración de la economía local y familiar se le debe sumar la polarización política y la inestabilidad económica nacional.

Posteriormente, en el primer quinquenio de 1990, el Perú arrastraba una profunda crisis económica producto del estatismo implementado por los gobiernos anteriores. A ello había que sumarle los estragos que causaba Sendero Luminoso, cada vez más cerca de la toma del poder. En este contexto, la realidad de la extensión agrícola en el país se podría describir así: 203 centros de desarrollo rural en el país, 1301 personas dedicadas a la extensión, con escasos recursos para movilizarse y poco apoyo a nivel regional. La situación se podía concluir con dos palabras: empobrecimiento y desmoralización.

Sin embargo, gracias al consenso de Washington y a sus políticas económicas y sociales, el Perú pudo salir de la crisis mediante la apertura de sus mercados, la eliminación de los subsidios y la liberalización de muchos sectores e industrias paralizadas por la política económica intervencionista. Pero ello supuso, si bien un crecimiento de los grandes capitales que invertían en el agro peruano, una merma y

disminución en la rentabilidad y competitividad del agricultor pequeño, lo cual rememoraba a las épocas de la Reforma Agraria (Remy y De los Ríos, 2010).

Sumado a ello, se debe mencionar que el gobierno redujo el personal del INIAA de 5 500 personas a 437, en tan solo cuatro años (Flores, 1996). Para ese entonces se intentó transferir las 18 estaciones experimentales a las organizaciones de productores, sin mucho éxito, pues, a falta de conocimiento de sus realidades, solo cinco lograron transferirse.

Eguren (2004) afirma que, para aquel periodo, el gobierno de Fujimori (1990-2000) continúa lo que gobiernos anteriores habían venido haciendo: buscar alternativas diferentes a la agricultura pequeña por considerarla ineficiente. La transformación del agro nacional y el auge de las exportaciones no tradicionales inició en 1997 con la subasta de los primeros lotes de la irrigación Chavimochic. También por aquel entonces comenzaría el boom minero, a partir de la Ley de Tierras 26505 de 1995, cuyo principal objetivo fue promover las concesiones mineras por parte del Estado para la explotación del mineral y el fortalecimiento de la industria.

Un año antes (1994) se deroga la Ley de Reforma Agraria y, a partir de 1995, rige la Ley 165050, como marco institucional y jurídico a partir del cual se pone en marcha el mercado de tierras. En síntesis, lo que señala este marco normativo actual es que toda persona, natural o jurídica, nacional o extranjera, tiene derecho a acceder a la tierra y concebirla como un bien. No obstante, dicha normativa no eliminó en su totalidad algunos de los postulados del régimen de las tierras eriazas y las tierras de las comunidades campesinas, lo cual faculta a vender sus tierras si así lo desean.

Lapeña (2012) coincide en su opinión sobre la situación de las tierras y el papel del mercado en el nuevo marco institucional de 1993. De esta manera, la eficiencia y la potencialidad de rentabilidad y capital son los criterios principales para la asignación de las tierras. A este respecto cabe señalar que la nueva política neoliberal fue la causante de perpetuar una agricultura de subsistencia y de destinar a los pequeños agricultores una política asistencialista (las llamadas programas sociales; es decir, transferencias de recursos para el consumo) para paliar su pobreza (Eguren, 2006). Dicho enfoque concebía, según palabras del autor, a los ciudadanos como clientes y exponía la vena autoritaria del régimen de Fujimori.

El Proyecto de Fomento de la Transferencia de Tecnología a las Comunidades

Campesinas de la Sierra (Proyecto FEAS) y el Proyecto Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos (PRONAMACHCS) fueron dos programas a partir de los cuales el Estado continuó con su apoyo en extensión agrícola: el primero duró seis años, fue el abanderado del Ministerio de Agricultura y tuvo el apoyo del Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA); el segundo fue creado para incentivar el mercado de los servicios de extensión agropecuarios en la Sierra del Perú. Solo dos territorios de dicha región gozaron de los beneficios de las innovaciones. Estas tuvieron como objetivo definir la extensión a demanda de los productores y aplicar los fondos con un monto de contrapartida cada año.

Wiener (2010) rescata el proyecto FEAS, el cual fue crítico de algunos servicios de extensión desactivados tras el nuevo régimen de Fujimori que sí habían dado resultados. Entre ellos se destaca la obligación de orientar los servicios a los negocios rurales, sin que ello menoscabe los objetivos de productividad, además de que los servicios de asistencia técnica contratados sean administrados por los propios productores. Así, se puede destacar entre sus resultados lo siguiente: se atendió 3 380 demandas de 626 organizaciones campesinas transfiriéndoles recursos suficientes para su actividad; las organizaciones campesinas generaron 2 666 contratos que involucraron a 1 401 asistentes técnicos en actividades agrícolas, artesanales y pecuarias (De Zutter, 2004).

A la luz de los resultados, este programa no fue del todo eficiente ni cumplió sus propósitos a cabalidad -a esto también se debe el hecho de que fue paralizado más de un año-, pero sí logró dar soluciones a grupos de campesinos reducidos y con mayores posibilidades de acceder a la demanda local (De Zutter, 2004). La experiencia, sin embargo, permite corregir y mejorar la extensión en el territorio nacional.

El otro proyecto, PRONAMACHCS, tuvo como objetivo promover actividades que dispongan y utilicen los recursos naturales de manera sostenible y razonable, a partir de un enfoque que concibe al desarrollo rural como un fenómeno integrado a nivel de microcuencas en territorios de mayor escasez económica y precariedad. Ello exige el incremento de la base productiva, la producción y el valor agregado (CEPAL, 2003).

El programa, pensado en un inicio para implementarse en territorios cuya

altitud sea mayor a los 2000 msnm, tuvo un alcance mayor, constituyendo el primer programa público con proyecciones nacionales para la década de 1990 (CEPAL, 2003). A partir de ello, se puede afirmar que el PRONAMACHCS propició la eficiencia y la capacidad de gestión e implementación del Ministerio de Agricultura.

En un inicio, el programa tuvo como elemento central a las comunidades y sus miembros, quienes pudieron participar de manera activa en la recuperación de cuencas, por ejemplo. Este trabajo mancomunado entre las comunidades y el Estado tuvo como fin primordial la preservación y el desarrollo de cuencas y microcuencas en las zonas altoandinas del Perú. Según el Programa Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos (2004), la implementación del programa había sido ineficiente debido a un mal trabajo de los comités conservacionistas, cuya labor no estaba articulada dentro de un plan que considere una gestión integrada de recursos naturales. Ello ocurrió en 1997 y 1998, año este en que se unieron esfuerzos para mejorar la intervención de los programas (con el apoyo del Proyecto de Manejo Intensivo de Microcuencas Altoandinas – MIMA y Proyecto de Manejo de Recursos Naturales para el alivio de la Pobreza en la Sierra – ALIVIO) pero sin resultados positivos, pues el problema siempre fue el protagonismo de los técnicos en detrimento de la participación de las comunidades.

Dentro de las numerosas limitaciones encontradas en la implementación del programa cabe resaltar que parte de la política nacional y autoridades regionales y locales, merced a sus intereses partidistas y electores, entorpecieron el proceso: ello se manifiesta en las ferias comunales, espacios pensados para la propaganda política regional (CEPAL, 2003). En 1997, con la creación del proyecto MARENASS (Manejo de Recursos Naturales en la Sierra Sur, para llevarse a cabo en Ayacucho, Apurímac y Cuzco), se intenta llegar a dichos territorios para mejorar y aumentar las áreas de producción agrícola, y mejorar la rentabilidad de las familias más pobres.

El principal activo del proyecto es el programa de fondos que se plantearon para incentivar y mejorar el proceso de extensión agrícola. Este dinero estuvo pensado para tres propósitos, fundamentalmente: contratar a especialistas y técnicos; contratar a promotores comunales; financiar una serie de concursos realizados para incentivar a los trabajadores. De esta manera, el PRONAMACHCS (a este proyecto se podría añadir las experiencias de otros como el Proyecto de Desarrollo del Corredor Puno-Cuzco y el proyecto El proyecto Fortalecimiento de los Mercados, Diversificación de

los Ingresos y Mejoramiento de las Condiciones de Vida en la Sierra Sur) constituye el caso del primer programa público de extensión no convencional en estas zonas rurales. Los llamados yachachiq (“el que sabe y enseña”) y de los yachaq (“el que sabe”) configuran un sistema que permitió que los campesinos estén a cargo de la asistencia técnica como pocas veces se había visto (Wiener, 2010).

A partir del nuevo milenio (los 2000 en adelante) los gobiernos de turno han implementado sistemas de promoción agrícola a través de las cadenas productivas, cuyo principal objetivo es alentar la producción agrícola gracias a los servicios públicos de asistencia técnica, investigación, modernización y extensión tecnológica (Ramírez y Roe, 2007).

Esta nueva forma de concebir el sector agropecuario en el Perú fue tomada de las diferentes experiencias internacionales, cuyas propuestas estaban basadas en la articulación de las diferentes herramientas (investigación, asistencia) para beneficio de los agricultores. La contribución del Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola (FIDA) fue fundamental para llevar a cabo esta labor.

La nueva institucionalidad se concibe a partir de la labor de un Ministerio de Agricultura cuyo programa emblema fue el INCAGRO. En su etapa inicial, estuvo a cargo de 130 proyectos de investigación e innovación agraria, los cuales fueron trabajados en conjunto con asociaciones de productores (Ramírez y Roe, 2007). A este respecto, Wiener (2010) añade que estos servicios estuvieron motivados por la posibilidad de mejorar un bien agrario y ponerlo a disposición del mercado en beneficio de los productores y las familias agricultoras

Dentro del INCAGRO se creó el Fondo de Tecnología Agraria, que permitió la dotación de servicios de extensión y mejoras agrarias a las comunidades agropecuarias para incrementar sus ingresos (Ginocchio, 2008). Con ello, los productores podían solicitar servicios públicos o privados para resolver diferentes problemas de producción, rentabilidad, capacitación, conocimiento del mercado, entre otros. Los resultados han sido satisfactorios, pues grupos de pequeños productores se han visto beneficiados y se han insertado en la economía de mercado.

Para Wiener (2010), estas experiencias permiten afirmar que el Estado, a través de alternativas como INCAGRO, sí puede articular e implementar propuestas eficaces para mejorar la situación agraria del país. López (2010) agrega que cada vez con mayor

entusiasmo los actores del sector agrícola valoran lo importante que es invertir en capital humano. Sin embargo, sí se debe realizar una crítica a INCAGRO, esta será su circunscripción hacia aquella agricultura con potencialidades de acceder al mercado, lo cual excluye a la pequeña agricultura. El objetivo inicial del programa ha sido que los productores puedan acceder a estos mercados para que luego puedan financiarlos directamente. Wiener (2010) resalta el enfoque y el tipo de ayuda que brinda INCAGRO, que no funciona como un reemplazo de las iniciativas privadas, sino como una cooperación.

Más adelante, la ley Ley N.º 28076 (2003) modifica al INIA para llamarse INIAE (Instituto Nacional de Investigación Agraria y Extensión). Y en el 2007 se vuelve a la denominación previa y la función de extensión es retirada. Un año más tarde el ente va a llamarse Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA).

El INIA nace con el propósito de dotar de asistencia técnica, transferencia tecnológica, investigación, promover la preservación de recursos genéticos y una serie de servicios como la producción de semillas. También debe realizar la propuesta política de los servicios de extensión agraria considerando los aportes de los demás actores del sector.

Con el paso de los años, la experiencia muestra que, a pesar de los esfuerzos del INIA, solo en algunas zonas -como aquellas que gozan del canon minero- se han podido materializar los servicios de extensión. Wiener (2010) afirma que parte de esta realidad se debe a la inadecuada comprensión de lo que es un servicio de extensión, pues se crearon áreas o departamentos de apoyo a la producción para replicar prácticas desfasadas que no habían dado resultados en el pasado, prácticas que estaban en total desconexión con las exigencias del mercado.

A ello se debe añadir que el Estado, a través de los gobiernos nacionales de turno, han dejado de lado el trabajo de INCAGRO -cuyos resultados fueron los más alentadores de las últimas décadas-, y la experiencia y los aprendizajes a lo largo de más de una década hubiesen servido para crear una propuesta de innovación agraria con un enfoque integral.

En 2008, mediante el Decreto Legislativo Nro. 997 se crea el Agro Rural, un programa del Viceministerio de Agricultura cuya finalidad es mejorar la agricultura rural a través de la inversión pública. De esta manera, el MARENASS,

PRONABONOS, PRONAMACHCS y PROSAAMER quedan adscritos a su dependencia.

Se puede decir que, a pesar de que han trabajado bajo la misma dirección, todos estos proyectos no han logrado funcionar como se esperaba. PRONAMACHCS, que tiene presencia en 18 regiones, ha logrado unificar diferentes propuestas, pero sin una clara organización. La ayuda que presta a los trabajadores locales no ha sido del todo eficaz (Wiener, 2010). Por su parte, el Programa AGROIDEAS, creado en el 2008, ha buscado cumplir con su objetivo fundacional: fortalecer la institucionalidad empresarial de los pequeños y medianos productores, y trabajar con recursos y tecnologías sostenibles.

Su plan de negocios es implementado por los propios representantes de las asociaciones de productores gracias al apoyo financiero de AGROIDEAS durante dos años. Luego de ese periodo, los productores deberán financiar sus salarios.

Para tener un panorama más claro, AGROIDEAS ha desembolsado hasta el 2013 61. 5 millones de soles que han ido a los negocios y asociaciones de 14 000 productores agrarios en 19 regiones del Perú. Las principales actividades beneficiadas son la tecnología, gestión empresarial y asociatividad (AGROIDEAS - Programa de Compensaciones para la Competitividad, 2013). Los activos del programa se pueden resumir en dos ideas: trabaja con las comunidades locales y da apoyo a aquellas asociaciones que tengan más de 20 hectáreas, aquellas actividades agrícolas potencialmente rentables.

AGROIDEAS se ha acercado a INCAGRO en cuanto a los servicios de extensión dirigidos a los pequeños y medianos agricultores, sin embargo, para saber en qué medida puede seguir imitando el enfoque de este, es importante realizar una evaluación por resultados en el corto plazo. El objetivo fue descentralizar los servicios de extensión y para ello se ha podido identificar dos etapas, como sustenta Rendón (2010): en la primera fase (2009-2010), los gobiernos regionales debían ejecutar proyectos de desarrollo agrario y rural del MINAG valorizados, en total, en 700 millones de soles; y en la segunda etapa, para el 2011, se preveía la transferencia de todas las demás agencias de Agro Rural.

Desde entonces, los gobiernos sucesivos y sus políticas referidas a la industria agrícola han tenido como eje fundamental la innovación para mejorar los niveles de

competitividad y rentabilidad. Al respecto, se puede decir que Perú ha mostrado avances: promulgó el texto único ordenado de la Ley Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación (Decreto Supremo 032-2007-ED), así como el “Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica para el Desarrollo Productivo, Social y Sostenible 2008-2012” (CONCYTEC). Asimismo, los Centros de Innovación Tecnológica (CITE) se han reinventado para dar apoyo tecnológico, y ahora existen 14 CITE a lo largo del territorio (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2009). Sin embargo, como parte de un defecto de la política peruana, gran parte del fracaso de estos programas se debe a la inestabilidad para continuar los programas llevados a cabo por las anteriores gestiones.

Año	Evento
1978	Formación del Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA).
1981	Creación del Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria (INIPA). Inicio de actividades del Programa de Conservación de Suelos y Aguas en Cuencas Hidrográficas (funciona hasta la actualidad).
1987	Fusión de ambos institutos (INIA e INIPA) y creación del Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial (INIAA).
1992	Creación del Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA).
1993	Inicio de actividades del Programa de Fomento de la Transferencia de Tecnologías a las Comunidades Campesinas (funcionó por 3 años).
1997	Inicio de actividades del Programa de Manejo de Recursos Naturales de la Sierra Sur (MARENASS). (funcionó 6 años).
2001	Proyecto de Innovación y Competitividad para el Agro Peruano (INCAGRO). (funcionó 10 años).
2003	Cambio de nombre a Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria (INIAE).
2007	Nuevo cambio de nombre a Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA).
2008	Nuevo cambio de nombre a Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) como funciona en la actualidad. Inicio de actividades del Programa de Desarrollo Productivo Agrario (AGRORURAL). (funciona hasta la actualidad).
2013	Creación del Viceministerio de Riego que con el Viceministerio de Políticas Agrarias configuran el Ministerio de Agricultura
2015	Inicio de actividades del Programa Nacional de Innovación Agraria (PNIA)

Fuente. Barrantes Bravo, (2015)

2.1.8 Los servicios de transferencia y extensión prestados desde el sector privado

Barrantes (2015) advierte que la ausencia del Estado y sus instituciones públicas en la dotación de buenos y eficientes servicios de extensión ha sido capitalizada por diferentes organizaciones privadas -para los años 1980 las ONG

principalmente-, quienes han visto en la pobreza rural y sus inconvenientes de desarrollo una gran oportunidad para ayudar.

Estas ONG configuran un grupo bastante amplio y heterogéneo en el que se pueden encontrar organismos con diferentes proyectos, líneas de trabajo, financiamiento, objetivos, alcance territorial, entre otras variables (Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola, 1986). Para la segunda mitad de la década de 1980, en el Perú operaban más de 500 ONG con un capital de inversión de 900 millones de dólares. Estos fondos eran recaudados a través de la cooperación internacional de diferentes países desarrollados que veían que el Perú formaba parte de aquellos territorios cuya ayuda debía ser perentoria: índice de pobreza, desarrollo humano, producción de hoja de coca, etc.

Con la entrada del gobierno de Fujimori y el cierre del congreso, la institucionalidad del país se volvió incierta y la ayuda internacional pasó de ser directa a indirecta, pues no existía un clima de confianza y certidumbre. Sin embargo, esta realidad movió a varias regiones y provincias de diferentes países a prestar ayuda económica y financiera. En el Perú fue el caso de la Cooperación Española.

En el Perú, las ONG, a pesar de sus esfuerzos por ayudar y mejorar los servicios de extensión y la agricultura en general, no han gozado de la cooperación estatal, lo cual ha limitado el conocimiento real de las necesidades de los agricultores peruanos. Esto ha mejorado en los últimos años, y hoy se considera más importante y prioritario atender al agricultor y sus necesidades para dotarle de mejores técnicas y un mercado más amplio.

La cooperación internacional, realizada a través de estas ONG, ha variado enormemente desde 1980. Para ese entonces las metas, los caminos a seguir y el trabajo articulado con el Estado no estaba tan claro; hoy es diferentes y las prioridades están mejor definidas.

Gallusser (2011) muestra cómo el trabajo de las ONG raramente tiene un impacto regional; por lo general, su importancia radica en beneficios a grupos reducidos. Al respecto argumenta que ello se debe al tamaño de las ONG, su capacidad limitada para trabajar con otras instituciones y las diferencias en cuanto a los recursos, los métodos y el trabajo.

2.1.9 Problemas y limitaciones de la transferencia y extensión de tecnología para la pequeña agricultura en el Perú.

La distancia una variable importante

Aybar (2019) plantea una interrogante para entender los problemas de la agricultura peruana y enfrentarlos mejor. A saber, cuál es la relación entre el mayor índice de pobreza y condiciones geográficas complicadas. Qué factores producen esta realidad. Al respecto señala que, en la sierra sur y en la selva, existen mayores dificultades para proveer servicios básicos. En algunas partes del territorio, por su reconditez, es sumamente complicado llegar, y los viajes pueden durar más de un día. Ello supone mayores recursos para transportar productos, insumos y servicios a estas zonas, que se caracterizan por su baja densidad poblacional. Según la cantidad de habitantes, estas zonas se clasifican en disperso, caserío, pueblo, villa, ciudad y metrópoli. Los tres primeros corresponden a realidades rurales, teniendo Perú un total de 97 277 centros poblados. De la población peruana, alrededor de un 20 % vive en territorios rurales; mientras que el 99 % de centros poblados son poblaciones rurales. En conclusión, los centros poblados en el Perú son eminentemente rurales.

Ahora bien, ello da cuenta de la dispersión en los centros poblados de zonas rurales; es decir, en la gran mayoría de estos centros la densidad poblacional es muy baja. Y si se compara la densidad poblacional de Lima (242 habitantes por km²) frente a la de alguno de estos centros poblados (15 habitantes por km²) se podrá entender mejor el problema entre las distancias, los espacios o territorios y la provisión de servicios básicos. Se debe, entonces, fomentar ambos *mundos*, tanto el urbano como el rural.

Para Webb (2013), los factores que determinan la pobreza rural son la exclusión, la desatención y la explotación. A este respecto añade que las difíciles condiciones geográficas y las dificultades de acceso a los mercados influyen sobre manera en el desarrollo de estas poblaciones. El autor muestra una copiosa cantidad de variables que median en la productividad y el desarrollo de la agricultura local y familiar: tecnología, educación, salud, capital humano, infraestructura, servicios básicos, etc. Asimismo, enfatiza no solo en estos condicionantes, sino en qué factores

influyen al momento de redistribuir la producción, los cuales están siempre sujetos a políticas de expropiación.

Así, la investigación de Webb (2013), enfocó su análisis en el efecto de la variable distancia, sin intentar dar una explicación completa de la determinación de la pobreza rural, pero es evidente que los efectos de la distancia son indirectos y son explicados con la participación de otras variables.

Para Bebbington et al. (2016), en cada territorio el contexto físico sin caer en un determinismo geográfico se identifica como un obstáculo, el cual tiene dos elementos importantes a tener en cuenta: calidad de recursos ambientales y ubicación. En la realidad, el efecto que tienen los recursos ambientales y ubicación depende de la existencia de mercados, infraestructura básica y de otros factores. Cabe indicar que el “aislamiento” geográfico cambia o no si se cuenta con infraestructura básica como por ejemplo una carretera el cual esta relacionado al acceso a mercados. Como conclusión del estudio indica que el territorio como trampas de la pobreza y oportunidades no es al azar, tiende a concentrarse en zonas de baja población y rurales y la concentración económica se centra en las actividades primarias como la agricultura.

Las limitantes socioeconomías del agricultor

Las limitantes socioeconómicas se pueden explicar por las variables que inciden en los actores de la agricultura peruana y la relación entre estas: la tecnología (naturaleza de ella, la facilidad de uso, etc.); sistemas productivos (compatibilidad y apoyo institucional); agricultores (caracteres, recursos económicos, nivel de educación, capacidad para administrar sus tierras, etc.). Byerlee (1993) afirma que estas variables deben ser tomadas en cuenta dentro en el desarrollo de la innovación agraria. A continuación, se detallan cada una de estas variables que han servido para diseñar la parte metodológica del presente estudio.

Factor	Características	Repercusión en la adopción
Crédito	Factor determinante cuando se requiere una inversión considerable de dinero.	Se facilita con un eficiente programa de crédito.
Condiciones biológicas	Malezas, enfermedades y plagas.	Resistencia o susceptibilidad a plagas, problemas con malezas o épocas de siembra
Suelo	Variabilidad por tipo de suelo, pendiente, acidez, capacidad de retención de humedad, fertilidad, etc.	Se restringe en condiciones adversas para la innovación.
Clima	Variabilidad de factores climáticos (temperatura, precipitación, radiación solar.	Se restringe en condiciones adversas (sequías, inundaciones, etc.).
Precios	Variabilidad de los precios de insumos o productos.	Altas variaciones generan riesgo y rechazo de la innovación
Pos-cosecha y mercado	Pérdidas pos-cosecha, problemas o restricciones de comercialización.	Se limita por demanda del mercado, riesgo pérdida pos-cosecha o la no aceptación de los consumidores.
Insumos, semillas y variedades	Acceso, cantidad, disponibilidad, precio y calidad.	Se restringe por factores de oferta y oportunidad.
Información	Fuente, claridad y exactitud de la información.	Se limita por acceso a tecnologías de información, radio, TV o por no asistir a actividades de extensión.

Factor	Características	Repercusión en la adopción
Nivel de escolaridad	A mayor escolaridad, más probabilidades hay de que los agricultores cambien sus prácticas.	La innovación se restringe a productores con ciertos conocimientos básicos.
Experiencia	Los agricultores de más edad tienen más experiencia, más recursos y más autoridad.	Tienden a correr menos riesgos, innovan más lentamente.
Género	Es menos probable que las mujeres tengan acceso a tierra, créditos e información.	La adopción se restringe, si no existen políticas y programas diferenciados y pertinentes.
Cantidad y tenencia de la tierra	Afecta la adopción de tecnologías que implican inversiones altas o con efectos a largo plazo; así como el área que se requiere para optimizar la inversión.	Depende del nivel de intensificación o extensión para hacer viable la recuperación de las inversiones; así como de
Recursos económicos, equipo y maquinaria	Tener acceso hace más fácil o rentable que un agricultor cambie sus prácticas.	Depende del nivel de inversión y de la posibilidad de adquisición o arriendo.
Mano de obra	Cantidad, estacionalidad, disponibilidad, costo y calidad (especialización).	Depende del nivel de mecanización o su uso intensivo.

Fuente. Adaptado de “Technology Adaptation and Adoption: The Experience of Seed-Fertiliser Technology and Beyond”, por Byerlee, D., 1993.

El Decreto Supremo que aprueba la Política Nacional Agraria 2021 ya daba cuenta de estas limitaciones, a saber, se determinó que una gran proporción de agricultores de la selva y sierra condicionaban su producción por sus escasas capacidades para mejorar su oferta. Temas como tecnología, utilización de recursos, asistencia técnica no han podido ser dominados por estos agricultores, quienes ven que sus ingresos y su capacidad para competir no mejoran.

Sin embargo, sería apresurado realizar afirmaciones generales sobre la adopción de tecnologías por parte de este grupo de agricultores. La asimilación de nuevas y mejoradas técnicas es un proceso tedioso, pues intervienen características sociales, económicas, políticas, ideológicas y culturales. La realidad peruana exige, por ello, investigaciones y estudios a profundidad.

Esta problemática abre la oportunidad a que diferentes actores cooperen para mejorar la situación del agro. Existen proyectos y esfuerzos por parte de los ministerios más importantes como Economía, Comunicaciones, Inclusión Social que apuntan a trabajar en coordinación con la cartera de Agricultura; sin embargo, estos esfuerzos no llegan a ser del todo relevantes si no existe una política integral que entienda las

necesidades de desarrollo de los agricultores peruanos.

Dos puntos importantes para terminar de abordar esta problemática: se debe fortalecer las alianzas público-privadas en pro de la agricultura familiar y regional, y los servicios de extensión deben formar parte de un paquete de ayuda integral donde se ofrezca también ayudas financieras, servicios de educación.

2.1.10 Avance en la reducción de la pobreza rural.

La pobreza, a la luz de las reflexiones y la realidad peruana, es una problemática que tiene numerosas causas, es multicausal, de ahí la imperiosa necesidad de implementar diferentes estrategias en coordinación con otros sectores para atenuarla y, en un plazo largo, erradicar la pobreza rural. Escobal y Valdivia (2004) exponen los resultados de una investigación a cargo del BID en la que se concluye que los esfuerzos para erradicar la pobreza rural no serán eficaces mientras se le aborde desde un enfoque de fragmentación sectorial.

Una encuesta realizada por la ENAHO (2018) da cuenta de la dura realidad del sector rural-agricultor nacional: entre 2014 y 2018 el ingreso per cápita mensual promedio del productor agrario fue de S/ 650, el más bajo de la escala de salarios a nivel nacional. Y 4 millones de personas, que representan el 24 % de la PEA laboró en el sector agrícola.

Ya la Política Nacional Agraria (2021) ha determinado cuáles son las causas directas del bajo nivel competitivo agrario: (1) Baja integración vertical en la cadena de valor de los productores agrarios. (2) Alta proporción de productores agrarios familiares en el nivel de subsistencia. (3) Inadecuado manejo sostenible de los recursos naturales en la producción agraria. Este problema considera tanto al productor como al tipo de actividad que desempeña: agrícola, artesanal o pecuaria. Por tanto, es importante señalar cuáles son las debilidades del sector agrario, ya que significa el medio económico de subsistencia para 1.8 millones de productores familiares.

Finalmente, la pobreza extrema se ha reducido durante la década del 2007 al 2018, y los ingresos familiares han mejorado producto de la contribución de la industria agraria; sin embargo, la brecha de salarios entre el sector urbano y el rural aún persiste (Banco Mundial, 2017).

2.1.11. Situación de la agricultura y la innovación agraria en el Perú

En el sector agrario peruano convive la Agricultura Familiar (AF), compuesta de pequeños y medianos productores, con la agroindustria exportadora, conformada por empresas y agricultores individuales.

La agricultura de tipo familiar es aquella cuyo principal motor de producción recae en los miembros de una familia; es decir, es realizada y gestionada por los miembros de una familia como su forma de vivir. También se puede hablar de otras actividades como el manejo forestal, la industria rural, la pesca artesanal, etc. (Ministerio de Agricultura y Riego [MINAGRI], 2015).

Se pueden diferenciar tres tipos de agricultura familiar (FAO, BID, 2007): agricultura familiar consolidada (AFC): tiene altos índices de productividad y rentabilidad, utiliza recursos tecnológicos y puede acceder a mercados; agricultura familiar intermedia (AFI): tiene mayor dependencia de su producción, accede a tierras de menor calidad y no le es tan sencillo generar excedentes que permitan capitalizar su unidad productiva; agricultura familiar de subsistencia: está orientada al consumo familiar (para satisfacer necesidades primarias), y sus miembros deben ocuparse en otra actividad para poder generar mejores ingresos.

Si bien no existe cifras exactas relacionadas a la población de cada una de estas clasificaciones de la agricultura familiar, un estudio de Malea (2017) estima que del total de 2,1 millones de UA el 5,3 % pertenece a la AFC, 20,0 % a la AFI y 74,7 % a la AFS. El mayor porcentaje está concentrado en la agricultura de subsistencia.

Para impulsar la economía no tradicional, dentro de las cuales se encuentran las exportaciones agrícolas no tradicionales, se aprobó hace ya bastante tiempo Ley N.º 27360 que promueve el sector agrario. Con ello, la agroindustria nacional ha competido a nivel de exportaciones con sus pares internacionales y ha incorporado lo que le falta aún al pequeño agro: modernización e innovación. Así, en casi 25 años, el Perú pasó de exportar los US\$ 275 millones (1995) a exportar US\$ 6 113 millones (2018), incluyendo exportaciones de café y cacao. Según INIA (2020), ello se debe en gran medida a lo mencionado, pero también a la liberalización de la economía, la inserción en los tratados internacionales y la capitalización de ciertos sectores industriales que vienen invirtiendo en innovación y tecnología en los últimos años.

Con ello, lo que se ha logrado es convertir al agro de exportación en la segunda fuente de ingresos más importante que tiene el Perú, con un crecimiento de más de 14 % en las últimas dos décadas. El éxito de este sector se debe también a la calidad, funcionalidad y sabor de los productos peruanos que los sitúan como grandes proveedores mundiales; con un posicionamiento competitivo que lo coloca a la cabeza de los productores mundiales de espárragos, arándanos, palta, uva, plátano orgánico, entre otros. Esta realidad se condice con los nuevos comportamientos del consumidor a nivel internacional. La agricultura de exportación utiliza riego tecnificado, variedades de altos rendimientos, tecnología de la información y agricultura de precisión.

Los productores pequeños y medianos, cuya agricultura es básicamente de subsistencia y familiar, están en las antípodas de la agricultura de exportación: niveles de productividad y rentabilidad bastante alejados.

2.1.12. Brechas tecnológicas y de competitividad

Ya se ha dicho que los productores agrarios, en su mayoría de la sierra sur y selva peruana, tienen problemas para mejorar su oferta productiva porque no acceden a los servicios de extensión y tecnología agraria (Política Nacional Agraria 2021-2030). El fenómeno se vuelve un problema público cuando a esta realidad se le añade la dificultad para acortar brechas estructurales, lo que genera cortapisas para la integración en la cadena de valor de la industria agrícola.

Existe consenso (FAO - BID, 2007; INEI, 2014; MINAGRI, 2015; INIA, 2018b; Malea, 2017) acerca de la escasa capacidad tecnológica y productiva de la AF. Esta agricultura no compete en el mercado con los agricultores modernos. De estos agricultores, alrededor del 70 % tiene un nivel tecnológico bajo y tan solo un 30 % comparativamente alto (Malea, 2017). Estos problemas se deben, en su mayoría, al poco compromiso del Estado en generar una mejor agricultura nacional invirtiendo en tecnologías y modernización. Además, menos del 20 % de estos agricultores recibe asistencia técnica y no tienen acceso al crédito y a otros beneficios financieros (CENAGRO, 2012).

Dicha realidad propicia las brechas de innovación agraria que las representan

aquellos productores que no pueden beneficiarse de los productos o servicios de innovación agraria por dos motivos principalmente: porque ignoran su existencia o porque no pueden obtenerlos por algunas limitaciones propias de su actividad.

El Estado debe apoyar a la AF no solamente porque sobre este tipo de actividad recaen cortapisas económicas y sociales, sino porque es su función. Además, debe invertir en programas de de I+D+i, con proyecciones a mediano y largo plazo. Para ello deberá asignar un presupuesto anual y asegurar la gobernanza y gobernabilidad de los sistemas nacionales (SINACYT) y sectoriales (SNIA/INIA).

Como ya se indicó anteriormente en el Perú, la actividad agrícola tiene gran importancia como fuente de empleo. Según el IV Censo Nacional Agropecuario (CENAGRO, 2012), existen 2 260 973 productores agrícolas y de ellos 2 213 506 son propietarios de las tierras (38,7 millones de hectáreas). Y de este número, el 63.6 % se concentra en la Sierra.

Del número de propietarios, el 97 % pertenecen a la agricultura familiar y solo un 3 % a la empresarial. ENAF (2015) logra clasificar a la agricultura familiar en tres grupos: de subsistencia (88 %), en transición (10 %) y la agricultura familiar consolidada (2 %). Cabe indicar que entre 2014 y 2018 el ingreso per cápita mensual promedio del productor agrario fue el más bajo de la economía peruana: 650 soles; además, un 24 % de la PEA trabajó en la industria agrícola y de ese porcentaje un 68 % se encuentran en las zonas rurales (ENAHO, 2018).

El énfasis para mejorar la productividad de la agricultura nacional debe estar puesto en la investigación y la innovación de los procesos y técnicas agrarias que debe llevar a cabo la agricultura familiar. Ello permitiría mejorar los niveles de abastecimiento del mercado interno, generar mayor competitividad y, como resultado de ello, incrementar la calidad. Asimismo, se podría ayudar a la pequeña y mediana agricultura en la alimentación de la población.

La innovación, reflexionada de esta forma, es un soporte importante a los retos que traen los grandes cambios de las últimas décadas: volatilidad en las preferencias de los consumidores, un mundo cada vez más globalizado y nuevas irrupciones tecnológicas. Por lo tanto, solo cuando se comprometa el Estado en asignar recursos

de manera permanente a la actividad de I+D+i, se podrá tener el suficiente capital humano y equipamiento moderno para aprovechar las tecnologías que impactan en la innovación agrícola.

2.1.13. El Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA

El INIA es el principal organismo del Sistema de Innovación Agraria que forma parte del Ministerio de Agricultura y Riego. Su finalidad es promover una agricultura nacional competitiva, democrática y sostenible económica y socialmente. Para ello, el INIA utiliza los servicios especializados como la investigación y la transferencia tecnológica de variedades de semillas y/o plántones, abonos y/o fertilizantes, plaguicidas y control biológico y técnicas de cultivo y los ofrece a diversos productores a nivel nacional para que, haciendo buen uso de ellos, puedan mejorar sus cultivos, protocolos biotecnológicos, entre otros (Anón, s.f.).

La labor del INIA, a nivel nacional, se lleva a cabo mediante sus Estaciones Experimentales Agrarias – EEA (Lastra, 2020). Estas se dividen en unidades ejecutoras (6 EEA) u operativas (15 EEA). Sus funciones también comprenden apoyar a los órganos de línea con sus planes operativos, proveer de campos experimentales, ofrecer servicios de tecnificación y modernización. Asimismo, pueden asumir ciertas funciones que el SNIA les delegue. (Ver Anexo 1)

2.1.14. El Programa Nacional de Innovación Agraria (PNIA)

Por acuerdo entre el Gobierno del Perú, a través del Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI, hoy MIDAGRI), el Banco Mundial (BM) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) acordaron la creación del Programa Nacional de Innovación Agraria.

El 15 de abril de 2014, el Gobierno del Perú firmó con el BM el Contrato de Préstamo N.º 8331-PE; al igual que el 16 de abril que suscribió con el BID el Contrato de Préstamo N.º 3088 OC-PE. De esta manera, se daba inicio al Programa Nacional de Innovación Agraria (PNIA). Los préstamos del BM y el BID fueron de US\$ 40 millones cada uno, y la contraparte del Gobierno del Perú se estimó en US\$ 85,4

millones. El PNIA fue la primera operación en 33 años de apoyo financiero a la innovación agraria en el Perú.

El PNIA tiene como propósito principal consolidar un sistema nacional que incentive la modernización, tecnificación e innovación del sector agrario que, en conjunto con la iniciativa privada, sea descentralizado, plural y esté orientado por la demanda. A través de tecnologías eco amigables, mejorar la rentabilidad e incentivar la competitividad, indicadores que deben ser impulsados con prioridad.

El ámbito de cobertura del PNIA es nacional y sus acciones se han focalizado en un conjunto de macrorregiones priorizadas tomando en cuenta sus características agroecológicas e hidrográficas. Las acciones a nivel macrorregional son ejecutadas a través de las Unidades Descentralizadas (UD) del PNIA.

2.1.15. El proyecto mejoramiento de los servicios estratégicos innovación agraria del INIA

El INIA ejecutó, a través del Programa Nacional de Innovación Agraria PNIA, el PIP 2, cuyo propósito principal radica en la correcta y eficaz implementación de mejoras tecnológicas que promuevan una agricultura más inclusiva, democrática y rentable para todos (BID, 2013). Ello configura el motivo de análisis de esta investigación que quiere determinar el efecto diferenciado de la distancia en el uso de la innovación tecnológica y en el ingreso de los pequeños y medianos productores agropecuarios en el año 2018 y en un contexto de COVID-19.

2.1.16. Contexto COVID-19

Los impactos económicos de la pandemia generada por el COVID-19 se verán reflejados principalmente en pérdidas humanas y pérdidas de puestos de trabajo. Aunque ya se estiman, en términos económicos, el retroceso que puede generar esta coyuntura en los países de ALC, aún es prematuro afirmar con categoría la duración y los impactos finales en la productividad de diferentes sectores estratégicos.

Algunas proyecciones nacionales apuntan a una pérdida de S/.1611 millones en el PBI debido a las restricciones y al aislamiento que produjo una paralización en la actividad productiva en diferentes sectores. “La crisis también afecta especialmente a pequeños agricultores que son parte de la agricultura familiar (AF), quienes no tienen acceso a la banca, a los sistemas financieros y no son usuarios de los programas sociales del Estado”. Las cadenas de transporte de productos sufrieron por las regulaciones y interrupciones en el flujo de productos.

Diversos estudios pronostican que cuando se haya logrado controlar el avance del COVID-19 y la pandemia haya cesado, las economías de Latinoamérica necesitarán un fuerte impulso y reactivación mediante una serie de paquetes y reformas económicas que traten de ganar un poco del tiempo perdido. Las causas del daño a la economía se explican principalmente por la extensión de la cuarentena que produjo una caída de la demanda local, extranjera y de la oferta.

En estas circunstancias, la innovación será primordial en la reactivación de las industrias, la creación de nuevos modelos de negocios y la investigación y el desarrollo de medicamentos, vacunas y demás soportes para seguir controlando el coronavirus.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Innovaciones tecnológicas

El concepto de innovación tiene diferentes acepciones, según el ámbito desde el que se lo analice. Para Schumpeter (como se citó en Montoya, 2004), toda innovación refleja un modo nuevo de organizar la producción, de realizar un producto o servicio, lo cual conlleva al desarrollo de una industria o un sector.

El Manual de Oslo del año 2005, una guía muy didáctica para entender el concepto de innovación, aclara que la “innovación es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores”.

Las innovaciones en agricultura consideran todo un proceso de mejoras tecnológicas en las etapas de producción, procesamiento y comercialización (Pomareda & Hartwich, 2006), resultados que luego se ven plasmados en la competitividad y en la rentabilidad de los productores, procesadores y comercializadores.

Agregan los precitados autores que este tipo de innovación también implica mejores técnicas de cultivo y crianza; una nueva variedad de semillas, vacunas, tejidos, al tiempo que incorpora nuevos protocolos, mejoras gerenciales, reestructuraciones organizacionales, entre otras innovaciones. Ello conlleva a una mejora sustancial en la gestión de recursos, que a su vez se ve reflejado en mejores niveles de calidad de vida de la población.

Sonnino y Ruane (2013) ponen el énfasis en la pertinencia de estas innovaciones agrícolas, pues deben considerar factores como las propias necesidades locales de los agricultores. Las brechas tecnológicas se explican por varios factores, siendo uno de los principales el escaso acceso a los conocimientos, la información, las aptitudes y la investigación. Los rendimientos potenciales que se obtienen en las estaciones experimentales con las prácticas agrícolas ya establecidas varían considerablemente con respecto a los rendimientos reales por los pequeños agrícolas.

Villalobos et al. (2017) puntualizan acerca de la necesidad de innovar el agro, pues esta debe estar enmarcada en un contexto socioeconómico que promueva su correcta implementación: un marco institucional y normativo, con dotación de capacidades humanas, capacitaciones técnicas, condiciones económicas, entre otras variables. Asimismo, para que la iniciativa tenga efectos reales en la vida de cada una de las familias, en su alimentación y su calidad de vida, el proceso de modernización tiene que estar consustanciado con un sólido sistema tecnológico y de conocimientos; es decir, para innovar hay que tener conocimientos.

En la misma línea de argumentación, Berdegú y Escobar (2001) recalcan la importancia de conectar redes, comunidades locales o sistemas locales con redes externas, para que el aprovechamiento de los recursos sea eficaz. Como el objetivo es reducir los índices de pobreza y pobreza extrema, estos modelos o prácticas de

innovación deben plantearse para que, en el mediano plazo, puedan aumentar de escala y pasen de ser sistemas locales a ser sistemas nacionales.

En un estudio realizado a lo largo y ancho del país se demostró que los sectores que introducen innovaciones tecnológicas logran mejores ingresos debido a niveles más altos de productividad (Cotlear, 1989).

2.2.2. Ingresos económicos

Para Centeno y Palacios (2012), este concepto hace alusión a todos aquellos recursos económicos (entradas mercantiles) que ingresan al hogar, una empresa o una persona. Este ingreso se corresponde o debe corresponderse con la naturaleza del trabajo que lleva a cabo o el tipo de prestación que realiza.

Desde otra óptica, al evaluar los avances del programa Haku Wiñay, Escobal et al., (s. f.), indican que los ingresos autónomos fuera de transferencias públicas son producto del trabajo en actividades comerciales o agrícolas que suplen las necesidades económicas de la población en su conjunto. Asimismo, de la existencia de estos recursos va a depender, en la mayoría de los casos, la calidad de vida en un hogar.

Como lo han señalado Berdegué y Escobar (2001), la economía familiar de las personas más desprotegidas se ve afectada, de manera directa e indirecta, por la innovación agraria. Es decir, mientras más innovación haya, mejores ingresos y mayores oportunidades laborales existirán. Para erradicar o, por lo menos, atenuar los estragos de la pobreza reduciéndola poco a poco, no se debe considerar optar por un tipo de efecto en perjuicio del otro; ello por dos factores: 1) ningún tipo de efecto podrá considerar todas las variables que son importantes en las múltiples estrategias de supervivencia de las personas pobres y 2) la adecuada estrategia solo se puede implementar con el compromiso del gobierno nacional y los gobiernos regionales.

En conclusión, para todos aquellos agricultores de parcelas muy pequeñas, aquellos que trabajan en el campo, el ingreso no agrícola supone una importante entrada de dinero a sus familias. Sin embargo, para que la problemática sea correctamente enfocada, se deben revisar y reformular algunas nociones alrededor del

agro peruano, como es el hecho o la creencia de que las tecnologías agrícolas deben estar enfocadas particularmente a la mano de obra. Con ello lo que están diciendo es que los pobres solo tienen esas oportunidades de empleo. La investigación, entonces, debe promover el desarrollo y el fortalecimiento de los vínculos de producción, gasto, inversión, al tiempo que promueve el gasto con la economía rural no agrícola.

2.2.3. La distancia

De acuerdo con Berdegú y Escobar (2001), la ubicación geográfica es un factor que condiciona las estrategias de vida y sus resultados, aunque su influencia parece variar de un lugar a otro.

Una investigación realizada en México por De Janvry y Sadoulet (2000) demuestra que el factor geográfico sí incide en mejores rentas para los hogares. En similares estudios realizados en Perú, como el de Escobar y Torero (2000), se concluye que, cuando se conoce con certeza las condiciones en los hogares y la infraestructura pública, se puede justificar mejorar esas diferencias geográficas que tienen influencia en la vida de la costa, sierra y selva.

Webb (2013) señala que, para entender la dimensión del problema geográfico o de distancia en las poblaciones rurales, se debe analizar desde dos perspectivas: la primera que considera un perjuicio directo, con altos costos de comercialización y accesos a la información; y la segunda, cuyas consecuencias son indirectas y se materializan en deficiencias a la educación, la salud, la tecnología, la infraestructura, el capital social, entre otros factores que imposibilitan una eficaz fuerza productiva.

La pequeña y mediana agricultura nacional es diversa, opera en contextos muy heterogéneos. Resulta relevante recalcar que ciertas políticas pueden afectar a diversos segmentos o sectores de la pequeña y mediana agricultura, al tiempo que una mejor identificación del tipo de productor será beneficioso para el éxito de determinada política (Escobar, 2015).

Para Maletta (2017), la pequeña agricultura familiar es analizada en función de la facilidad de acceso a los mercados que tienen las fincas, pero no de la distancia recorrida entre esta y las cabeceras administrativas o las carreteras más cercanas. El

censo además adolece de ciertos datos como el tiempo en relación al medio de transporte empleado (en auto, en motocicleta, a pie, transporte público, etc.).

De acuerdo con el estudio de Cotlear (1989), en el cual se encuestó a más de 500 hogares en las diferentes regiones del Perú cuyo desarrollo agrícola es diferente, cuando se mejoran los procesos tecnológicos o se introducen innovaciones la productividad incrementa y, por lo tanto, también incrementan los ingresos salariales de los trabajadores.

2.3. Términos básicos

2.3.1. Adopción de Tecnología

El término refiere a la implementación de tecnologías en los sistemas de producción agrícola. Estas provienen de investigaciones del extranjero (fuentes externas) o aquellas técnicas adoptadas por los agricultores locales.

2.3.2. Asistencia Técnica

Esta asistencia técnica es un servicio que se realiza con el objetivo de que los productores y empresarios agrícolas eleven sus índices de producción y rentabilidad.

2.3.3. Estaciones Experimentales Agrarias

Las Estaciones Experimentales Agrarias (EEA) son dependencias del INIA, cuya principal función es la de gestionar y ejecutar una serie de actividades dentro de su jurisdicción geográfica, las cuales se pueden identificar a lo largo y ancho del país por zonas agroecológicas. Cada una de ellas está bajo las órdenes de un Director General cuyo nombramiento depende del jefe del INIA.

2.3.4. Extensión Agraria

Estos servicios son responsabilidad de los gobiernos locales y regionales. Forman parte de un sistema de mejoras educativas, el cual tiene un seguimiento constante, realizadas en favor de la agroindustrial y del productor agrícola.

2.3.5. Innovación Agraria o Innovación Tecnológica Agraria

Este concepto hace referencia a todas aquellas mejoras en la cadena productiva de la industria agrícola que están relacionadas a la generación de nuevos productos o procesos, gracias a la modernización de los mismos. Sin embargo, para hablar propiamente de innovación agraria, se precisa aplicar aquellas técnicas modernas o tecnológicas en los procesos, de tal suerte que se pueden apreciar cambios significativos y no solo generar nuevos conocimientos técnicos.

2.3.6. Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA)

El Ministerio de Agricultura y Riego tiene bajo sí a varios organismos o dependencias. Una de estas es el INIA, el ente responsable de la fabricación y ejecución de políticas de mejora en el sector agrario relacionadas a la innovación, tecnificación o modernización. Esta institución es la instancia principal del Sistema Nacional de Innovación Agraria (SNIA) y es, además, la encargada de generar los reglamentos y las normas relacionadas al uso y el tipo de semillas, seguridad de la biotecnología moderna, registro nacional de papa nativa peruana, camélidos sudamericanos domésticos, así como la utilización de recursos genéticos, entre otros.

Asimismo, para el aprovechamiento sostenible de las plantas medicinales, representa al Ministerio de Agricultura y Riego en implementación y ejecución de estrategias, políticas, planes y normas para su ordenamiento, aprovechamiento y conservación.

2.3.7. Productor agrario

El productor es aquella persona sobre la que recae la responsabilidad técnica y económica de decidir de qué manera se emplearán los recursos de los cuales dispone y cuáles serán los objetivos agrarios a partir de los cuales los suelos serán utilizados.

Asimismo, con la finalidad de incorporarlos en la Política Nacional de Innovación Agraria, han sido clasificados en dos categorías: los pequeños medianos productores, cuyas parcelas no superan las 50 hectáreas; y los grandes productores y las empresas, cuyas parcelas superan las 50 hectáreas. Las empresas, por supuesto, tienen mucho más que 50 hectáreas.

La clasificación, sin embargo, no se limita a estos dos grandes grupos: a los pequeños y medianos agricultores se les ha asignado tres categorías (Escobal & Armas, 2015): agro de subsistencia, cuyos ingresos apenas les permiten subsistir, pero en condiciones de pobreza extrema; en transición, cuyos ingresos si bien superan la línea de la pobreza extrema no superan la línea de la pobreza; y consolidados, quienes viven con ingresos mayores al umbral de pobreza.

2.3.8. Programa Nacional de Innovación Agraria (PNIA)

Es la instancia principal encargada de plasmar la Política de Innovación Agraria en el territorio nacional. También se le conoce como el PNIA, por sus siglas. Su finalidad es consolidar un programa de alcance nacional que modernice, tecnifique e innove la agricultura nacional para que los productores y las asociaciones de agricultores incrementen su competitividad en el mercado y, con ello, generen mayores niveles de rentabilidad; ello sin descuidar la responsabilidad con el medio ambiente.

2.3.9. Sector agrario

Este sector no solamente comprende actividades y procesos dentro de la actividad agrícola, también incluye las actividades pecuarias y forestales. La actividad agrícola vela por el cultivo de la tierra, así como sus técnicas y procesos para generar una agroindustria sostenible. El sector pecuario, por su parte, se encarga de toda la producción de ganado, de otros animales y de sus productos derivados (carne, leche, huevos, etc.). Por último, el sector forestal es responsable del aprovechamiento de los bosques y del cuidado de la flora y la vegetación relacionada a la actividad.

2.3.10. Sectores de empadronamiento

Son aquellos sectores agrupados en función de las unidades agropecuarias a las que pertenecen. Así lo identificó, por ejemplo, el cuarto Censo Nacional Agropecuario (2012). Para reunir e identificar a los 2, 3 millones de unidades agropecuarias, se asignó a un censista responsable de entrevistar a un miembro representante de cada unidad (sector de empadronamiento, o SEA) y, de esta manera, se llegó a la cifra.

2.3.11. Sistema Nacional de Innovación Agraria (SNIA)

El Sistema Nacional de Innovación Agraria, conocida por sus siglas como SNIA, tiene asignadas varias funciones, dentro de las cuales las más importantes - finalidad para el que se creó- son: impulsar y promover a los pequeños y medianos productores agrícolas mediante la transferencia tecnológica y de innovación que les permita desarrollar y fortalecer su actividad. Esta red de instituciones público-privadas tiene este objetivo a lo largo y ancho del territorio nacional en donde se lleva a cabo la industria del agro. Con ello, lo que se busca es asegurar la seguridad alimentaria, la modernización y su materialización en mejores índices de competitividad y rentabilidad.

Asimismo, este organismo, formado por el concurso de instituciones como el MINAGRI, el Ministerio de Educación (MINEDU), el INIA, el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA), tiene sobre sí la tarea de propiciar todas aquellas instituciones, normas, procedimientos y técnicas a través de los cuales el Estado lleva a cabo su labor de promover el desarrollo de la industria agraria desde la perspectiva de la capitalización y la modernización.

2.3.12. Tecnología agraria

La tecnología agraria es el conocimiento tecnológico-científico que se materializa en la creación de técnicas, procedimientos o procesos que tienen como fin mejorar la producción agraria, los productos y los servicios. Por ejemplo, la innovación agraria se ve reflejada en una nueva forma de fertilizar el agro o un método nuevo de posa o cosecha.

2.3.13. Transferencia de Tecnología

Se le denomina transferencia tecnológica a toda aquella transición de conocimientos, técnicas o procedimientos para ser llevados a cabo en la actividad agrícola y que tengan un correlato en la productividad y rentabilidad de los agricultores y las empresas dedicadas al rubro.

CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA

En el siguiente apartado se aclaran e identifican cada uno de los pasos metodológicos que fueron utilizados para cumplir con los objetivos trazados y llegar a las conclusiones: el diseño y tipo de investigación, las técnicas de recolección y procesamiento de la información, así como la validez y la confiabilidad de la metodología elegida.

3.1. Tipo de la investigación

La investigación, para cumplir con sus objetivos y responder a su planteamiento inicial, se llevó a cabo a través de los cánones del estudio descriptivo-correlacional. Este tipo de investigación, según Chávez (2001), responde a “todos aquellos que se orientan a recolectar informaciones relacionadas con el estado real de las personas, objetos, situaciones o fenómenos, tal cual como se presentan en el momento de su recolección” (p. 135).

Al respecto, Hernández et al. (2003) señalan que se trata de “especificar las propiedades importantes de personas, grupos y comunidades a cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis”, dado que el objetivo del estudio estuvo orientado a determinar la relación entre la distancia, el ingreso y el uso de innovaciones tecnológicas.

La investigación de tipo correlacional se orienta a determinar, con arreglo a los métodos científicos, el grado de relación entre las variables propuestas en la

investigación: distancia, ingreso y uso de innovaciones tecnológicas (Hernández et al., 2003).

3.2. Diseño de investigación

El diseño del presente estudio es no experimental, toda vez que no se modificarán ni se manipularán las variables objeto de estudio. Asimismo, es transversal, puesto que se medirán y analizarán datos y hechos dentro de un determinado periodo de tiempo.

Hernández et al. (2003) la llaman investigación “no experimental”, ya que son aquellas “donde no se hacen variar intencionalmente la variable. Lo que se hace es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos”. Al respecto, el estudio se ubica dentro de este tipo de diseño, porque no se manipuló deliberadamente las variables de estudio (distancia, ingreso y uso de innovaciones tecnológicas), sino que, sencillamente, se recolectó los datos que permitieron generar la información acerca de la relación específica entre las variables distancia, ingreso y uso de innovaciones tecnológicas.

De acuerdo con el estudio de factibilidad del PNIA, la priorización de las regiones y las Estaciones Experimentales Agrarias, se realizó utilizando como base la agrupación de regiones realizada en los Planes Estratégicos 2010 – 2021 del Sistema Regional de Innovación Agraria por Macro-regiones del INIA, en su ejercicio de priorización de la investigación regional, se mantuvieron las 8 macro-regiones para las cuales se cuenta con diagnósticos y sobre las cuales se ubican las Estaciones Experimentales Agrarias.

Se seleccionaron cinco parámetros para la realización de una priorización objetiva de las macro-regiones:

- Valor Bruto de la Producción Agrícola (MINAG. 2012 estadísticas Agrarias);
- Población Rural (INEI. 2010. Censo Nacional de Población y Vivienda);
- N° de productores agrícolas (INEI. 2013. Información Preliminar del IV Censo Nacional Agropecuario);
- N° de beneficiarios del INIA (Zegarra, E. 2013. Cuantificación y

Caracterización de la Población Objetivo y de la Demanda por los Servicios del PNIA. ENAPRES 2011 (INEI)

- N° de empresas y organizaciones económicas agrícolas (MINAG. 2010, Estadísticas agrarias)

Para cada parámetro se le aplicó el orden de magnitud de cada macro-región, calificando con 8 a la más alta y 1 a la más baja. Finalmente se sacó el promedio matemático de cada orden, para lograr un valor para la priorización. El orden de importancia de las macro regiones es la siguiente:

1. Cajamarca - Amazonas - San Martín
2. Lambayeque - Piura - Tumbes - La Libertad
3. Cusco - Puno – Apurímac
4. Lima - Ica – Ancash
5. Junín - Huánuco – Pasco
6. Ayacucho – Huancavelica
7. Arequipa - Moquegua – Tacna
8. Loreto - Ucayali - Madre de Dios

Resultando las trece estaciones experimentales priorizadas, 6 fueron calificadas como Centros Regionales de Innovación Agraria y 7 como Centros Asociados. El liderazgo de las acciones de innovación y TT recaerá sobre los Centros Regionales, mientras que los Centros asociados jugarán un papel de apoyo, tanto para los Programas Nacionales, como Regionales de innovación. La distribución priorizada y categorizada de las EEAs es la siguiente:

Centros Regionales de Innovación Agraria	Centros Asociados	Zonificación Territorial (INEI, 2013)
El Porvenir	Pucallpa San Roque	Selva Alta y Baja
Vista Florida	Baños del Inca	Costa y Sierra Norte
Santa Ana	Canaán	Sierra Centro
Illpa	Santa Rita	Costa y Sierra Sur
Donoso	Chincha Centro Experimental La Molina	Costa Centro
Andenes		Sierra Sur

Fuente. Estudio de Pre inversión PNIA.

3.3. Hipótesis

De acuerdo con los objetivos definidos en el primer capítulo, la investigación plantea dos hipótesis específicas y una general.

3.3.1. Hipótesis general

La distancia a la estación experimental agraria afecta el uso de las innovaciones tecnológicas y el ingreso de los pequeños y medianos productores agropecuarios del PIP 2 de manera diferenciada en el año 2018 y en un contexto de COVID-19.

3.3.2. Hipótesis específicas

La distancia a la estación experimental agraria afecta el uso de innovaciones tecnológicas de manera diferenciada por parte de los pequeños y medianos

productores agropecuarios del PIP 2, en el año 2018 y en un contexto de COVID-19.

La distancia a la estación experimental agraria afecta el ingreso de manera diferenciada de los pequeños y medianos productores agropecuarios del PIP 2, en el año 2018 y en un contexto de COVID-19.

3.4. Variables

Ingresos. Se refiere a la variación del ingreso per cápita mensual proveniente del trabajo. La estimación se hace a la población en edad de trabajar (de 14 años a más) que percibe ingresos por actividad principal y secundaria, tanto de manera independiente como dependiente.

Distancia. Se refiere a la distancia -en kilómetros- desde un sector de enumeración agropecuaria SEA, (la cual está conformada por un conjunto unidades agropecuaria) hacia la estación experimental como variable de estratificación por radios de distancia de cobertura (o área de influencia diferenciadas) de la intervención de una EEA.

Cabe precisar que en el concepto distancia del presente estudio no se tomó aspectos como altitud, que puede ser usado en futuras investigaciones, teniendo en cuenta que estos aspectos generan restricciones en el crecimiento y el desarrollo desde un enfoque territorial como indican Bebbington et al. (2016), que el “aislamiento” geográfico es cambiante y depende de la interacción de otras variables como acceso a infraestructura básica.

Uso de innovaciones tecnológicas. Aplicación de innovaciones tecnológicas en un momento determinado en campo agropecuario.

3.5. Métodos de investigación

Para realizar una investigación se dispone de los métodos de investigación cuantitativa y cualitativa.

El método de investigación cuantitativa consiste en el recojo y análisis de datos cuantitativos sobre variables. Las investigaciones cualitativas no consideran la cuantificación como uno de sus procesos para interpretar o arrojar resultados; por lo tanto, lo que se realizan son registros narrativos de los hechos para su posterior análisis mediante la observación y apoyadas con instrumentos como las entrevistas no estructuradas.

La diferencia fundamental entre ambos métodos, como lo señala d, es que “la cuantitativa estudia la asociación o relación entre variables cuantificadas y la cualitativa lo hace en contextos estructurales y situacionales. La investigación cualitativa trata de identificar la naturaleza profunda de las realidades, su sistema de relaciones, su estructura dinámica”. La investigación cuantitativa consiste en determinar la fuerza de asociación o correlación entre dos o más variables, la generalización y objetivación de los resultados a través de una muestra estadísticamente representativa que permita realizar inferencias hacia la población de estudio.

Las diferencias más importantes entre los métodos cuantitativos y cualitativos se muestran en siguiente tabla:

Cuadro 1

Investigación cualitativa y cuantitativa

Diferencias entre investigación cualitativa y cuantitativa	
Investigación cualitativa	Investigación cuantitativa
Centrada en la fenomenología y comprensión	Basada en la inducción probabilística del positivismo lógico
Observación naturista sin control	Medición penetrante y controlada
Subjetiva	Objetiva
Inferencias de sus datos	Inferencias más allá de los datos
Exploratoria, inductiva y descriptiva	Confirmatoria, inferencial, deductiva
Orientada al proceso	Orientada al resultado
Datos "ricos y profundos"	Datos "sólidos y repetibles"
No generalizable	Generalizable
Holista	Particularista
Realidad dinámica	Realidad estática

Fuente. Adaptado de “Investigación cuantitativa y cualitativa”, por Pita, S. y Pértegas, S., 2002. <https://www.fisterra.com/formacion/metodologia-investigacion/investigacion-cuantitativa-cualitativa/>

Con relaciona las ventajas e inconvenientes de los métodos cuantitativos y cualitativos, Pita y Díaz (2002) señalan que, en general:

Uno de los activos de la investigación cuantitativa es su seguridad y validez al momento de inferir o extrapolar conclusiones de la muestra hacia la población. Por contraposición, uno de los pasivos de los estudios cualitativos es la generalización.

Asimismo, precisa que “la investigación cuantitativa con los test de hipótesis no sólo permite eliminar el papel del azar para descartar o rechazar una hipótesis, sino que permite cuantificar la relevancia de un fenómeno” midiendo la variación de una variable (Y) endógena respecto de otras variables exógenas o independientes.

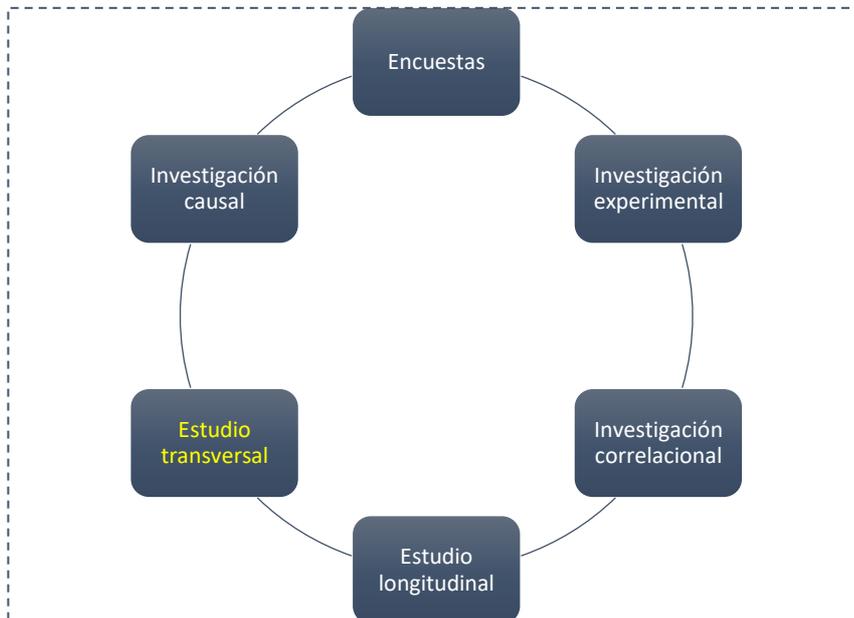
Considerando lo señalado anteriormente sobre los métodos de investigación, y por la fuente de información disponible, para el presente trabajo de investigación se aplicó solo el método de investigación cuantitativa. En la siguiente sección se brindan algunos alcances adicionales.

3.5.1. Método de investigación cuantitativa

En general, los métodos de investigación cuantitativos facilitan el análisis de la evidencia empírica recopilada. Utilizando estos métodos, un investigador puede verificar si su hipótesis está respaldada o no. Entre los métodos cuantitativos de investigación se encuentran:

Cuadro 2

Métodos cuantitativos de investigación



Fuente. Adaptado de “¿Cuáles son los métodos de la investigación cualitativa y cuantitativa?”, por QuestionPro, 2021. <https://www.questionpro.com/blog/es/metodos-de-investigacion-cualitativa-y-cuantitativa/>
Elaboración propia.

Por la naturaleza de la presente investigación, el método seleccionado para realizar la verificación de las hipótesis planteadas es el tipo estudio transversal.

El método de estudio transversal es un método de tipo observacional, en el que se observa una muestra o una población completa en un momento específico del tiempo, y sobre el cual se recopila información y se analiza la relación entre las variables de interés.

A continuación, se precisan algunas de las características del método de estudio transversal (QuestionPro, 2018):

Los estudios con técnicas de observación son aquellos que se fundamentan a partir del registro de sus participantes y el medio que los circunda sin intervenir ni manipularlos.

Uno de los activos más relevantes de la investigación transversal es la posibilidad de realizar un análisis comparativo de diversas muestras con espacios de tiempo distintos. Por ejemplo, si se investiga sobre la relación entre el ingreso y la variable distancia, donde la distancia se puede entender como la sub agrupación de

la población en tres rangos de distancia respecto de un punto específico de evaluación: Rango 1 (R1), población más próxima a un punto “A”; Rango 2 (R2), población medianamente próxima a un punto “A”; y Rango 3 (R3), población muy alejada a un punto “A”. Esta comparación se puede hacer con un estudio transversal.



Figura 1. Ingresos y Población por rango de distancia.

Elaboración: Propia

-El investigador en este momento puede crear subconjuntos para el género, pero no puede considerar los ingresos anteriores, ya que estaría fuera de los parámetros dados para los estudios transversales.

-Los estudios transversales permiten el estudio de muchas variables en un momento dado. Los investigadores pueden analizar la edad, el sexo, la educación, la distancia, etc., en relación con el ingreso y el uso de las tecnologías agropecuarias.

- No obstante, las investigaciones transversales tienen serias limitantes, por ejemplo, no arrojan certezas en las relaciones causa-efecto; esta relación está definida por la necesaria correspondencia entre causa y efecto: si yo no estudio, es muy probable que desaprobe el examen.

Los estudios transversales son de tipo (QuestionPro, 2018):

Descriptivo

Un estudio transversal puede ser completamente descriptivo. Sirve para evaluar la frecuencia y la distribución de un tema de estudio en un determinado grupo demográfico.

Analítico

Este estudio transversal se utiliza para investigar la asociación entre dos parámetros relacionados o no relacionados. Sin embargo, esta metodología no es del

todo completa, ya que la presencia de factores de riesgo y resultados son simultáneos y sus estudios también lo son.

3.5.2. Métodos para los análisis transversales

Con el fin de validar las hipótesis planteadas en la presente investigación, se aplicaron métodos de regresiones econométricas de corte transversal. Se utilizaron los modelos siguientes: i) modelo de regresión logística para evaluar la hipótesis específica 1 y ii) Modelo de regresión lineal para evaluar la hipótesis específica 2, los cuales serán detallados en la sección 4.2.1 prueba de hipótesis metodología de la presente tesis.

3.6. Población de estudio

El universo de estudio de esta investigación está compuesto por los pequeños y medianos productores agropecuarios del PIP 2, beneficiados entre los años 2018 y 2020.

3.7. Unidad de análisis

La presente investigación se aplicó al productor agropecuario (pequeño y mediano) del PIP 2. Esta unidad de análisis proporciona la información requerida para cumplir con los objetivos del estudio.

3.8. Tamaño de la muestra

Se utilizó como tamaño de muestra la misma muestra de pequeños y medianos productores beneficiarios del PIP 2, entre el 2018 y 2020. Esta ha sido calculada para los estudios de línea base (periodo 2018) y evaluación final (periodo 2020) del mismo

proyecto. Se precisa que, para la muestra de estos estudios, se utilizó el marco muestral del estudio Diagnóstico y Propuesta de Re - diseño del Registro de Transferencistas del INIA y la construcción del Marco Muestral para la Línea de Base del PIP 2 del PNIA.

El tamaño de muestra de los productores agropecuarios beneficiarios entre 2018 y 2020 está calculada en 1040 productores agropecuarios, a razón de 10 productores, en promedio, por cada una de las 108 SEAs seleccionadas también como muestra. El tamaño de muestra goza de un nivel de potencia estadística de $\beta=80\%$ y un nivel de significancia estadística del $\alpha=5\%$. La muestra está estratificada en tres, donde la variable estrato es distancia (radio o área). Esto se detalla más adelante.

La aplicación de las encuestas a la muestra de los pequeños y medianos productores agropecuarios beneficiarios del PIP 2 se realizó en los periodos noviembre-diciembre del 2018, y agosto-octubre del 2020. El total de encuestas aplicadas fue de 1040 a pequeños y medianos productores agropecuarios beneficiarios. Se precisa que la encuesta se aplicó bajo la modalidad de encuestas panel; es decir, la encuesta que se aplicó en el año 2020 se realizó sobre la misma muestra tomada en el 2018.

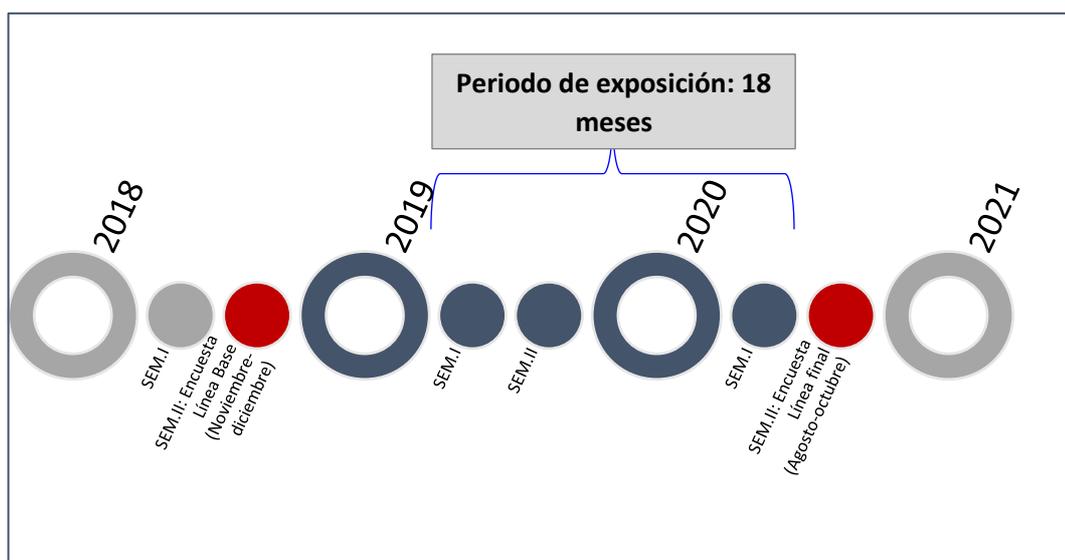


Figura 2. Línea de tiempo de la ejecución de trabajo de campo y el periodo de exposición del tratamiento al PIP2-PNIA.

Nota: SEM es Semestre.

En la siguiente tabla se muestra la composición de la muestra utilizada en los estudios de línea de base y evaluación final del PIP 2.

Cuadro 3

Tamaño de muestra de productores agropecuarios por grupo EEA, según grupo estudio y áreas (rangos de distancia)

EEA	Tratamiento			Total
	Área 1	Área 2	Área 3	
	$d \leq 48.5$	$48.5 < d \leq 88.1$	$D > 88.1$	
CE La Molina	10	10	30	50
EEA Amazonas	0	10	10	20
EEA Andenes	40	0	70	110
EEA Baños del Inca	130	130	100	360
EEA Canaán	50	10	0	60
EEA El Chira	0	0	20	20
EEA El Porvenir	10	12	0	22
EEA Illpa	69	77	70	216
EEA Pichanaki	20	20	10	50
EEA Pucallpa	9	20	21	50
EEA San Roque	10	12	20	42
EEA Santa Ana	0	10	10	20
EEA Vista Florida	20	0	0	20
Total, N° de Productores	368	311	361	1,040
N° de SEAs	40	31	37	108

Fuente. Estudio de línea de base y línea final del PIP 2, 2018 y 2020.

Gertler (2017) señala que una potencia de 0,8 es una referencia generalmente utilizada para los cálculos de potencia. Significa que se encontrará un impacto en el 80 % de los casos allí donde se haya producido.

El nivel de significancia es la probabilidad de cometer un error de tipo I. Normalmente se fija en 5 %, de modo que se puede tener una confianza del 95 %, si se concluye que hay un impacto significativo.

Para la distancia a la estación experimental como variable de estratificación, para identificar impactos diferenciados por distancia, se estratificó la muestra en tres rangos de distancia (o radio), para lo cual se hace uso de los percentiles 33 y 66. A continuación se definen los tres rangos de distancia:

-Primer rango (r1): se toma el 33 % de los SEAs cuya distancia sea menor o igual al percentil 33 ($d \leq 48.5$ Km). Este define un área 1 (B1) alrededor de la EEA,

donde se encuentra el primer 33 % de los SEAs.

-Segundo rango (r2): se toma el segundo 33 % de los SEAs cuya distancia es mayor que el percentil 33, pero menor o igual al percentil 66 ($48.5 \text{ Km} < d \leq 88.1 \text{ Km}$). Este define un área 2 (B2) alrededor de la EEA, donde se encuentra el segundo 33 % de los SEAs.

-Tercer rango (r3): se toma los demás SEAs cuya distancia sea mayor al percentil 66 ($d > 88.1 \text{ Km}$). Este define un área 3 (B3) alrededor de la EEA, donde se encuentra el resto de SEAs.

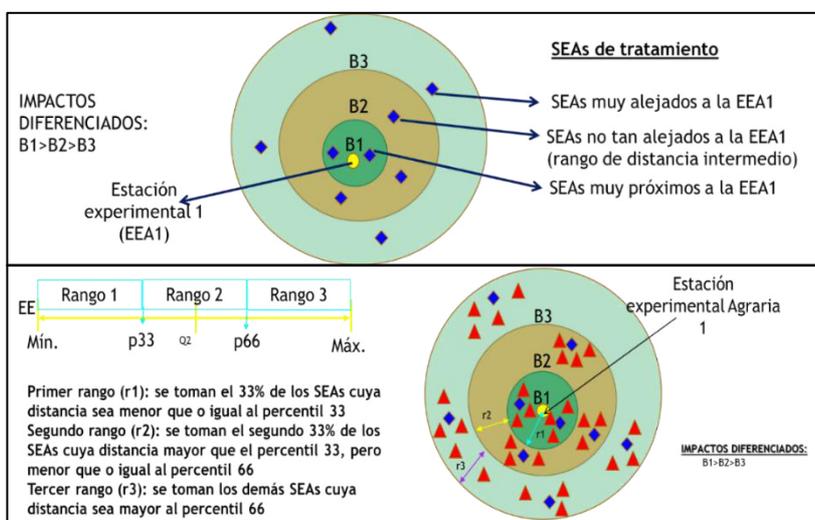


Figura 3. Estratificación de los SEAs intervenidos por áreas, según distancia a la estación experimental correspondiente. Fuente. Estudio de línea de base y línea final del PIP 2, 2018 y 2020.

3.9. Técnicas de recolección de Datos

En el procedimiento para aplicar la recolección de datos se utilizaron técnicas de investigación cuantitativa.

Se utilizaron las bases de datos de los estudios de línea de base 2018 y evaluación final 2020 del PIP 2. Este aplicó la técnica de la encuesta como parte de la investigación cuantitativa, con lo cual, a través de la aplicación de un cuestionario, se obtuvo información concreta de 1040 pequeños y medianos productores agropecuarios del proyecto. Las encuestas se aplicaron a cada uno de los pequeños y medianos productores agropecuarios del proyecto.

3.10. Instrumento de medición

El instrumento de medición es aquella herramienta que posibilita el registro de información observable que representa las variables del estudio (Hernández et al., 2003).

El instrumento de medición utilizado fue un cuestionario dirigido a los pequeños y medianos productores agropecuarios del PIP 2. A partir de este instrumento se abordó un conjunto de temas, los cuales se detallan a continuación:

<p>Ubicación Geográfica de la Unidad Agropecuaria. Identificación del Productor/a Agropecuario/a. MÓDULO 1: Características del Hogar del Productor/a Agropecuario/a. MÓDULO 2: Empleo e Ingreso (De 12 y más años de edad). MÓDULO 3: Características de la Vivienda y Hogar del Productor/a Agropecuario/a. MÓDULO 4: Conocimiento del INIA y la Adopción de Tecnología Agropecuaria. MÓDULO 5: Características de la Actividad y Explotación Agropecuaria. MÓDULO 6: Características de la Unidad Agropecuaria (Parcelas). MÓDULO 7: Actividad Agrícola en los últimos 12 Meses. MÓDULO 8: Actividad Pecuaria – Producción y Comercialización Pecuaria en los últimos 12 Meses. MÓDULO 9: Actividad Pecuaria – Subproductos Pecuarios en los últimos 12 Meses. MÓDULO 10: Actividad Pecuaria - Gastos en la Actividad Pecuaria en los últimos 12 Meses. MÓDULO 11: Buenas Prácticas Agrícolas. MÓDULO 12: Buenas Prácticas Pecuarias. MÓDULO 13: Innovación Tecnológica Agrícola (para todos los cultivos Cosechados y no cosechados). MÓDULO 14: Innovación Tecnológica Pecuaria: Producción de Reproductores de Alto Valor Genético. MÓDULO 15: Innovación. MÓDULO 16: Prácticas y Conocimientos para la Recuperación de Ecosistemas en Áreas Degradadas. MÓDULO 17: Otras preguntas adicionales.</p>
--

Figura 4. Contenido temático del cuestionario aplicado en los productores beneficiarios del proyecto PIP2, 2018 y 2020.

Elaboración propia.

En el cuestionario, los niveles de medición utilizados para las preguntas de investigación son de tipo: i) preguntas cerradas (solo se permite contestar dentro de una serie cerrada de alternativas predefinidas) y ii) preguntas abiertas (se permite al encuestado dar cualquier respuesta, según la pregunta formulada).

CAPÍTULO 4: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo se presenta el análisis de la información primaria y secundaria para verificar las hipótesis planteadas en la presente tesis.

4.1. Presentación de resultados, análisis e interpretación de las características socioeconómicas del productor y de la adopción de tecnologías agropecuarias

4.1.1. Descripción socioeconómica del pequeño y mediano productor agropecuario

Edad promedio del productor agropecuario según sexo

Para la medición del año 2020, según los resultados de la encuesta aplicada a los productores agropecuarios, se evidencia que la edad promedio de los productores fue de 52.1 años. Del análisis por sexo se tiene que la edad promedio de los hombres (52.9 años) es mayor a la edad promedio de las mujeres (50.5 años). Del análisis por rango de distancia, se evidencia que no existen diferencias significativas entre las edades promedio de los productores agropecuarios en los rangos de distancia R1, R2 y R3. Tal como se observa en el cuadro 4.

Cuadro 4

**Edad promedio del productor agropecuario, según tipo de radio y sexo, 2020
(absoluto)**

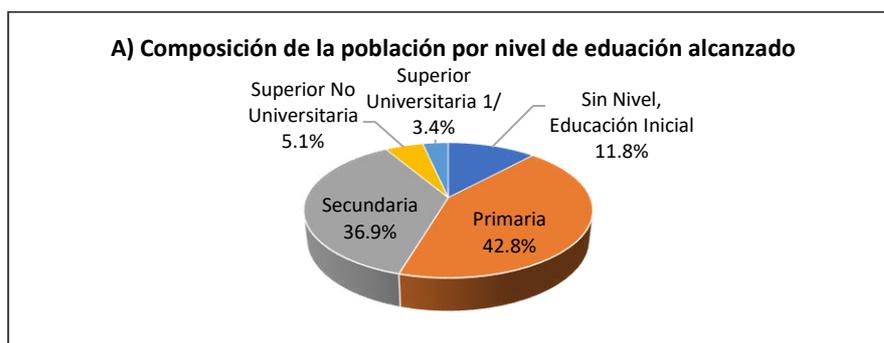
SEXO	R1 (d ≤ 48.5)	R2 (48.5 < d ≤ 88.1)	R3 (d > 88.1)	Total
	2020	2020	2020	2020
N	322	283	341	946
Tratamiento	Absoluto	Absoluto	Absoluto	Absoluto
Hombre	53.9	52.7	52.4	52.9
Mujer	48.7	52.2	51.5	50.5
Total	51.6	52.5	52.1	52.1

Fuente. Encuesta a Productores Agropecuarios - Línea Final PIP 2.

Porcentaje de productores agropecuarios según nivel de educación alcanzado

Del análisis de los productores por nivel de educación alcanzado se ha determinado que la mayoría de los productores (79.7 %) a alcanzado los niveles de educación primaria (42.8 %) y secundaria (36.9 %).

Un 5.1 % de los productores ha alcanzado educación técnica y otro 3.4 % educación superior. Un 11.8 % restante de los productores está entre sin nivel de educación o nivel de educación inicial. Del análisis del nivel de educación por rango de distancia se evidencia que, entre los rangos de distancia, la composición de los productores por nivel alcanzado no presenta diferencias sistemáticas; más bien, existe cierta similitud. Tal como se observa en la siguiente figura y cuadro 5:



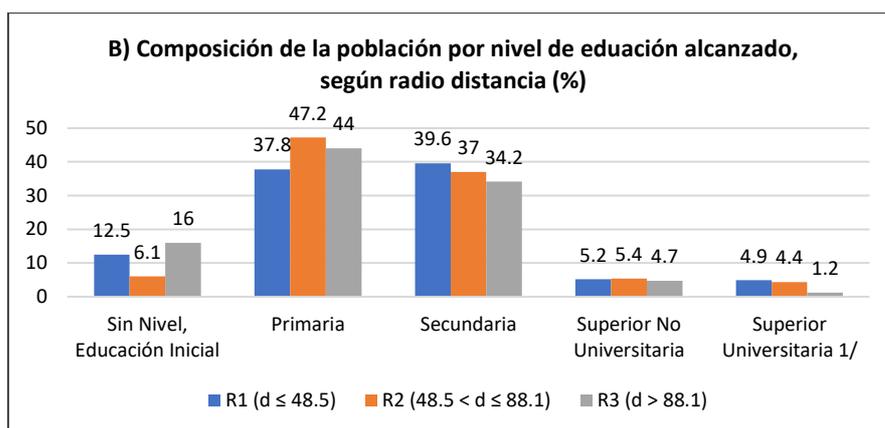


Figura 5. Porcentaje de productores agropecuarios, según tipo de radio y nivel de educación alcanzado, 2020 (porcentaje).

Fuente. Encuesta a Productores Agropecuarios - Línea Final PIP 2.

Cuadro 5

Porcentaje de productores agropecuarios según tipo de radio, nivel de educación alcanzado, 2020 (porcentaje)

NIVEL DE EDUCACIÓN	R1 (d ≤ 48.5)	R2 (48.5 < d ≤ 88.1)	R3 (d > 88.1)	Total
N	831	706	852	2389
Tratamiento	%	%	%	%
Sin Nivel, Educación Inicial	12.5	6.1	16	11.8
Primaria	37.8	47.2	44	42.8
Secundaria	39.6	37	34.2	36.9
Superior No Universitaria	5.2	5.4	4.7	5.1
Superior Universitaria 1/	4.9	4.4	1.2	3.4
Total	100	100	100	100

Fuente. Encuesta a Productores Agropecuarios - Línea Final PIP 2.

Porcentaje de productores según tipo de actividad

Para el año 2020, la mayoría de los productores se dedican a la actividad agropecuaria (65.1 %). En menor porcentaje están solo lo que se dedican a la actividad agrícola (21.5 %) y actividad pecuaria (13.4 %). En comparación al 2018, el porcentaje de productores que se dedican a la actividad agropecuaria se ha incrementado, pues pasó de 52.6 % en el 2018 a 65.1 % en el 2020. Esto como consecuencia del número de productores que dejaron de dedicarse solo a la actividad agrícola o a la actividad pecuaria y pasaron a dedicarse a una actividad mixta (agrícola y pecuaria). Esta característica es un patrón que se repitió en los distintos rangos de distancia. Tal como se observa en el siguiente gráfico y cuadro 6:

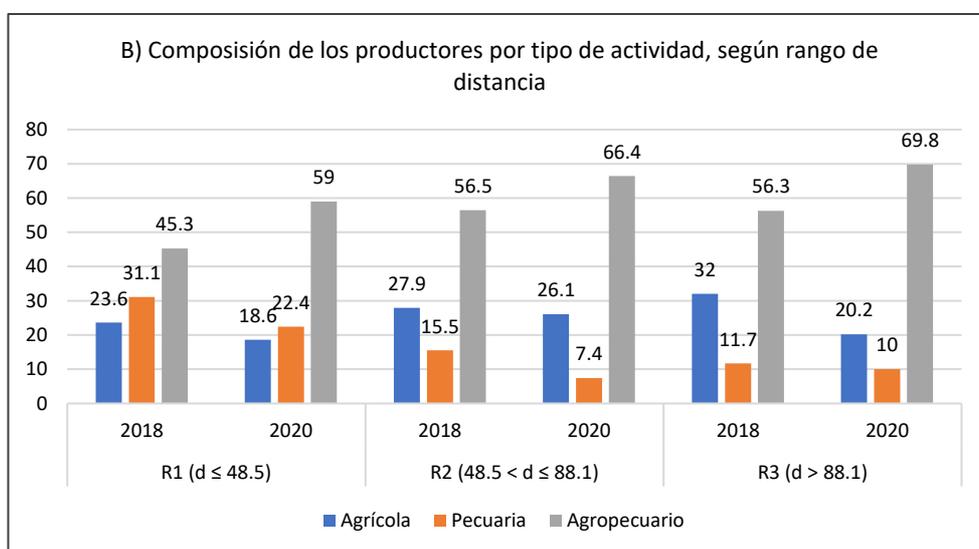
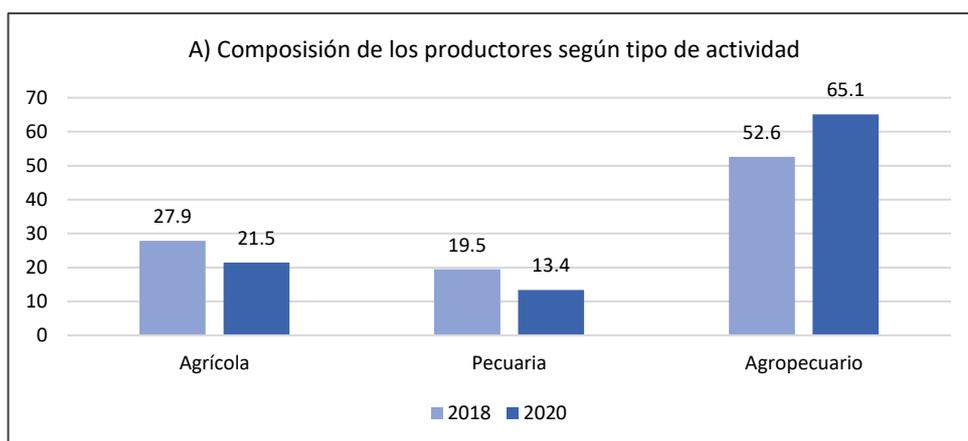


Figura 6. Porcentaje de productores según tipo de radio y tipo de actividad, 2018 y 2020 (Porcentaje).

Fuente. Encuesta a Productores Agropecuarios - Línea Base PIP 2.
Encuesta a Productores Agropecuarios - Línea Final PIP 2.

Cuadro 6

**Porcentaje de productores según tipo de radio y tipo de actividad, 2018 y 2020
(Porcentaje)**

TIPO DE ACTIVIDAD	R1 (d ≤ 48.5)		R2 (48.5 < d ≤ 88.1)		R3 (d > 88.1)		Total		Δ%
	2018	2020	2018	2020	2018	2020	2018	2020	
N	322	322	283	283	341	341	946	946	
Tratamiento	%	%	%	%	%	%	%	%	
Agrícola	23.6	18.6	27.9	26.1	32.0	20.2	27.9	21.5	-6.4
Pecuaria	31.1	22.4	15.5	7.4	11.7	10.0	19.5	13.4	-6.0
Agropecuario	45.3	59.0	56.5	66.4	56.3	69.8	52.6	65.1	12.5
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	

Fuente. Encuesta a Productores Agropecuarios - Línea Base PIP 2.

Encuesta a Productores Agropecuarios - Línea Final PIP 2.

Porcentaje de unidades agropecuarias según rango de superficie agropecuaria

Los resultados de la encuesta aplicada a los hogares de los productores agropecuarios, en la medición del 2018, registraron 498 unidades agropecuarias con potencial agropecuario. De este total, el 28.1 % tenía una superficie menor a 0.5 ha; el 14.7 %, una superficie que iba de 0.5 ha a 0.9 ha; el 16.7 %, una superficie que iba de 1.0 ha a 1.9 ha; el 31.9 %, una superficie que iba de 2.0 ha a 4.9 ha; el 6.8 %, una superficie que iba de 5.0 ha a 9.9 ha; y el 1.8 %, una superficie que iba de 10.0 ha a más ha. En tanto que, en la medición del 2020, se han registrado 616 unidades agropecuarias con potencial agropecuario, de las cuales el 39.4.3 % tiene una superficie menor a 0.5 ha; el 19.6 %, una superficie que va de 0.5 ha a 0.9 ha; el 16.4 %, una superficie que va de 1.0 ha a 1.9 ha; el 15.1 %, una superficie que va de 2.0 ha a 4.9 ha; el 5.8 %, una superficie que va de 5.0 ha a 9.9 ha; y el 3.6 %, una superficie que va de 10.0 ha a más ha. Tal como se observa en el cuadro 7.

Cuadro 7

Porcentaje de unidades agropecuarias según tipo de radio y rango de superficie agropecuaria, 2018 y 2020

(Porcentaje)

RANGO DE SUPERFICIE AGROPECUARIO	R1 (d ≤ 48.5)		R2 (48.5 < d ≤ 88.1)		R3 (d > 88.1)		Total		
	2018	2020	2018	2020	2018	2020	2018	2020	Δ%
N	146	190	160	188	192	238	498	616	
Tratamiento	%	%	%	%	%	%	%	%	
Menos de 0.5 Ha	35.6	61.6	12.5	34.0	35.4	26.1	28.1	39.4	11.3
De 0.5 Ha a 0.9 Ha	9.6	11.6	15.6	21.3	17.7	24.8	14.7	19.6	4.9
De 1.0 Ha a 1.9 Ha	11.6	13.7	26.9	15.4	12.0	19.3	16.7	16.4	-0.3
De 2.0 Ha a 4.9 Ha	41.1	8.9	31.9	19.1	25.0	16.8	31.9	15.1	-16.8
De 5.0 Ha a 9.9 Ha	1.4	2.1	11.3	6.9	7.3	8.0	6.8	5.8	-1.0
De 10.0 Ha a más	0.7	-2.1	1.9	3.2	2.6	5.0	1.8	3.6	1.8
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	

Fuente. Encuesta a Productores Agropecuarios - Línea Base PIP 2.

Encuesta a Productores Agropecuarios - Línea Final PIP 2.

De los resultados descritos en el párrafo anterior, se evidencia que, para el año 2020, la mayoría de las unidades agropecuarias tienen una superficie menor a 1 Ha (el 59%). En segundo lugar, un 31.5 % de las unidades agropecuarias tienen entre 1 Ha. y menos de unas 5 Has. Solo un 9.4 % de las unidades agropecuarias tiene una superficie mayor igual a 5 Ha. En comparación al año 2018, se experimentó un incremento de las unidades agropecuaria menor a 1 Ha, pues se pasó de 42.8 % en el 2018 a 59 % en el 2020; es decir, se incrementó en 16.2 %. En el caso de las unidades agropecuarias con una superficie mayor o igual a 5 Has, se evidencia un ligero incremento, pues se pasó de 1.8 % en el 2018 a 3.6 % en el 2020; es decir, 1.8 % más. En ambos casos los incrementos se explican por la reducción del número de unidades agropecuarias que tiene una superficie entre 1 Ha y menor a 5 Has.

Porcentaje de productores agropecuarios según régimen de tenencia

Los resultados de la encuesta aplicada a los productores agropecuarios evidencian que, para el año 2020, la mayoría de ellos tiene sus parcelas bajo el régimen de propietario (68.6 %). En segundo lugar, está el régimen de comuneros (16 %). En menor proporción están bajo las modalidades de posesionario/a (8 %), arrendatario (4.4 %) y otros regímenes (2.9 %). En comparación al 2018, las parcelas bajo el régimen de tenencia de propietario(a) se han reducido, pues se pasó de 70.2 % en el 2018 a 68 % en el 2020, reduciéndose en 1.6 %. Lo mismo pasó en el régimen de posesionario(a), que bajó de 19.7 % en el 2018 a 8 % en el 2020; es decir, se redujo

en 11.7 %. Por el contrario, las parcelas bajo los regímenes de arrendatario y comunero se incrementaron en 2.6 % y 9.2 %, del 2018 al 2020, tal como se observa en el cuadro 8.

Cuadro 8

Porcentaje de productores agropecuarios según tipo de radio y régimen de tenencia, 2018 y 2020 (Porcentaje)

REGIMEN DE TENENCIA	R1 (d ≤ 48.5)		R2 (48.5 < d ≤ 88.1)		R3 (d > 88.1)		Total		Δ%
	2018	2020	2018	2020	2018	2020	2018	2020	
N	480	510	492	501	772	519	1744	1530	
Tratamiento	%	%	%	%	%	%	%	%	
Propietario/a	64.8	74.5	88.6	59.7	61.8	71.5	70.2	68.6	-1.6
Arrendatario/a	2.5	4.5	1.0	2.4	1.9	6.2	1.8	4.4	2.6
Comunero/a	1.5	3.1	0.0	28.7	14.5	16.4	6.8	16.0	9.2
Posesionario/a	30.0	16.5	8.3	2.2	20.5	5.4	19.7	8.0	-11.7
Otro	1.3	1.4	2.0	7.0	1.3	0.6	1.5	2.9	1.4
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	

Fuente. Encuesta a Productores Agropecuarios - Línea Base PIP 2.

Encuesta a Productores Agropecuarios - Línea Final PIP 2.

Porcentaje de viviendas según acceso de agua potable de red pública

Con relación a las viviendas con acceso al servicio de agua potable, los resultados del estudio al año 2020 evidencian que la mayoría de las viviendas cuentan con acceso a dicho servicio. Así, el 72.3 % de las viviendas accede al servicio de agua potable proveniente de la red pública, mientras que el 27.7 % restante aún no cuenta con acceso a dicho servicio. Al comparar ello con los resultados hallados en la medición del año 2018, se evidencia que ha existido un incremento en el número de viviendas con acceso al servicio de agua potable. Así, se pasó del 58.6 % en el 2018 a 72.3 % en el 2020; es decir, se incrementó en 13.7 %, tal como se observa en el cuadro 9.

Cuadro 9

Porcentaje de viviendas según tipo de radio y acceso de agua potable de red pública, 2018 y 2020 (Porcentaje)

ACCESO DE AGUA POTABLE DE RED PÚBLICA	R1 (d ≤ 48.5)		R2 (48.5 < d ≤ 88.1)		R3 (d > 88.1)		Total		Δ%
	2018	2020	2018	2020	2018	2020	2018	2020	
N	322	322	283	283	341	341	946	946	
Tratamiento	%	%	%	%	%	%	%	%	
Sí	86.3	76.7	41.0	80.9	46.9	61.0	58.6	72.3	13.7
No	13.7	23.3	59.0	19.1	53.1	39.0	41.4	27.7	-13.7
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	

Fuente. Encuesta a Productores Agropecuarios - Línea Base PIP 2.

Encuesta a Productores Agropecuarios - Línea Final PIP 2.

Porcentaje de hogares según acceso a energía eléctrica.

A partir de los resultados de la encuesta aplicada a los productores agropecuarios se determinó que la mayoría de los hogares tienen acceso a la energía eléctrica. Por lo tanto, para la medición del 2020, el 85.7 % cuenta en sus hogares con energía eléctrica, mientras que el 14.3 % restante de hogares aún no accede a dicho servicio. Al comparar los resultados del 2020 (85.7 %) con la medición del año 2018 (85.2 %), se evidencia que prácticamente la situación no ha cambiado nada, pues la diferencia entre el 2018 y 2020 es muy pequeña, tal como se observa en el cuadro 10.

Cuadro 10

Porcentaje de hogares según tipo de radio y acceso a energía eléctrica, 2018 y 2020 (Porcentaje)

ACCESO A ENERGÍA ELÉCTRICA	R1 (d ≤ 48.5)		R2 (48.5 < d ≤ 88.1)		R3 (d > 88.1)		Total		Δ%
	2018	2020	2018	2020	2018	2020	2018	2020	
N	322	322	283	283	341	341	946	946	
Tratamiento	%	%	%	%	%	%	%	%	
Sí	93.8	88.8	85.9	81.6	76.5	86.2	85.2	85.7	0.5
No	6.2	11.2	14.1	18.4	23.5	13.8	14.8	14.3	-0.5
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	

Fuente. Encuesta a Productores Agropecuarios - Línea Base PIP 2.

Encuesta a Productores Agropecuarios - Línea Final PIP 2.

Porcentaje de hogares según acceso a internet fijo

Con relación a los hogares con acceso a Internet, se evidencia que existe muy bajo acceso al servicio de internet en los hogares de los productores, pues, al 2020, aproximadamente dos de cada 100 hogares estarían accediendo a internet fijo. Esta

situación no ha cambiado significativamente respecto del 2018: aproximadamente uno de cada 100 hogares accedía a internet fijo. Del análisis de acceso a internet fijo por radios de distancia, se observa que, para el año 2020, en los radios R1 y R2, aproximadamente tres de cada 100 hogares acceden a internet fijo, y en el R3, aproximadamente uno de cada 100 hogares accede a internet fijo, tal como se observa en el cuadro 11.

Cuadro 11

Porcentaje de hogares según tipo de radio y acceso a internet fijo, 2018 y 2020 (Porcentaje)

ACCESO A INTERNET FIJO	R1 (d ≤ 48.5)		R2 (48.5 < d ≤ 88.1)		R3 (d > 88.1)		Total		Δ%
	2018	2020	2018	2020	2018	2020	2018	2020	
N	322	322	283	283	341	341	946	946	
Tratamiento	%	%	%	%	%	%	%	%	
Sí	1.9	3.1	1.4	2.5	0.0	0.6	1.1	2.0	1.0
No	98.1	96.9	98.6	97.5	100.0	99.4	98.9	98.0	-1.0
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	

Fuente. Encuesta a Productores Agropecuarios - Línea Base PIP 2

Encuesta a Productores Agropecuarios - Línea Final PIP 2

Porcentaje de hogares según tipo de activos

Con relación a los hogares que cuentan con televisor, radio o computadora/laptop, se puede indicar que, en el 2018, del total de hogares encuestados el 57.1 % contó con televisor; mientras que el 80.5 %, con radio. En tanto que, en el 2020, el 48.4 % contó con televisor; el 80.7 %, con radio; mientras que el 5.1 % contó con computadora o laptop, tal como se observa en el cuadro 12.

Cuadro 12

Porcentaje de hogares según grupo de tratamiento, tipo de radio y tipo de activos, 2018 y 2020 (Porcentaje)

TIPO DE ACTIVOS	R1 (d ≤ 48.5)		R2 (48.5 < d ≤ 88.1)		R3 (d > 88.1)		Total		Δ%
	2018	2020	2018	2020	2018	2020	2018	2020	
N	322	322	283	283	341	341	946	946	
Tratamiento	%	%	%	%	%	%	%	%	
Televisor	71.7	59.6	60.8	54.4	40.2	32.8	57.1	48.4	-8.7
Radio	91.3	70.5	71.4	86.2	78.0	85.6	80.5	80.7	0.1
Computadora/Laptop	S/D*	8.4	S/D*	5.3	S/D*	1.5	S/D*	5.1	

*S/D: Sin Dato.

Fuente. Encuesta a Productores Agropecuarios - Línea Base PIP 2.

Encuesta a Productores Agropecuarios - Línea Final PIP 2.

Porcentaje de hogares que ha tenido o tiene algún impacto debido a la COVID-19, según tipo de impacto económico

Según los resultados de la encuesta aplicada a los hogares de los productores agropecuarios, se evidencia que en el radio 1 (R1) los hogares que han tenido o tienen algún impacto debido a la COVID-19 muestran que el 13.4 % (43) no tuvo ningún impacto; el 16.5 % (53) indica que perdió su trabajo; el 47.8 % (154) se ha quedado sin ahorros; el 2.8 % (9) no ha podido pagar su alquiler o hipoteca de su vivienda; el 5.3 % (17) ha solicitado algún tipo de crédito y/o préstamo; el 24.5 % (79) no ha podido cubrir los gastos de alimentación; el 17.1 % (55) ha perdido gran parte o la totalidad de sus ingresos; el 9.3 % (30) indica que su producción agrícola (sembríos y/o cosechas) está en riesgo de pérdida; el 15.2 % (49) indica que su producción pecuaria está en riesgo de pérdida; el 27.6 % (89) indica que ha perdido ventas para los mercados locales, nacionales o internacionales.

Para los hogares del radio 2 (R2), los que han tenido o tienen algún impacto debido a la COVID -19 muestran que el 21.9 % (62) no tuvo ningún impacto; el 13.4 % (38) indica que perdió su trabajo; el 34.6 % (98) se ha quedado sin ahorros; el 0.4 % (1) no ha podido pagar su alquiler o hipoteca de su vivienda; el 3.2 % (9) ha solicitado algún tipo de crédito y/o préstamo; el 23.3 % (66) no ha podido cubrir los gastos de alimentación; el 21.2 % (60) ha perdido gran parte o la totalidad de sus ingresos; el 4.9 % (14) indica que su producción agrícola (sembríos y/o cosechas) está en riesgo de pérdida; el 8.1 % (23) indica que su producción pecuaria está en riesgo de pérdida; el 20.8 % (59) indica que ha perdido ventas para los mercados locales, nacionales o internacionales; y el 1.1 % (3) indica otros impactos económicos.

Para los hogares del radio 3 (R3), aquellos que han tenido o tienen algún impacto debido a la COVID-19, muestran que el 32.0 % (109) no tuvo ningún impacto; el 10.6 % (36) indica que perdió su trabajo; el 22.9 % (78) se ha quedado sin ahorros; el 0.3 % (1) no ha podido pagar su alquiler o hipoteca de su vivienda; el 0.9 % (3) ha solicitado algún tipo de crédito y/o préstamo; el 17.9 % (61) no ha podido cubrir los gastos de alimentación; el 12.6 % (43) ha perdido gran parte o la totalidad de sus ingresos; el 3.2 % (11) indica que su producción agrícola (sembríos y/o cosechas) está en riesgo de pérdida; el 5.3 % (18) indica que su producción pecuaria está en riesgo de pérdida; el 28.2 % (96) indica que ha perdido ventas para los

mercados locales, nacionales o internacionales; y el 1.2 % (4) indica otros impactos económicos.

Cuadro 13

Porcentaje de hogares que ha tenido o tiene algún impacto debido a la covid-19 según tipo de radio, tipo de impacto económico, 2020

(De respuesta múltiple / Absoluto y Porcentaje)

IMPACTOS ECONÓMICOS	TRATAMIENTO					
	R1 (d ≤ 48.5)		R2 (48.5 < d ≤ 88.1)		R3 (d > 88.1)	
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Ninguno	43	13.4	62	21.9	109	32.0
He perdido mi trabajo	53	16.5	38	13.4	36	10.6
Me he quedado sin ahorros	154	47.8	98	34.6	78	22.9
Ya no he podido pagar mi alquiler o hipoteca de mi vivienda	9	2.8	1	0.4	1	0.3
He solicitado algún tipo de crédito y/o préstamo	17	5.3	9	3.2	3	0.9
No he podido cubrir los gastos de alimentación	79	24.5	66	23.3	61	17.9
He perdido gran parte o la totalidad de mis ingresos	55	17.1	60	21.2	43	12.6
Mi producción agrícola (sembrios y/o cosechas) está en riesgo de pérdida	30	9.3	14	4.9	11	3.2
Mi producción pecuaria está en riesgo de pérdida	49	15.2	23	8.1	18	5.3
He perdido ventas para los mercados local, nacional o internacional	89	27.6	59	20.8	96	28.2

Fuente. Encuesta a Productores Agropecuarios - Línea Final PIP 2.

Por otro lado, con respecto al análisis comparativo sobre los impactos de la COVID-19 en los productores, según radio de distancia, en el gráfico siguiente se evidencia que el efecto de la COVID-19 ha variado dependiendo de la ubicación del productor en relación a la ubicación en una Estación Experimental Agraria (EEA); es decir, mientras más distante está ubicado un productor respecto de una EEA, menor es el impacto económico. Así, en el gráfico se observa que, en el radio 1 (R1), el 13.4 % de los productores no ha sido impactado económicamente por la COVID-19. Este porcentaje es mayor y creciente cuando se evalúa en el radio 2 (21.9 %) y en el radio 3 (32 %). Esto significa que, en comparación al radio 1(R1), donde el 86.6 % de los productores ha sido impactado por la COVID-19, en los radios 2 y 3 los porcentajes de productores afectados por la COVID-19 es menor y decreciente (R2=78.1% y R3=68%).

En la misma línea de análisis, del gráfico también se evidencia que la mayoría de los diversos tipos de impactos económicos de la COVID-19 en los productores agropecuarios ha sido inversamente proporcional a la distancia; es decir, a mayor distancia de ubicación del productor agropecuario respecto de la EEA, menor es el impacto económico.

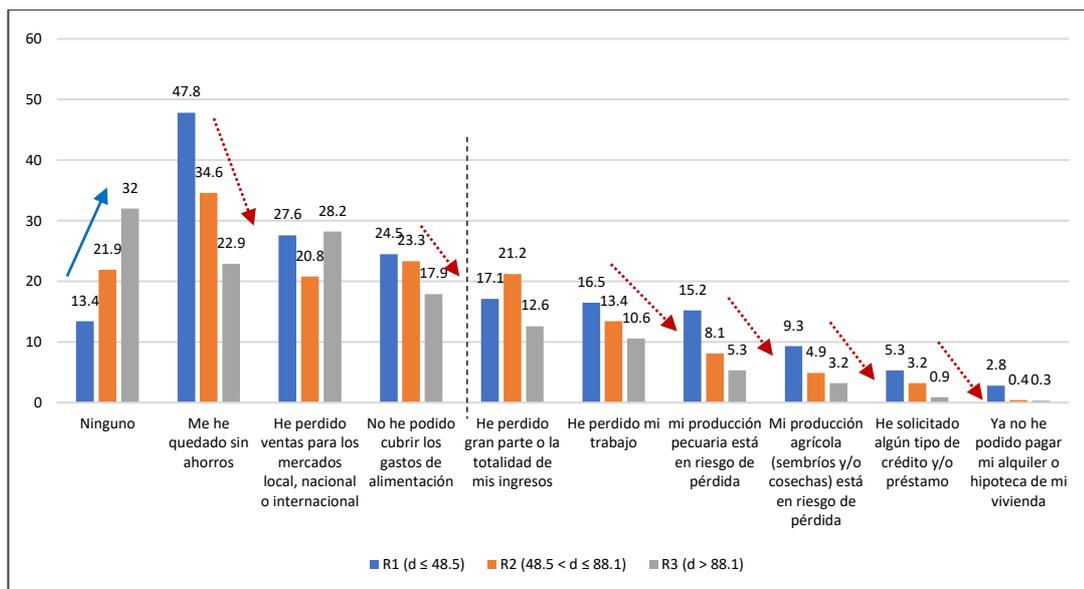


Figura 7. Porcentaje de hogares que ha tenido o tiene algún impacto debido a la covid-19 según tipo de radio, tipo de impacto económico, 2020.

(De respuesta múltiple / Absoluto y Porcentaje)

Fuente. Encuesta a Productores Agropecuarios - Línea Final PIP 2.

Del gráfico también se resalta que los tres principales impactos económicos de la COVID-19 en los productores son:

- Los productores que se han quedado sin ahorros.
- Los productores que han perdido ventas para los mercados locales, nacionales o internacionales.
- Productores que no han podido cubrir los gastos de alimentación.

Luego le siguen:

- Productores que han perdido gran parte o la totalidad de mis ingresos.
- Productores que han perdido su trabajo.
- Productores cuya producción pecuaria ha estado en riesgo de pérdida.

Los efectos en menor intensidad se han dado en:

- Productores cuya producción agrícola (sembríos y/o cosechas) está en riesgo de pérdida.
- Productores que se han visto en la necesidad de solicitar algún tipo de crédito y/o préstamo.

- Productores que no han podido pagar el alquiler o hipoteca de su vivienda.

Porcentaje de hogares que han sufrido algún tipo de impacto negativo a causa de la COVID-19 según otros tipos de impacto

Del análisis de los efectos negativos de la COVID-19 en los hogares de los productores agropecuarios, según rango de distancia, se ha identificado lo siguiente:

El porcentaje de productores que ha percibido un incremento en los insumos de alimentación, servicios básicos, medicamentos, entre otros, presenta una relación inversa con la distancia. Por lo tanto, para el radio 1, el 62.1 % de los productores opinó que los precios de los productos y servicios básicos se incrementaron. Esta percepción es menor y decreciente en los radios 2 y 3, donde se registró porcentajes de 48.4 % y 44.9 %, respectivamente.

El porcentaje de productores que percibe que existe una mala gestión del gobierno local (municipalidades) presenta una relación inversa con la distancia. Así, para el radio 1, el 51.9 % de los productores opinó que existe una mala gestión del gobierno local. Esta percepción es menor y decreciente en los radios 2 y 3, donde se registró porcentajes de 27.6 % y el 22.3 %, respectivamente.

El porcentaje de productores que ha sufrido la pérdida de algún familiar o amistad tiene una relación directa con la distancia. De esta manera, para el radio 1, el 17.7 % de los productores opinó que ha sufrido la pérdida de algún familiar o amistad. Esta situación negativa es mayor y creciente en los radios 2 y 3, donde los porcentajes son de 20.8 % y 33.7 %, respectivamente.

El nivel de organización de los productores con los líderes en la comunidad no evidencia una relación clara (directa o indirecta) con la distancia. Lo mismo ocurre con los problemas de violencia doméstica, robos o hurtos, delincuencia, en relación a la distancia.

El porcentaje de productores que opinan que la atención de la salud (cuando visitó algún centro médico) ha sido deficiente, presenta una relación inversa con la distancia. Así, para el radio 1, el 15.2 % de los productores opinó que la atención de la salud fue deficiente. Esta percepción es menor y decreciente en los radios 2 y 3, donde los porcentajes son de 11.3 % y 4.4 %, respectivamente.

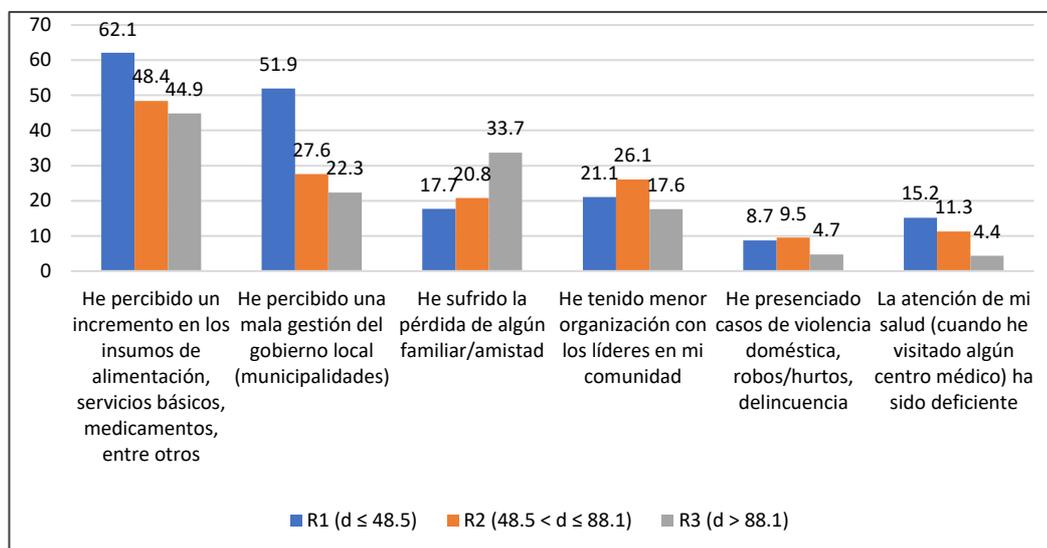


Figura 8. Porcentaje de hogares que han sufrido algún tipo de impacto negativo a causa de la covid-19 según tipo de radio, otros tipos de impacto, 2020.

Fuente. Encuesta a Productores Agropecuarios - Línea Final PIP 2.

Cuadro 14

Porcentaje de hogares que han sufrido algún tipo de impacto negativo a causa de la covid-19 según tipo de radio y otros tipos de impacto, 2020

(Respuesta múltiple / Absoluto y Porcentaje)

OTROS TIPOS DE IMPACTOS NEGATIVOS	TRATAMIENTO					
	R1 (d ≤ 48.5)		R2 (48.5 < d ≤ 88.1)		R3 (d > 88.1)	
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
He percibido un incremento en los insumos de alimentación, servicios básicos, medicamentos, entre otros	200	62.1	137	48.4	153	44.9
He percibido una mala gestión del gobierno local (municipalidades)	167	51.9	78	27.6	76	22.3
He sufrido la pérdida de algún familiar/amistad	57	17.7	59	20.8	115	33.7
He tenido menor organización con los líderes en mi comunidad	68	21.1	74	26.1	60	17.6
He presenciado casos de violencia doméstica, robos/hurtos, delincuencia	28	8.7	27	9.5	16	4.7
La atención de mi salud (cuando he visitado algún centro médico) ha sido deficiente	49	15.2	32	11.3	15	4.4

Fuente. Encuesta a Productores Agropecuarios - Línea Final PIP 2.

4.1.2. Presentación, análisis e interpretación de los datos de las dimensiones de las variables

4.1.2.1. Ingreso per cápita mensual proveniente del trabajo, según quintiles de ingreso y áreas. Uno de los efectos esperados del PIP 2 es la variación del ingreso per cápita mensual proveniente del trabajo, ello medido en la población en edad de trabajar (de 14 años a más) que percibe ingresos por actividad principal y secundaria, tanto de manera independiente o dependiente. Del análisis de la evolución del ingreso per cápita mensual, proveniente del trabajo, se determina que el ingreso promedio per cápita mensual se ha incrementado de 520.69 soles en el 2018 a 549.14 soles en el 2020. Es decir, el ingreso per cápita mensual proveniente del trabajo se incrementó en 5 %. Este incremento porcentual se ubica dentro del rango de crecimiento del ingreso per cápita mensual proveniente del trabajo que registra el INEI al 2018, 5 % en región Sierra y 7 % en área rural, si bien este incremental de ingresos no supera el promedio nacional y no siendo objetivo del proyecto superar este promedio, esta variación en el ingreso nos permite dar luces de que la EEAA puede funcionar como un articulador diferenciado de desarrollo, teniendo en cuenta la ubicación geográfica del pequeño y mediano agricultor.

Para conocer la distribución del ingreso per cápita mensual proveniente del trabajo al interior del grupo de estudio y evaluar su variación del 2018 al 2020, se utilizó el método de los quintiles de ingresos, que divide a la población en cinco grupos similares; esto es, cada uno representando alrededor del 20 % del total. El primer quintil agrupa a la población con menores ingresos y el quinto quintil a los de mayor ingreso.

Del siguiente gráfico se observa que para los años 2018 y 2020, el ingreso per cápita mensual proveniente del trabajo se incrementó en casi todos los quintiles de ingreso. La población más pobre o con menos ingresos (primer quintil) pasa de percibir un ingreso per cápita mensual por trabajo de 96 soles en el 2018 a 260 soles en el 2020. En los quintiles 2, 3 y 4 también se experimentan incrementos importantes en el ingreso. Mientras que los que tienen mejores ingresos (quinto quintil) pasan de percibir un ingreso per cápita mensual de 1,841 soles al 2018 a 1,760 soles en el 2020.

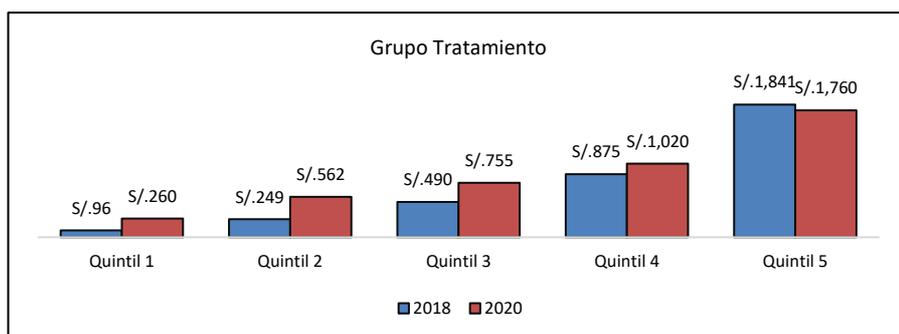


Figura 9. Ingreso per cápita mensual proveniente del trabajo según quintiles de ingreso, 2018 y 2020 (Población de 14 años y más) – Soles 1/

Nota. Valores redondeados

1/ Los resultados no incluye valores cero (0)

Fuente. Encuesta a Productores Agropecuarios - Línea Base PIP 2.

Encuesta a Productores Agropecuarios - Línea Final PIP 2.

Del análisis del ingreso per cápita mensual, según radios de distancia de intervención, se determina que, a mayor distancia de la ubicación de la vivienda del productor respecto de la ubicación de la EEA, menor es el ingreso per cápita; es decir, se evidencia una relación inversa entre distancia y el nivel de ingreso per cápita.

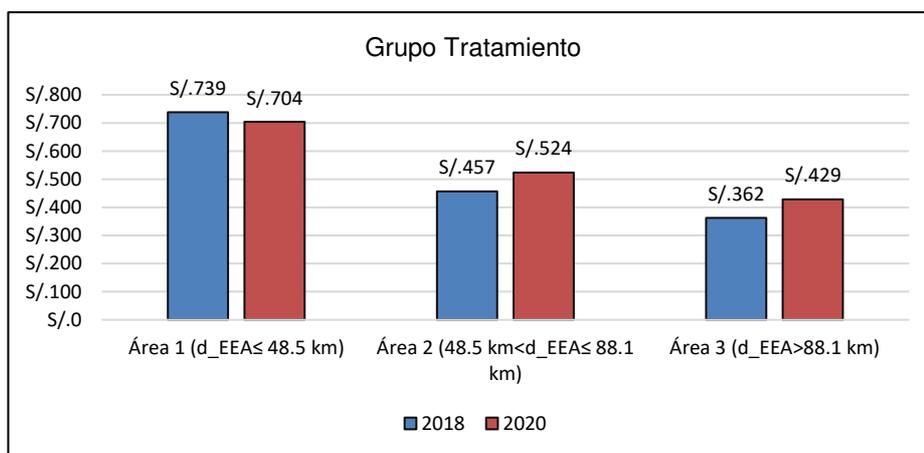


Figura 10. Ingreso per cápita mensual proveniente del trabajo según áreas, 2018 y 2020 (Población de 14 años y más) – Soles.

Nota. Valores redondeados

Fuente. Encuesta a Productores Agropecuarios - Línea Base PIP 2.

Encuesta a Productores Agropecuarios - Línea Final PIP 2.

Cuadro 15

Ingreso per cápita mensual proveniente del trabajo según quintiles de ingreso y áreas, 2018 y 2020

ACTIVIDADES ECONÓMICAS	GRUPO TRATAMIENTO						
	2018			2020			Δ%
	N	MEDIA (S/)	DES. EST (S/)	N	MEDIA (S/)	DES. EST. (S/)	
TOTAL	1,387	520.69	694.12	1,883	549.14	594.88	5%
Quintil 1	218	96.13	37.10	338	260.36	115.17	171%
Quintil 2	214	249.43	53.82	258	561.51	56.66	125%
Quintil 3	204	490.37	82.50	211	755.47	54.53	54%
Quintil 4	239	874.77	99.50	272	1,019.93	120.31	17%
Quintil 5	184	1,841.11	958.68	207	1,760.08	603.80	-4%
Área 1 (d. EEA ≤ 48.5 km)	461	738.59	846.38	618	703.67	623.76	-5%
Área 2 (48.5 km < d. EEA ≤ 88.1 km)	491	456.51	657.40	596	524.18	636.95	15%
Área 3 (d. EEA > 88.1 km)	435	362.23	459.51	669	428.63	488.96	18%

Fuente. Encuesta a Productores Agropecuarios - Línea Base PIP 2.
Encuesta a Productores Agropecuarios - Línea Final PIP 2.

Uso de innovaciones tecnológicas

Productores según conocimiento de algún tipo de tecnología agrícola

Un resultado esperado es que se incremente el número de productores que tiene conocimiento de algún tipo de tecnología agrícola, del 2018 al 2020. Y, en este sentido, los resultados de las mediciones 2018 y 2020 evidencian que se ha incrementado el porcentaje de productores que tienen conocimiento de las tecnologías agrícolas como variedades de semillas y/o plantones, abonos y/o fertilizantes, plaguicidas y control biológico, maquinarias agrícolas y técnicas de cultivo (injertos). Tal es así que, por ejemplo:

-El porcentaje de productores que tiene conocimiento de las tecnologías agrícolas relacionadas con variedades de semillas y/o plantones pasó de 12.3 % en el 2018 a 20.9 % en el 2020.

-El porcentaje de productores que tiene conocimiento sobre abonos y/o fertilizantes pasó de 16.4 % en el 2018 a 18.9 % en el 2020.

-El porcentaje de productores que tiene conocimiento sobre plaguicidas y control biológico pasó de 7.5%, en el 2018, a 14.9% en el 2020.

-El porcentaje de productores que tiene conocimiento sobre técnicas de cultivo (injertos) pasó de 1.2% en el 2018 a 2.7 % en el 2020.

-El porcentaje de productores que tiene conocimiento sobre maquinarias agrícolas pasó de 16.5 % en el 2018 a 18.2 % en el 2020, tal como se observa en el cuadro 16.

Cuadro 16

Porcentaje de productores por tipo de radio, según conocimiento de algún tipo de tecnológica agrícola, 2018 y 2020 (Porcentaje)

TIPO DE TECNOLÓGICA AGRÍCOLA	R1 (d ≤ 48.5)		R2 (48.5 < d ≤ 88.1)		R3 (d > 88.1)		Total		
	2018	2020	2018	2020	2018	2020	2018	2020	Δ%
N	1110	1250	1195	1310	1505	1535	3810	4095	
Tratamiento	%	%	%	%	%	%	%	%	
Variedades de semillas y/o plantones	15.8	16.4	16.7	34.7	6.3	12.7	12.3	20.9	8.5
Abonos y/o Fertilizantes	4.5	32.0	25.5	16.4	17.9	10.4	16.4	18.9	2.5
Plaguicidas y control biológico	0.5	28.4	5.9	12.2	14.0	6.2	7.5	14.9	7.4
Técnicas de cultivo (injertos)	0.9	3.2	1.7	4.2	1.0	1.0	1.2	2.7	1.5
Maquinarias agrícolas	14.4	41.2	29.3	11.5	8.0	5.2	16.5	18.2	1.7

Fuente. Encuesta a Productores Agropecuarios - Línea Base PIP 2.
Encuesta a Productores Agropecuarios - Línea Final PIP 2.

En la misma línea de lo anteriormente señalado, en el gráfico siguiente se observa que, para cada uno de los radios de distancia, el nivel de conocimiento de los productores de algún tipo de tecnología agrícola se incrementó del 2018 al 2020, luego de la intervención del proyecto PIP2. En el caso del radio 1, se observa un incremento en el conocimiento de variedades de semillas y/o plantones, abonos y/o fertilizantes, plaguicidas y control biológico, maquinarias agrícolas y técnicas de cultivo (injertos). En el radio 2, se observa un incremento en el conocimiento de variedades de semillas y/o plantones, plaguicidas y control biológico, y técnicas de cultivo (injertos). Y, en el radio 3, se observa un incremento en el conocimiento de variedades de semillas y/o plantones.

Por otro lado, del análisis del porcentaje de productores que tiene conocimiento de algún tipo de tecnología agrícola, medido al año 2020 (post intervención del PIP2), según rango de distancia, se evidencia que, en la mediada que un productor esté ubicado a mayor distancia respecto de una EEA, menor será la probabilidad de que tenga conocimiento de algún tipo de tecnología agrícola. Como se observa en el gráfico, en general, en el radio 1 existe una mayor proporción de productores que tienen conocimiento de las tecnologías agrícolas, principalmente en variedades de semillas y/o plantones, abonos y/o fertilizantes, plaguicidas y control

biológico, maquinarias agrícolas y técnicas de cultivo (injertos). En los radios 2 y 3 existe una menor proporción de productores que tienen conocimiento de dichas tecnologías agrícolas y que, además, la proporción es decreciente.

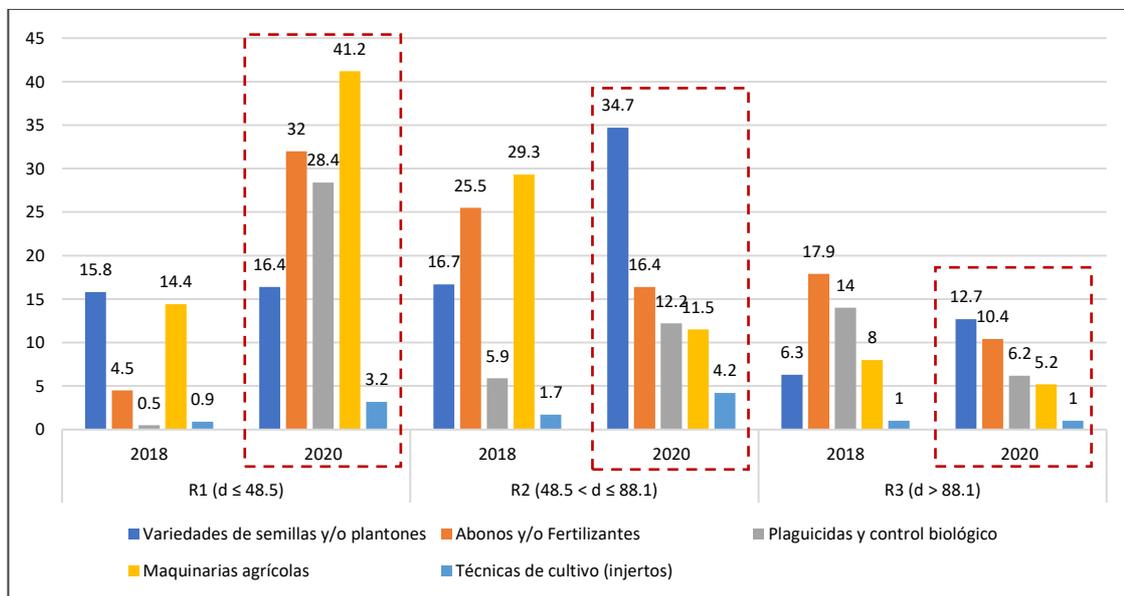


Figura 11. Porcentaje de productores por tipo de radio, según conocimiento de algún tipo de tecnológica agrícola, 2018 y 2020 (Porcentaje).

Fuente. Encuesta a Productores Agropecuarios - Línea Base PIP 2.
Encuesta a Productores Agropecuarios - Línea Final PIP 2.

Productores según incorporación de alguna tecnología agrícola.

El incremento del número de productores que incorporó alguna tecnología agrícola a su actividad agrícola fue uno de resultados esperados del PIP 2; y en este sentido, los resultados de las mediciones 2018 y 2020 evidencian que ha disminuido el porcentaje de productores que han incorporado las tecnologías agrícolas como variedades de semillas y/o plántones, abonos y/o fertilizantes, plaguicidas y control biológico, maquinarias agrícolas y técnicas de cultivo (injertos) a su actividad agrícola. Tal es así que, por ejemplo:

-El porcentaje de productores que ha incorporado la tecnología agrícola de variedades de semillas y/o plántones bajó de 35.1 % en el 2018 a 19.3 % en el 2020.

-El porcentaje de productores que ha incorporado la tecnología agrícola de abonos y/o fertilizantes bajó de 89.6 % en el 2018 a 63.2 % en el 2020.

-El porcentaje de productores que ha incorporado la tecnología agrícola de plaguicidas y control biológico bajó de 82.5 % en el 2018 a 70.5 % en el 2020.

-El porcentaje de productores que ha incorporado la tecnología agrícola de técnicas de cultivo (injertos) bajó de 44.4 % en el 2018 a 27.3 % en el 2020.

-El porcentaje de productores que ha incorporado la tecnología agrícola de maquinarias agrícolas bajó de 93.7 % en el 2018 a 81.9 % en el 2020, tal como se observa en el cuadro 17.

Cuadro 17

Porcentaje de productores por tipo de radio, según incorporación de alguna tecnológica agrícola, 2018 y 2020 (Porcentaje)

INCORPORACIÓN DE ALGUNA TECNOLÓGICA AGRÍCOLA	R1 (d ≤ 48.5)		R2 (48.5 < d ≤ 88.1)		R3 (d > 88.1)		Total		Δ%
	2018	2020	2018	2020	2018	2020	2018	2020	
N	80	303	189	207	142	109	411	619	
Tratamiento	%	%	%	%	%	%	%	%	
Variedades de semillas y/o plántones	8.6	22.0	50.0	17.6	52.6	20.5	35.1	19.3	-15.8
Abonos y/o Fertilizantes	30.0	68.8	93.4	53.5	96.3	62.5	89.6	63.2	-26.4
Plaguicidas y control biológico	0.0	67.6	35.7	81.3	100.0	63.2	82.5	70.5	-12.0
Técnicas de cultivo (injertos)	0.0	12.5	75.0	18.2	33.3	100.0	44.4	27.3	-17.2
Maquinarias agrícolas	96.9	84.5	94.3	96.7	87.5	37.5	93.7	81.9	-11.8

Fuente. Encuesta a Productores Agropecuarios - Línea Base PIP 2.

Encuesta a Productores Agropecuarios - Línea Final PIP 2.

En la misma línea de lo anteriormente señalado, en el gráfico siguiente se observa que, en general, para cada uno de los radios de distancia, el nivel de incorporación (adopción) de los productores agrícolas de algún tipo de tecnología agrícola disminuyó del 2018 al 2020. Esto se debe en parte a los impactos económicos negativos ocasionado por la COVID-19 que ha afectado al Perú a partir de marzo del 2020, y el sector agrícola no ha sido ajeno a ello. Evidencia de esto es lo descrito en una de las secciones anteriores, donde, los productores, principalmente, se han quedado sin ahorros y han perdido ventas para los mercados locales, nacionales o internacionales.

En el caso del radio 1, de manera excepcional, se observa un incremento en la incorporación de las tecnologías agrícolas como variedades de semillas y/o plántones, abonos y/o fertilizantes, plaguicidas y control biológico, maquinarias agrícolas y técnicas de cultivo (injertos).

En el radio 2 se observa una disminución en la incorporación de las tecnologías agrícolas como técnicas de cultivo (injertos), abonos y/o fertilizantes, y variedades de semillas y/o plántones. Por el contrario, se observa un incremento del uso de plaguicidas y control biológico, y maquinarias agrícolas.

Y en el radio 3 se observa una disminución en la incorporación de las tecnologías agrícolas como plaguicidas y control biológico, abonos y/o fertilizantes, maquinarias agrícolas, y variedades de semillas y/o plántones. Por el contrario, se observa un incremento del uso de técnicas de cultivo (injertos).

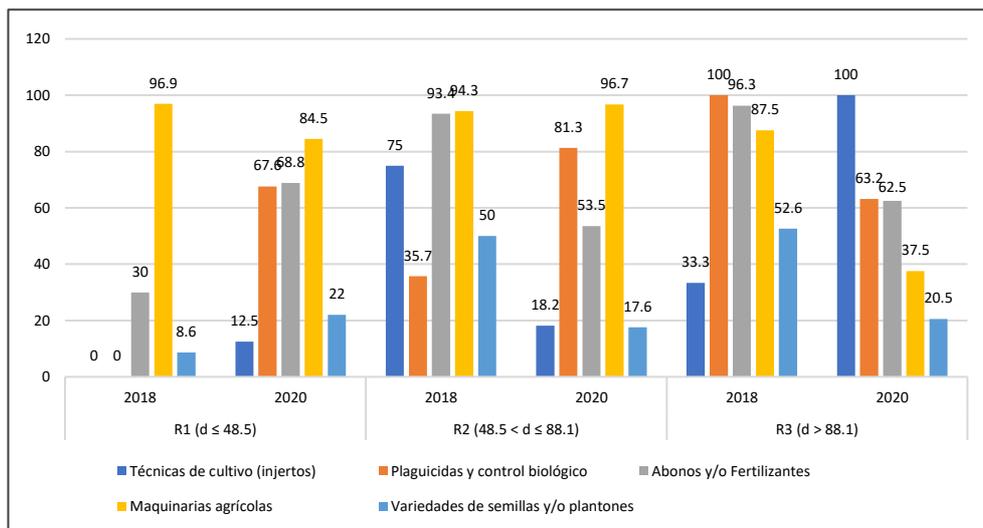


Figura 12. Porcentaje de productores por tipo de radio, según incorporación de alguna tecnología agrícola, 2018 y 2020 (Porcentaje).

Fuente Encuesta a Productores Agropecuarios - Línea Base PIP 2.

Encuesta a Productores Agropecuarios - Línea Final PIP 2.

Por otro lado, del análisis del porcentaje de productores que han incorporado algún tipo de tecnología agrícola, medido al año 2020 (post intervención del PIP2 y en el contexto de COVID-19), según rango de distancia, se evidencia que, en la mediada que un productor esté ubicado a mayor distancia respecto de una EEA, mayor es la probabilidad de que deje de incorporar algún tipo de tecnología agrícola. Como se observa en el gráfico, en el radio 1 no se registró una disminución en la incorporación de las cinco tecnologías agrícolas evaluadas: variedades de semillas y/o plantones, abonos y/o fertilizantes, plaguicidas y control biológico, maquinarias agrícolas y técnicas de cultivo (injertos). Por el contrario, en el radio 2 se registró una disminución en la incorporación de 3 de las 5 tecnologías propuestas. Y en el radio 3 se registró una disminución en la incorporación de 4 de las 5 tecnologías propuestas.

Productores según tecnología agrícola y principal motivo de no aplicación

Los productores del PIP 2 están expuestos a una amplia oferta de tecnologías agrícolas como variedades de semillas y/o plantones, abonos y/o fertilizantes, plaguicidas y control biológico, técnicas de cultivo (injertos) y maquinarias agrícolas. No obstante, ello, su acceso no es inmediato y gratuito. Con relación al primero, su acceso depende de la disponibilidad de las tecnologías agrícolas en lugares cercanos donde los productores pueden acceder a ello. Y, con relación al segundo, las

tecnologías agrícolas tienen un costo que los productores mismos tienen que asumir (ver anexo 6). Tomando en consideración lo señalado anteriormente, y a partir de la información disponible de los productores del proyecto PIP2, se ha identificado las principales limitaciones por las cuales algunos productores no han accedido a las tecnologías agrícolas:

-En el caso de los principales problemas para el acceso a las variedades de semillas y/o plántones, en el año 2018 fue la falta de dinero (44.3 %) y la no disponibilidad del mismo en un área cercana a la residencia del productor (26.2 %); sin embargo, para el 2020 el problema pasó a ser el costo, pues el 19.6 % señala que son muy costosos. El problema de la disponibilidad disminuyó, pues bajó de 26.2 % de productores con ese problema en el 2018 a 3.6 % en el 2020.

-En el caso de los principales problemas para el acceso al abono y/o fertilizante, en el año 2018 fue la falta de dinero (61.5 %) y la falta de interés, pues el 23.1 % señaló que no era necesario y/o no le interesaba; sin embargo, para el 2020, el problema principal aún es la falta de dinero, pues el 26.3 % señaló que es así, mientras que otro 14 % señaló que el problema es el costo. El problema de disponibilidad se incrementó en un punto porcentual, pues subió de 7.7 % en el 2018 a 8.8 % en el 2020.

-En el caso de los principales problemas de acceso a los plaguicidas y al control biológico, en el año 2018 fue la falta de dinero (40 %), la falta de interés (pues el 30 % señaló que no era necesario y/o no le interesaba) y la no disponibilidad de la tecnología (20 %); sin embargo, para el 2020 el problema principal aún era la falta de dinero, pues el 33.3 % señaló ello. El problema de la disponibilidad se resolvió, pues bajó de 20 % de productores con dicho problema en el 2018 a cero (0%) en el 2020.

-En el caso de los principales problemas para el acceso a las técnicas de cultivos (injertos), en el año 2018 fue la falta de dinero (40 %), la no disponibilidad de la tecnología (40 %) y la falta de interés (pues el 30 % señaló que no era necesario y/o no le interesaba); sin embargo, para el 2020 los problemas como la falta de dinero, el costo, la no disponibilidad y la falta de interés no son tan importantes. Así, el 87.5 % de los productores señalan que los problemas son otros. El problema de la disponibilidad se resolvió, pues bajó de 40 % de productores con dicho problema en el 2018 a cero (0%) en el 2020.

-En el caso de los principales problemas para el acceso a las maquinarias

agrícolas, en el año 2018 fue la falta de dinero (62.5 %) y la falta de interés (pues el 25% señaló que no era necesario y/o no le interesaba); sin embargo, para el 2020 el problema principal fue el costo (pues el 29.6 % señaló ello), y otro 14.8 % señaló que el problema es la falta de dinero. Un 44.4 % de productores considera que el problema para el acceso a maquinarias es otro.

Cuadro 18

Porcentaje de productores por tipo de radio, según tecnología agrícola y principal motivo de no aplicación, 2018 y 2020 (Porcentaje)

TECNOLOGÍA AGRÍCOLA / PRINCIPAL MOTIVO DE NO APLICACIÓN		R1 (d ≤ 48.5)		R2 (48.5 < d ≤ 88.1)		R3 (d > 88.1)		Total		Δ%
		2018	2020	2018	2020	2018	2020	2018	2020	
N		43	103	38	111	16	60	97	274	
Tratamiento		%	%	%	%	%	%	%	%	
VARIEDADES DE SEMILLAS Y/O PLANTONES	Falta de dinero	28.1	15.6	70.0	13.3	44.4	3.2	44.3	11.6	-32.7
	Muy costoso	31.3	25.0	20.0	9.3	11.1	38.7	24.6	19.6	-5.0
	No disponible	37.5	3.1	5.0	2.7	33.3	6.5	26.2	3.6	-22.6
	No es necesario y/o no me interesa	3.1	0.0	5.0	4.0	11.1	9.7	4.9	4.3	-0.6
	Otros	0.0	56.3	0.0	70.7	0.0	41.9	0.0	60.9	60.9
	Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
ABONOS Y/O FERTILIZANTES	Falta de dinero	57.1	20.0	100.0	25.0	0.0	41.7	61.5	26.3	-35.2
	Muy costoso	0.0	16.0	0.0	10.0	50.0	16.7	7.7	14.0	6.3
	No disponible	14.3	4.0	0.0	15.0	0.0	8.3	7.7	8.8	1.1
	No es necesario y/o no me interesa	28.6	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	23.1	0.0	-23.1
	Otros	0.0	60.0	0.0	50.0	0.0	33.3	0.0	50.9	50.9
	Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
PLAGUICIDAS Y CONTROL BIOLÓGICO	Falta de dinero	0.0	43.5	44.4	16.7	0.0	14.3	40.0	33.3	-6.7
	Muy costoso	0.0	8.7	11.1	0.0	0.0	0.0	10.0	5.6	-4.4
	No disponible	0.0	0.0	22.2	0.0	0.0	0.0	20.0	0.0	-20.0
	No es necesario y/o no me interesa	100.0	4.3	22.2	0.0	0.0	0.0	30.0	2.8	-27.2
	Otros	0.0	43.5	0.0	83.3	0.0	85.7	0.0	58.3	58.3
	Total	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	100.0	100.0	100.0	
TÉCNICAS DE CULTIVO (INJERTOS)	Falta de dinero	50.0	0.0	0.0	11.1	50.0	0.0	40.0	6.3	-33.8
	Muy costoso	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	No disponible	50.0	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	40.0	0.0	-40.0
	No es necesario y/o no me interesa	0.0	14.3	100.0	0.0	0.0	0.0	20.0	6.3	-13.8
	Otros	0.0	85.7	0.0	88.9	0.0	0.0	0.0	87.5	87.5
	Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	100.0	100.0	
MAQUINARIAS AGRÍCOLAS	Falta de dinero	100.0	6.3	100.0	0.0	0.0	30.0	62.5	14.8	-47.7
	Muy costoso	0.0	37.5	0.0	100.0	33.3	10.0	12.5	29.6	17.1
	No disponible	0.0	6.3	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	7.4	7.4
	No es necesario y/o no me interesa	0.0	6.3	0.0	0.0	66.7	0.0	25.0	3.7	-21.3
	Otros	0.0	43.8	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	44.4	44.4
	Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	

Fuente. Encuesta a Productores Agropecuarios - Línea Base PIP 2.

Encuesta a Productores Agropecuarios - Línea Final PIP 2.

Productores según conocimiento de algún tipo de tecnología pecuaria

Según los resultados de la encuesta aplicada a hogares de los productores agropecuarios, para la medición del 2018, del total de productores el 7.9 % ha conocido tecnologías pecuarias relacionadas con raza de vacunos, ovinos, caprinos, llamas y/o alpacas; el 7.5 % ha tenido conocimientos sobre raza de porcinos y/o cuyes; el 9.2 %, sobre vacunas y/o medicamentos veterinarios; el 3.2 %, sobre maquinarias pecuarias; por último, el 2.3 %, sobre técnicas y formas de alimentación. En tanto que, para la medición del 2020, del total de productores el 14.0 % conoce tecnologías pecuarias relacionadas con raza de vacunos, ovinos, caprinos, llamas y/o alpacas; el 7.1 %, sobre raza de porcinos y/o cuyes; el 9.2 %, sobre vacunas y/o medicamentos veterinarios; el 2.3 %, sobre maquinarias pecuarias; por último, el 0.8 %, sobre técnicas y formas de alimentación.

En la actividad pecuaria, un resultado esperado del PIP 2 es que se incremente el número de productores que tienen conocimiento de algún tipo de tecnología pecuaria, del 2018 al 2020. Y, en este sentido, los resultados de las mediciones 2018 y 2020 evidencian que se incrementó el porcentaje de productores que tienen conocimiento sobre las razas de vacunos, ovinos, caprinos, llamas y/o alpacas. Por el contrario, los conocimientos de los productores sobre raza de porcinos y/o cuyes, vacunas y/o medicamentos veterinarios, maquinarias pecuarias, técnicas y formas de alimentación han disminuido ligeramente (menos del 1 %). Prácticamente, se podría indicar que no ha variado respecto del 2018. A continuación, se precisan los principales cambios:

-El porcentaje de productores que tiene conocimiento de las tecnologías de razas de vacunos, ovinos, caprinos, llamas y/o alpacas pasó de 7.9 % en el 2018 a 14 % en el 2020. Asimismo, en cada uno de los radios de distancia, R1, R2 y R3, también han mostrado un incremento del porcentaje de productores con dicho conocimiento, del 2018 al 2020, reflejándose un mayor incremento en el radio 2 (de 13.7 % a 30.6 %).

-El porcentaje de productores que tiene conocimiento sobre razas de porcinos y/o cuyes pasó de 7.5 % en el 2018 a 7.1 % en el 2020. Del 2018 al 2020, en los radios 1 y 3 se experimentó una disminución del porcentaje de productores con dicho conocimiento, pero en el radio 2 se evidencia un incremento de 8.8 % a 13.9 %.

-El porcentaje de productores que tiene conocimiento sobre vacunas y/o medicamentos veterinarios se mantiene igual al 9.2 %, tanto en el 2018 como en el 2020. Del análisis por radio se observa que, en el radio 1, hay un crecimiento del 2018 al 2020 de 2.4 % a 19.8 %. En los radios 2 y 3 se observa una disminución del porcentaje de productores con conocimiento.

-El porcentaje de productores que tiene conocimiento sobre maquinarias pecuarias pasó de 3.2 % en el 2018 a 2.3 % en el 2020. Del análisis por radio se observa que, en el radio 1, hay un crecimiento del 2018 al 2020 de 0.4 % a 5.3 %. En los radios 2 y 3 se observa una disminución del porcentaje de productores con conocimiento.

-El porcentaje de productores que tiene conocimiento sobre técnicas y formas de alimentación pasó de 2.3 % en el 2018 a 0.8 % en el 2020. Asimismo, del análisis por radios se tiene que, en el radio 2, se produce un incremento del porcentaje de productores con dicho conocimiento de 5.3% en el 2018 a 8.3% en el 2020. Por el contrario, en los radios 1 y 3 se produce una disminución en el porcentaje de productores con conocimiento. Tal como se observa en el cuadro 19.

Cuadro 19

Porcentaje de productores por tipo de radio, según conocimiento de algún tipo de tecnológica pecuaria, 2018 y 2020 (Porcentaje)

TIPO DE TECNOLÓGICA PECUARIA	R1 (d ≤ 48.5)		R2 (48.5 < d ≤ 88.1)		R3 (d > 88.1)		Total		
	2018	2020	2018	2020	2018	2020	2018	2020	Δ%
N	1230	1310	1020	1045	1160	1360	3410	3715	
Tratamiento	%	%	%	%	%	%	%	%	
Raza de vacunos, ovinos, caprinos, llamas y/o alpacas	6.1	9.5	13.7	30.6	4.7	5.5	7.9	14.0	6.1
Raza de porcinos y/o cuyes	11.4	7.6	8.8	13.9	2.2	1.5	7.5	7.1	-0.3
Vacunas y/o medicamentos veterinarios	2.4	19.8	8.3	2.9	17.2	3.7	9.2	9.2	-0.1
Maquinarias pecuarias	0.4	5.3	8.3	0.0	1.7	1.1	3.2	2.3	-0.9
Técnicas y formas de alimentación	1.2	0.4	5.4	0.5	0.9	1.5	2.3	0.8	-1.5

Fuente. Encuesta a Productores Agropecuarios - Línea Base PIP 2.

Encuesta a Productores Agropecuarios - Línea Final PIP 2.

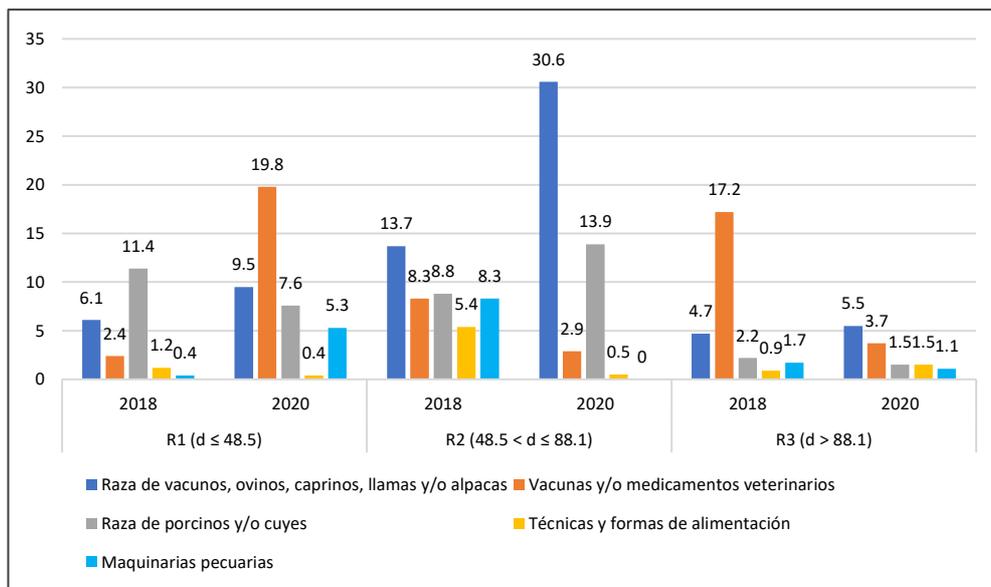


Figura 13. Porcentaje de productores por tipo de radio, según conocimiento de algún tipo de tecnología pecuaria, 2018 y 2020 (Porcentaje).

Fuente. Encuesta a Productores Agropecuarios - Línea Base PIP 2.

Encuesta a Productores Agropecuarios - Línea Final PIP 2.

Productores según incorporación de algún tipo de tecnología pecuaria

El incremento del número de productores que incorpora alguna tecnología pecuaria a su actividad fue uno de resultados esperados del PIP 2. Y, en este sentido, los resultados de las mediciones 2018 y 2020 evidencian que ha disminuido el porcentaje de productores que han incorporado las tecnologías pecuarias como raza de vacunos, ovinos, caprinos, llamas y/o alpacas, raza de porcinos y/o cuyes, vacunas y/o medicamentos veterinarios y maquinarias pecuarias. Por el contrario, hubo un incremento en el caso de la incorporación de técnicas y formas de alimentación. Tal es así que, por ejemplo:

-El porcentaje de productores que ha incorporado la raza de vacunos, ovinos, caprinos, llamas y/o alpacas bajó de 31.5 % en el 2018 a 8.7 % en el 2020. Del análisis por radio se observa también una disminución en los tres radios, del 2018 a 2020.

-El porcentaje de productores que ha incorporado la tecnología pecuaria de raza de porcinos y/o cuyes bajó de 45.1 % en el 2018 a 11.3 % en el 2020. Del análisis por radio se observa que en el radio 3 hay un crecimiento de 2018 a 2020, de 20 % a 40 %. En los radios 2 y 3 se observa una disminución del porcentaje de productores con conocimiento. En el radio 2 se presenta una disminución fuerte de 77.8 % a 3.4 % del 2018 al 2020, respectivamente.

-El porcentaje de productores que ha incorporado la tecnología pecuaria de vacunas y/o medicamentos veterinarios bajó de 81 % en el 2018 a 61.8 % en el 2020. Del análisis por radio se observa que en el radio 1 hay un crecimiento de 2018 a 2020, de 6.7 % a 67.3 %. En los radios 2 y 3 se observa una disminución del porcentaje de productores con conocimiento.

-El porcentaje de productores que ha incorporado la tecnología pecuaria de maquinarias pecuarias bajó de 86.4 % en el 2018 a 52.9 % en el 2020. Del análisis por radio se observa que en el radio 1 hay un crecimiento de 2018 a 2020, de 0 % a 64.3 %. En los radios 2 y 3 se observa una disminución muy significativa del porcentaje de productores con conocimiento (radio 2: de 88.2 % a 0 %, y en el radio 3: de 100 % a 0 % del 2018 al 2020, respectivamente).

-El porcentaje de productores que ha incorporado la tecnología pecuaria de técnicas y formas de alimentación subió de 56.3 % en el 2018 a 100 % en el 2020. Del análisis por radio se observa que en los tres radios se experimenta un incremento del porcentaje de productores con conocimiento, tal como se observa en el cuadro 20.

Cuadro 20

Porcentaje de productor es por tipo de radio, según incorporación de alguna tecnológica pecuaria, 2018 y 2020 (porcentaje)

INCORPORACIÓN DE ALGUNA TECNOLÓGICA PECUARIA	R1 (d ≤ 48.5)		R2 (48.5 < d ≤ 88.1)		R3 (d > 88.1)		Total		Δ%
	2018	2020	2018	2020	2018	2020	2018	2020	
N	53	112	91	100	62	36	206	248	
Tratamiento	%	%	%	%	%	%	%	%	
Raza de vacunos, ovinos, caprinos, llamas y/o alpacas	6.7	8.0	35.7	6.3	54.5	20.0	31.5	8.7	-22.8
Raza de porcinos y/o cuyes	28.6	15.0	77.8	3.4	20.0	50.0	45.1	11.3	-33.8
Vacunas y/o medicamentos veterinarios	16.7	67.3	58.8	50.0	100.0	40.0	81.0	61.8	-19.2
Maquinarias pecuarias	0.0	64.3	88.2	0.0	100.0	0.0	86.4	52.9	-33.4
Técnicas y formas de alimentación	33.3	100.0	63.6	100.0	50.0	100.0	56.3	100.0	43.8

Fuente. Encuesta a Productores Agropecuarios - Línea Base PIP 2.

En la misma línea de lo señalado en el párrafo anterior, en el gráfico siguiente se observa que, en general, del 2018 al 2020 en el radio 1 se observa un incremento de la incorporación de técnicas y formas de alimentación, vacunas y medicamentos veterinarios, y maquinaria pecuaria. En los radios 2 y 3 se observa un incremento de la incorporación de técnicas y formas de alimentación, pero se observa una disminución de la incorporación de raza de vacunos, ovinos, caprinos, llamas y/o alpacas, vacunas y/o medicamentos veterinarios, y maquinarias pecuarias. Con relación a la incorporación de razas de porcinos y cuyes, en los radios 1 y 2 se registró una disminución de la adopción de razas, y en el radio 3 un incremento (20 % a 40 % del 2018 a 2020, respectivamente).

La situación expuesta en los párrafos anteriores, si bien parece contradictoria con lo esperado por el proyecto PIP2, esto se explica en parte a los impactos económicos negativos ocasionados por el COVID-19 que viene afectando al Perú desde marzo del 2020. Es decir, tal como se señaló en una sección anterior, la COVID-19 ha ocasionado que muchos de los productores se hayan quedado sin ahorros y hayan perdido la venta de sus productos en los mercados locales, nacionales y/o internacionales.

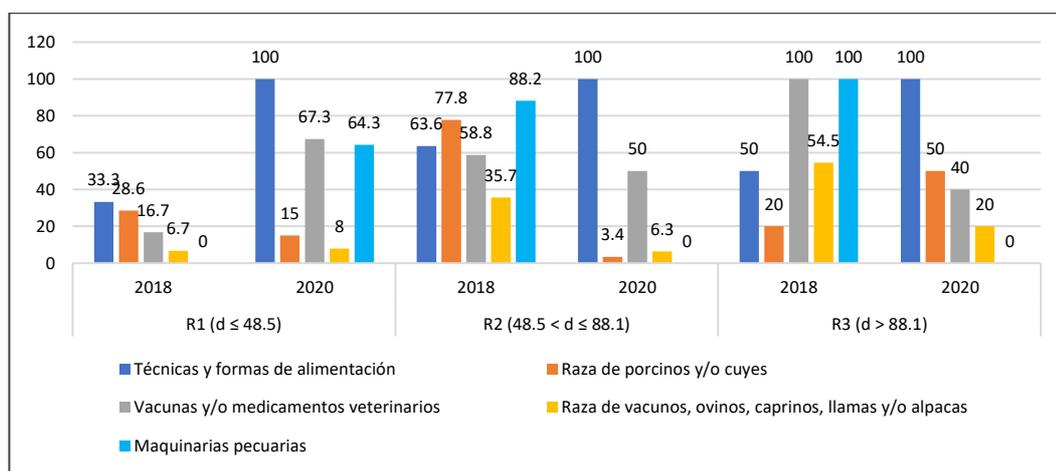


Figura 14. Porcentaje de productores por tipo de radio, según incorporación de alguna tecnológica pecuaria, 2018 y 2020 (Porcentaje).

Fuente. Encuesta a Productores Agropecuarios - Línea Base PIP 2.

Encuesta a Productores Agropecuarios - Línea Final PIP 2.

Productores según tecnología pecuaria y principal motivo de no aplicación

Los productores del proyecto están expuestos a una amplia oferta de tecnologías pecuarias como raza de vacunos, ovinos, caprinos, llamas y/o alpacas, raza de porcinos y/o cuyes, vacunas y/o medicamentos veterinarios, maquinarias pecuarias y técnicas, y formas de alimentación. No obstante, su acceso depende, en primer lugar, de la disponibilidad de las tecnologías en lugares cercanos donde los productores puedan acceder a ellos. Y, en segundo lugar, de la disposición a pagar del productor por acceder a dichas tecnologías pecuarias que tienen un costo (ver anexo 7). Tomando en consideración lo señalado anteriormente, y a partir de la información disponible de los productores del proyecto PIP2, se han identificado las principales limitaciones por las cuales algunos productores no acceden a las tecnologías pecuarias:

-En el 2018, los principales problemas para el acceso a las razas de vacunos, ovinos, caprinos, llamas y/o alpacas fueron la falta de dinero (62.2 %), la falta de interés (pues el 13.5 % señaló que no era necesario y/o no le interesaba) y la no disponibilidad del mismo en un área cercana a la residencia del productor (13.5 %); sin embargo, para el 2020 el problema principal aún era la falta de dinero, pero en menor porcentaje, pues el 18.9 % del total de productores pecuarios señaló que ello, y otro 17.9 % señaló que el problema es el costo. El problema de disponibilidad disminuyó, pues bajó de 13.5 % en el 2018 a 3.2 % en el 2020.

-En el 2018, los principales problemas para el acceso a la raza de porcinos y/o cuyes fueron la falta de dinero (64.3 %) y el alto costo (17.9 %); sin embargo, para el 2020 los problemas principales son los mismos; es decir, la falta de dinero y los costos, pero en menor porcentaje: 19.1 % y 14.9 %, respectivamente. El problema de disponibilidad incrementó en menos de un punto porcentual, pues subió de 3.6 % de productores en el 2018 a 4.3 % en el 2020.

-En el 2018, los principales problemas para el acceso a las vacunas y/o medicamentos veterinarios fueron la falta de dinero (50 %) y los altos costos (33.3 %); sin embargo, para el 2020 los problemas principales son los mismos; es decir, la falta de dinero y los costos, pero en menor porcentaje: 38.5 % y 23.1 %, respectivamente. El problema disponibilidad disminuyó, pues bajó de 8.3 % en el 2018 a 3.8 % en el 2020.

-En el caso de los principales problemas para el acceso a las maquinarias pecuarias, estos fueron la falta de dinero (33.3 %), los altos costos (33.3 %) y la disponibilidad (33.3 %); sin embargo, para el 2020 el problema principal es el alto costo (37.5 %). El problema disponibilidad disminuyó, pues bajó de 33.3 % en el 2018 a 12.5 % en el 2020.

-En el caso de los principales problemas para el acceso a las técnicas y formas de alimentación, en el año 2018 fueron la falta de dinero (42.9 %) y los altos costos (28.6 %). Para el 2020, la base datos de la encuesta realizada a los productores pecuarios no dispone de información.

Cuadro 21

Porcentaje de productores, por tipo de radio, según tecnología pecuaria y principal motivo de no aplicación, 2018 y 2020 (Porcentaje)

TECNOLOGÍA PECUARIA / PRINCIPAL MOTIVO DE NO APLICACIÓN		R1 (d ≤ 48.5)		R2 (48.5 < d ≤ 88.1)		R3 (d > 88.1)		Total		Δ%
		2018	2020	2018	2020	2018	2020	2018	2020	
N		42	62	35	91	10	23	87	176	
Tratamiento		%	%	%	%	%	%	%	%	
RAZA DE VACUNOS, OVINOS, CAPRINOS, LLAMAS Y/O ALPACAS	Falta de dinero	50.0	21.7	77.8	11.7	40.0	50.0	62.2	18.9	-43.2
	Muy costoso	7.1	43.5	11.1	11.7	20.0	0.0	10.8	17.9	7.1
	No disponible	14.3	4.3	5.6	1.7	40.0	8.3	13.5	3.2	-10.3
	No es necesario y/o no me interesa	28.6	4.3	5.6	0.0	0.0	8.3	13.5	2.1	-11.4
	Otros	0.0	26.1	0.0	75.0	0.0	33.3	0.0	57.9	57.9
	Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
RAZA DE PORCINOS Y/O CUYES	Falta de dinero	75.0	29.4	50.0	7.1	25.0	100.0	64.3	19.1	-45.2
	Muy costoso	10.0	29.4	25.0	7.1	50.0	0.0	17.9	14.9	-3.0
	No disponible	5.0	5.9	0.0	3.6	0.0	0.0	3.6	4.3	0.7
	No es necesario y/o no me interesa	10.0	5.9	25.0	0.0	25.0	0.0	14.3	2.1	-12.2
	Otros	0.0	29.4	0.0	82.1	0.0	0.0	0.0	59.6	59.6
	Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
VACUNAS Y/O MEDICAMENTOS VETERINARIOS	Falta de dinero	60.0	23.5	42.9	33.3	0.0	83.3	50.0	38.5	-11.5
	Muy costoso	0.0	35.3	57.1	0.0	0.0	0.0	33.3	23.1	-10.2
	No disponible	20.0	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	8.3	3.8	-4.5
	No es necesario y/o no me interesa	20.0	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	8.3	3.8	-4.5
	Otros	0.0	29.4	0.0	66.7	0.0	16.7	0.0	30.8	30.8
	Total	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	100.0	100.0	100.0	100.0
MAQUINARIAS PECUARIAS	Falta de dinero	0.0	20.0	50.0	0.0	0.0	0.0	33.3	12.5	-20.8
	Muy costoso	0.0	60.0	50.0	0.0	0.0	0.0	33.3	37.5	4.2
	No disponible	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.3	33.3	12.5	-20.8

	No es necesario y/o no me interesa	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Otros	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	66.7	0.0	37.5	37.5
	Total	100.0	100.0	100.0	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0	
TÉCNICAS Y FORMAS DE ALIMENTACIÓN 1/	Falta de dinero	50.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	42.9	0.0	-42.9
	Muy costoso	0.0	0.0	25.0	0.0	100.0	0.0	28.6	0.0	-28.6
	No disponible	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	No es necesario y/o no me interesa	50.0	0.0	25.0	0.0	0.0	0.0	28.6	0.0	-28.6
	Otros	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Total	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	

Nota. 1/ Para el 2020, no se tiene dispone de información en la encuesta realizara para la evaluación final del PIP2.

Fuente. Encuesta a Productores Agropecuarios - Línea Base PIP 2.

Encuesta a Productores Agropecuarios - Línea Final PIP 2.

4.2. Prueba de hipótesis

4.2.1. Metodología

Con la finalidad de contrastar las hipótesis planteadas en la sección 3.3 del Capítulo 3 se formulan dos modelos econométricos de corte transversal, los mismos que se detallan a continuación

Modelo de regresión logística para evaluar la hipótesis específica 1

Este primer modelo tiene por objetivo contrastar la hipótesis 1: La distancia a la estación experimental agraria afecta el uso de innovaciones tecnológicas de manera diferenciada por parte de los pequeños y medianos productores agropecuarios del PIP 2, en el año 2018 y en un contexto de COVID-19.

De la hipótesis planteada se establecen dos variables: la variable dependiente, de tipo binaria, que está representada por el “uso de innovaciones tecnológicas agropecuarias (Uso_Inv_Tecn)”; y una variable independiente, representada por la distancia (R). La relación funcional matemática simple es la siguiente:

$$Uso_Inv_Tecn = f(Distancia)$$

Sin embargo, a partir de la literatura revisada se ha determinado que: existen varios factores por los cuales los resultados de la innovación y la implementación de

mejoras tecnológicas sobre el agro es muy disímil en los agricultores y productores; es decir, que unos la adoptan adecuadamente y otros no. Los principales factores son: las características de la tecnología (riesgos, dificultad para implementarla), los tipos de sistemas productivos y su apoyo institucional, y los rasgos y las características propias del productor (actitud, nivel de estudios, capacidad adquisitiva, tipo de tierra que posee, etc.). Como señala Byerlee (1993), este análisis de los patrones de adopción debe ser fundamentales para la planificación de los procesos de innovación agraria.

Según Byerlee (1993), existen 17 factores que afectan la adopción de innovaciones.:

1	Nivel de escolaridad
2	Experiencia
3	Género
4	Cantidad y tenencia de la tierra
5	Recursos económicos, equipo y maquinaria
6	Mano de obra
7	Crédito
8	Sistema agrícola
9	Condiciones biológicas
10	Suelo
11	Clima
12	Precios
13	Pos-cosecha y mercado
14	Insumos
15	Semillas
16	Variedades
17	Información

De los factores mencionados, y de acuerdo con la disponibilidad de información de los productores beneficiarios del PIP2-PNIA, se ha seleccionado cinco factores importantes que contribuirían a explicar por qué algunos productores adoptan las innovaciones tecnológicas agropecuarias y otros no. A continuación, se especifican los factores priorizados para el presente estudio.

Cuadro 22

Factores que afectan la adopción de innovaciones de los beneficiarios del PIP2-PNIA

Factor	Característica	Repercusión en la adopción
Nivel de escolaridad	A mayor escolaridad, más probabilidades de que los agricultores cambien sus prácticas.	La innovación se restringe a productores con ciertos conocimientos básicos
Experiencia	Los agricultores de más edad tienen más experiencia, más recursos y más autoridad	Tienden a correr menos riesgos; innovan más lentamente
Genero (sexo)	Es menos probable que las mujeres tengan acceso a tierra, créditos e información.	La adopción se restringe si no existen políticas y programas diferenciados y pertinentes.
Cantidad y tenencia de la tierra	Afecta la adopción de tecnologías que implican inversiones altas o con efectos a largo plazo, así como el área que se requiere para optimizar la inversión.	Depende del nivel de intensificación o extensión para hacer viable la recuperación de las inversiones y de la posibilidad de adquisición o arriendo.
Información	Fuente, claridad y exactitud de la información.	Se limita por acceso a tecnologías de información, radio, TV o por no asistir a actividades de extensión.

Fuente. Adaptado de “Technology Adaptation and Adoption: The Experience of Seed-Fertiliser Technology and Beyond”, por Byerlee, D., 1993.
Elaboración: propia.

A partir de la literatura revisada, y con relación a la posibilidad de determinar el tipo de modelo de regresión a utilizar para evaluar los efectos de la distancia en el “uso de innovaciones tecnológicas (Uso_Inv_Tecn)”, se ha identificado que el modelo más apropiado es un modelo *Logit*, cuyos parámetros se estiman por el método de máxima verosimilitud (Agresti, 2007). Los modelos *Logit* son los más utilizados para identificar variables que inciden en la decisión del agricultor para la adopción de innovaciones agrícolas (CIMMYT, 1993).

La especificación del modelo *Logit* es la siguiente (Gujarati & Porter, 2010):

$$L = \ln\left(\frac{P_i}{1-P_i}\right) = \sum \beta_j X_{ij} + \varepsilon_i$$

Donde:

L= el logaritmo de la razón de las probabilidades; ln= logaritmo natural; Pi= prob (y=1) probabilidad condicional de que un agricultor use semillas mejoradas; (1-Pi) = prob (y= 0); probabilidad condicional de que un agricultor no use semillas mejoradas; β_j 's son los parámetros a estimar; X_{ij} 's= es el conjunto de variables explicativas; $y = \varepsilon_i$ es el término error.

Tomando como referencia las variables dependientes e independientes, identificadas en los dos párrafos anteriores, y el modelo de regresión de *Logit*, postulada por CIMMYT, se especifica el modelo de regresión adaptado para la presente investigación.

Especificación de modelo regresión *Logit*

$$\begin{aligned} \text{Uso_Inv_Tec} = & \beta_0 + \beta_1 R2 + \beta_2 R3 + \beta_3 \text{Sexo} + \beta_4 \text{Edad} + \beta_5 \text{Edad}^2 \\ & + \beta_6 \text{NE}_{\text{Secundaria}} + \beta_7 \text{NE}_{\text{técnica-superior}} \\ & + \beta_8 \text{NParcelas} + \beta_9 \text{Radio} + \beta_{10} \text{TV} + \varepsilon_i \end{aligned}$$

Donde:

-Uso_Inv_Tecn: es la variable dependiente dicotómica igual a uno (=1) si el agricultor hace uso de innovaciones tecnológicas agropecuaria, e igual a cero (=0) en caso contrario.

-R2: es la variable categórica (variable dummy) que toma el valor de R2=1 si el productor reside dentro del radio de distancia 2, y R2=0 en caso contrario; es decir, no reside.

-R3: es la variable categórica (variable dummy) que toma el valor de R3=1 si el productor reside dentro del radio de distancia 3, y R3=0 en caso contrario; es decir, no reside. Se precisa que si R2=0 y R3=0, se estará en la situación de que el productor reside dentro del radio 1 (R1).

-Sexo: es la variable categórica binaria que toma el valor de sexo=1 si el productor es hombre, y sexo=0 si es mujer.

-Edad : es una variable continua que registra la edad del productor agrícola.

- $NE_{Secundaria}$: es la variable categórica (variable dummy) que toma el valor de 1 si el productor tiene un nivel de educación secundaria (incluye con secundaria incompleta), y cero (0) en caso contrario.

- $NE_{técnica-Superior}$: es la variable categórica (variable dummy) que toma el valor de 1 si el productor tiene un nivel de educación técnica o superior (incluye con estudios técnicos incompleto o superior incompleto), y cero (0) en caso contrario. Se precisa que si $NE_{Secundaria}=0$ y $NE_{técnica-Superior}=0$, se estará en la situación de que el productor tiene un nivel de educación primaria (incluye sin nivel o con educación inicial).

- $NParcela$: es una variable continua que registra la cantidad parcelas o chacras que trabajó o administró el productor (incluye parcelas arrendadas, propias, invadidas, incluso si actualmente no las administra).

-Radio: es la variable categórica binaria que toma el valor de radio=1 si el productor tiene radio, y radio=0 en caso contrario.

-TV: es la variable categórica binaria que toma el valor de TV=1 si el productor tiene TV, y TV=0 en caso contrario.

- ε_i : es el término de error.

- $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5, \beta_6, \beta_7, \beta_8, \beta_9$ y β_{10} : son los parámetros a estimar en el modelo.

Planteamiento de la hipótesis

Hipótesis general

H0: La distancia a la estación experimental agraria NO afecta el uso de innovaciones tecnológicas de manera diferenciada por parte de los pequeños y medianos productores agropecuarios del PIP 2, en el año 2018 y en un contexto de COVID-19.

H1: La distancia a la estación experimental agraria sí afecta el uso de innovaciones tecnológicas de manera diferenciada por parte de los pequeños y medianos productores agropecuarios del PIP 2, en el año 2018 y en un contexto de COVID-19.

Hipótesis específica

Caso 1: ¿existe discriminación en el uso de las innovaciones tecnológicas agropecuarias entre los productores ubicados geográficamente en el rango de distancia R1 y R2?

H0: $\beta_1 = 0 \rightarrow$ No existe diferencia entre el uso de las innovaciones tecnológicas agropecuarias que están en el rango de distancia 1 (R1) y el rango de distancia 2 (R2).

H1: $\beta_1 \neq 0 \rightarrow$ Existe diferencia entre el uso de las innovaciones tecnológicas agropecuarias que están en el rango de distancia 1 (R1) y el rango de distancia 2 (R2).

Caso 2: ¿existe discriminación en el uso de las innovaciones tecnológicas agropecuarias entre los productores ubicados geográficamente en el rango de distancia R1 y R3?

H0: $\beta_2 = 0 \rightarrow$ No existe diferencia entre el uso de las innovaciones tecnológicas agropecuarias que están en el rango de distancia 1 (R1) y el rango de distancia 3 (R3).

H1: $\beta_2 \neq 0 \rightarrow$ No existe diferencia entre el uso de las innovaciones tecnológicas agropecuarias que están en el rango de distancia 1 (R1) y el rango de distancia 3 (R3).

Modelo de regresión lineal para evaluar la hipótesis específica 2

Este segundo modelo tiene por objetivo contrastar la hipótesis 2: La distancia a la estación experimental agraria afecta el ingreso de manera diferenciada por parte de los pequeños y medianos productores agropecuarios del PIP 2, en el año 2018 y en un contexto de COVID-19.

De la hipótesis planteada se establecen dos variables: la variable dependiente que está representada por el ingreso; y una variable independiente, representada por la distancia (R). La relación funcional matemática simple es la siguiente:

$$\text{Ingreso} = f(\text{Distancia})$$

Sin embargo, a partir de la literatura revisada, tanto teórica como empírica, se ha identificado que existen otras variables asociadas al ingreso como el sexo, la edad, la educación, la habilidad innata, así como la propia actitud de la persona hacia el trabajo (Teijeiro & Freire, 2010) (su predisposición a aprender, a innovar técnicas de cultivo, etc.), que pueden ser determinantes para que una persona logre conseguir un puesto de trabajo estable y que le permita obtener un ingreso.

Con relación a la posibilidad de precisar el tipo de modelo de regresión a utilizar para evaluar los efectos de la distancia en el ingreso, se ha identificado, a partir de la literatura revisada, que el modelo más apropiado es uno similar a la ecuación minceriana de ingresos (Mincer, 1974).

Teijeiro y Freire (2010) señalan que:

La ecuación tradicional de Mincer estimada en mínimos cuadrados ordinarios (MCO), un modelo semilogarítmico, que usa como variable dependiente el logaritmo de los ingresos y como variables independientes los años de educación, la experiencia laboral y el cuadrado de ésta (ecuación 1). Los datos utilizados para su estimación provienen tradicionalmente de datos transversales.

$$\ln(Y) = \beta_0 + \beta_1 S + \beta_2 \text{Exp} + \beta_3 \text{Exp}^2 + \varepsilon_i \quad (1)$$

Donde:
• Y son los ingresos del individuo
• S es el número de años de educación formal completada
• Exp son los años de experiencia laboral
• ε es el término de perturbación aleatoria que se distribuye según una Normal $(0, \sigma^2)$

Tomando como referencia las variables dependientes e independientes, identificadas en los dos párrafos anteriores, y el modelo de regresión de ingresos, postulada por Mincer, se plantea el modelo de regresión del ingreso adaptado. Para ello, se utilizó como variable dependiente el logaritmo de los ingresos y como variables independientes la distancia (rangos de distancia R1, R2 y R3), el sexo, el nivel de educación alcanzado, la edad y el cuadrado de este (ecuación 2).

Especificación de modelo regresión lineal:

$$\begin{aligned} \ln(\text{Ingreso}) = & \beta_0 + \beta_1 * R2 + \beta_2 * R3 + \beta_3 * \text{Sexo} + \beta_4 * \\ & \text{Edad} + \beta_5 * \text{Edad}^2 + \beta_6 * \text{NE}_{\text{secundaria}} + \beta_7 * \\ & \text{NE}_{\text{técnica-superior}} + \varepsilon_i \quad (2) \end{aligned}$$

Donde:

- **Ingreso:** es el ingreso per cápita mensual proveniente del trabajo. Ello medido en la población en edad de trabajar (de 14 años a más) que percibe ingresos por actividad principal y secundaria de manera independiente o dependiente. El tipo de variable es continua.

-**R2:** es la variable categórica (variable dummy) que toma el valor de R2=1 si la persona reside dentro del radio de distancia 2, y R2=0 en caso contrario; es decir, no reside.

-**R3:** es la variable categórica (variable dummy) que toma el valor de R3=1 si la persona reside dentro del radio de distancia 3, y R3=0 en caso contrario; es decir, no reside. Se precisa que si R2=0 y R3=0, se estará en la situación de que la persona reside dentro del radio 1 (R1).

-**Sexo:** es la variable categórica binaria que toma el valor de sexo=1 si la persona es hombre, y sexo=0 si es mujer.

-Edad : es una variable continua, que registra la edad de las personas que ya pueden trabajar (de 14 años a más).

- $NE_{Secundaria}$: es la variable categórica (variable dummy) que toma el valor de 1 si la persona tiene un nivel de educación secundaria (incluye con secundaria incompleta), y cero (0) en caso contrario.

- $NE_{técnica-Superior}$: es la variable categórica (variable dummy) que toma el valor de 1 si la persona tiene un nivel de educación técnica o superior (incluye con estudios técnicos incompleto o superior incompleto), y cero (0) en caso contrario. Se precisa que si $NE_{Secundaria}=0$ y $NE_{técnica-Superior}=0$ se estará en la situación de que la persona tiene un nivel de educación primaria (incluye sin nivel o con educación inicial).

- ε_i : es el término de error.

- $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5, \beta_6$ y β_7 : son los parámetros a estimar en el modelo.

Planteamiento de la hipótesis

Hipótesis general

H0: La distancia a la estación experimental agraria no afecta el ingreso de manera diferenciada por parte de los pequeños y medianos productores agropecuarios del PIP 2, en el año 2018 y en un contexto de COVID-19.

H1: La distancia a la estación experimental agraria afecta el ingreso de manera diferenciada por parte de los pequeños y medianos productores agropecuarios del PIP 2, en el año 2018 y en un contexto de COVID-19.

Hipótesis específica

Caso 1: ¿existe discriminación en los ingresos de los trabajadores ubicados geográficamente entre el rango de distancia R1 y R2?

H0: $\beta_1 = 0 \rightarrow$ No existe diferencia entre los ingresos promedio de los trabajadores que están en el rango de distancia 1 (R1) y el rango de distancia 2 (R2).

H1: $\beta_1 \neq 0 \rightarrow$ Existe diferencia entre los ingresos promedio de los

trabajadores que están en el rango de distancia 1 (R1) y el rango de distancia 2 (R2).

Caso 2: ¿existe discriminación en los ingresos de los trabajadores ubicados geográficamente entre el rango de distancia R1 y R3?

Ho: $\beta_2 = 0 \rightarrow$ No existe diferencia entre los ingresos promedio de los trabajadores que están en el rango de distancia 1 (R1) y el rango de distancia 3 (R3).

H1: $\beta_2 \neq 0 \rightarrow$ Existe diferencia entre los ingresos promedio de los trabajadores que están en el rango de distancia 1 (R1) y el rango de distancia 3 (R3).

4.2.2. Presentación de resultados

Previo a presentar los resultados obtenidos para verificar las hipótesis planteadas en el estudio, se precisa que los modelos de regresión logística y de regresión múltiple, propuesto en la sección anterior, han sido evaluados en dos momentos de la línea de tiempo.

Un primer momento se considera el periodo 2018, periodo en el cual los productores agropecuarios beneficiarios del PIP 2 no estaban expuesto al problema de la pandemia del COVID-19, que tuvo lugar en el Perú a partir del 16 de marzo del 2020.

Un segundo momento se considera el periodo 2020, periodo a partir del cual toda la población, incluyendo los productores agropecuarios, tanto beneficiarios como no beneficiarios del PIP2, han sido expuestos y afectados por las restricciones que ha generado la pandemia del COVID-19. En el caso de los productores beneficiarios del PIP2, los tres principales impactos económicos que han experimentado son: i) la pérdida de sus ahorros, ii) la pérdida de las ventas de sus productos en el mercado -local, nacional e internacional- y iii) la limitación económica de los productores para cubrir sus gastos de alimentación, debido a que perdieron gran parte o la totalidad de sus ingresos. Esto en parte se debe a que algunos productores perdieron su trabajo. Un grupo muy menor de productores reaccionaron a los problemas ocasionados por el COVID-19, solicitando algún tipo de crédito (menor o igual 5.3 % en los tres rangos de distancia: R1, R2 y R3). Otros impactos negativos a causa del COVID-19 son: i) el incremento de los insumos de

alimentación, servicios básicos, medicamentos, etc., y ii) la pérdida de familiares (R1:17.7%, R2:20.8% y R3:33.7%).

Estimación del efecto de la distancia en el uso de las innovaciones tecnológicas.

Tomando en cuenta las consideraciones expuestas en el párrafo anterior, se obtuvo el resultado de la estimación del modelo *Logit* propuesto para verificar la hipótesis 1; es decir, si:

La distancia a la estación experimental agraria afecta el uso de innovaciones tecnológicas de manera diferenciada de parte de los pequeños y medianos productores agropecuarios del PIP 2 en el año 2018 y en un contexto de COVID-19.

Los resultados de la estimación del modelo *Logit* evidencian que, al 90 % de confianza, en el periodo 2018 (periodo sin pandemia), la distancia a la estación experimental agraria sí afecta el uso de innovaciones tecnológicas de manera diferenciada por parte de los pequeños y medianos productores agropecuarios del PIP 2.

Del análisis de las hipótesis específicas se halló lo siguiente:

Caso 1: ¿existe una discriminación del uso de las innovaciones tecnológicas agropecuarias entre los productores ubicados geográficamente en el rango de distancia R1 y R2?

$H_0: \beta_1 = 0 \rightarrow$ No existe diferencia entre el uso de las innovaciones tecnológicas agropecuarias que están en el rango de distancia 1 (R1) y el rango de distancia 2 (R2).

$H_1: \beta_1 \neq 0 \rightarrow$ Existe diferencia entre el uso de las innovaciones tecnológicas agropecuarias que están en el rango de distancia 1 (R1) y el rango de distancia 2 (R2).

Los resultados evidencian que el coeficiente estimado de R2 ($\beta'_1 = 0.3243$) es estadísticamente significativo al 0.10 de nivel de significancia, con lo cual se rechaza la H_0 y se acepta la hipótesis alternativa (H_1); es decir, que existe diferencia entre el uso de las innovaciones tecnológicas agropecuarias que están en el rango de distancia 1 (R1) y el rango de distancia 2 (R2).

Caso 2: ¿existe una discriminación del uso de las innovaciones tecnológicas agropecuarias entre los productores ubicados geográficamente en el rango de distancia R1 y R3?

Ho: $\beta_2 = 0 \rightarrow$ No existe diferencia entre el uso de las innovaciones tecnológicas agropecuarias que están en el rango de distancia 1 (R1) y el rango de distancia 3 (R3).

H₁: $\beta_2 \neq 0 \rightarrow$ No existe diferencia entre el uso de las innovaciones tecnológicas agropecuarias que están en el rango de distancia 1 (R1) y el rango de distancia 3 (R3).

Los resultados evidencian que el parámetro estimado de R3 ($\beta'_2 (= -0.3105)$) también es estadísticamente significativo al 0.10 de nivel de significancia, con lo cual se rechaza la Ho y se acepta la hipótesis alternativa (H1); es decir, existe diferencia en el uso de las innovaciones tecnológicas agropecuarias que están entre el rango de distancia 1 (R1) y el rango de distancia 3 (R3).

Cuadro 23

Resultados de la estimación del efecto de la distancia sobre el uso de las innovaciones tecnológicas agropecuarias, 2018 y 2020 (Estimación del modelo Logit)

Uso de las innovaciones tecnológicas	ESCENARIO 2018 – SIN PANDEMIA COVID-19				ESCENARIO 2020 – CON PANDEMIA COVID-19			
	Modelo estimado		Modelo ajustado		Modelo estimado		Modelo ajustado	
	Coef.	Std. Err.	Coef.	Std. Err.	Coef.	Std. Err.	Coef.	Std. Err.
R2	0.2746	0.1814	0.3243*	0.1787	0.2084	0.1990	0.0823	0.1877
R3	-0.3375*	0.1795	-0.3105*	0.1758	0.0409	0.1864	-0.0930	0.1698
Sexo	0.2242	0.1598			-	0.1646		
Edad	-		-		-		-	
	0.0617**	0.0117	0.0646**	0.0110	0.0073	0.0107		
	*		*					
Edad2	0.0005**	0.0001	0.0006**	0.0001	0.0000	0.0001		
	*		*					
Nivel de educación								
Secundaria	-0.3943*	0.1622			-	0.1820		
					0.2033			
Técnica-superior	-0.1826	0.4751			-	0.4036		
					0.3349			
Número de Parcelas	0.2074**	0.0483	0.2178**	0.0472	0.2672	0.0735	0.2258**	0.0677
	*		*		*		*	
Radio	0.7106**	0.1948	0.6381**	0.1962	0.6130	0.1878	0.4426**	0.1689
	*		*		*		*	
TV	0.9516**	0.1543	0.9033**	0.1504	0.8084	0.1658	0.6597**	0.1433
	*		*		*		*	
Prueba de Pearson y Hosmer-Lemeshow								
P-valor Chi-2:	0.5260			0.0928		0.3486		0.2131
Comparación de las predicciones con las observaciones								
% de clasificación correcta:	65.97%			66.96%		73.19%		71.44%

Nivel de significancia al *10 %, **5 % y ***1 %.

Elaboración propia.

Sin embargo, cuando el mismo modelo es estimado en el contexto del COVID-19, es decir, en el periodo 2020, los resultados son totalmente contrarios a los verificados en el periodo 2018. Así, los coeficientes de las variables R2 y R3 no son estadísticamente significativos ni al 0.05 ni 0.10 de nivel de significancia, con lo cual en ambos casos se acepta la hipótesis nula (H₀); por lo tanto, en el contexto de la pandemia del COVID-19, el modelo no permite evidenciar con claridad que la distancia a la estación experimental agraria afecte el uso de innovaciones tecnológicas de manera diferenciada de parte de los pequeños y medianos productores agropecuarios.

En general, estos resultados estarían evidenciando que, en condiciones normales del desarrollo de la actividad agrícola y pecuaria, la distancia a la estación experimental agraria (EEA) sí afecta el uso de innovaciones tecnológicas de manera diferenciada por parte de los pequeños y medianos productores. Ante una crisis generada por una pandemia como la del COVID-19, los efectos diferenciales ocasionados por la distancia a una EEA, en cuanto a la adopción de las innovaciones tecnológicas, no son claras. Esto se explica en parte por los impactos negativos que ocasiona la pandemia a la actividad económica en general y, particularmente, a la actividad agrícola (pérdida de ahorros, pérdida de la venta de sus productos, pérdida del trabajo del productor, entre otros.)

Estimación del efecto de la distancia en el ingreso promedio del trabajador de 14 años a más

En esta sección se presenta el resultado de la estimación del modelo de regresión lineal del ingreso propuesto para verificar la hipótesis 2; es decir, si la distancia a la estación experimental agraria afecta el ingreso de manera diferenciada por parte de los pequeños y medianos productores agropecuarios del PIP 2, en el año 2018 y en un contexto de COVID-19.

Los resultados de la estimación del modelo de regresión lineal evidencian que, al 95 % de confianza, en el periodo 2018 (periodo sin pandemia) la distancia a la estación experimental agraria afectó el ingreso de manera diferenciada por parte de los pequeños y medianos productores agropecuarios del PIP 2.

Del análisis de las hipótesis específicas se halló lo siguiente:

Caso 1: ¿existe discriminación en los ingresos de los trabajadores ubicados geográficamente entre el rango de distancia R1 y R2?

$H_0: \beta_1 = 0 \rightarrow$ No existe diferencia en los ingresos promedio de los trabajadores que están entre el rango de distancia 1 (R1) y el rango de distancia 2 (R2).

$H_1: \beta_1 \neq 0 \rightarrow$ Existe diferencia los ingresos promedio de los trabajadores que están entre el rango de distancia 1 (R1) y el rango de distancia 2 (R2).

Los resultados evidencian que el coeficiente estimado de R2 ($\beta'_1 = -0.24$) es estadísticamente significativo al 0.01 y al 0.05 de nivel de significancia, con lo cual

se rechaza la H_0 y se acepta la hipótesis alternativa (H_1); es decir, que existe diferencia entre los ingresos promedio de los trabajadores que están en el rango de distancia 1 (R1) y el rango de distancia 2 (R2).

Caso 2: ¿existe discriminación en los ingresos de los trabajadores ubicados geográficamente entre el rango de distancia R1 y R3?

$H_0: \beta_2 = 0 \rightarrow$ No existe diferencia entre los ingresos promedio de los trabajadores que están en el rango de distancia 1 (R1) y el rango de distancia 3 (R3).

$H_1: \beta_2 \neq 0 \rightarrow$ Existe diferencia entre los ingresos promedio de los trabajadores que están en el rango de distancia 1 (R1) y el rango de distancia 3 (R3).

Los resultados evidencian que el parámetro estimado de R3 ($\beta'_2 (= -0.3618)$) también es estadísticamente significativo al 0.01 y 0.05 de nivel de significancia, con lo cual se rechaza la H_0 y se acepta la hipótesis alternativa (H_1); es decir, que existe diferencia en los ingresos promedio de los trabajadores que están entre el rango de distancia 1 (R1) y el rango de distancia 3 (R3).

Sin embargo, cuando el modelo del ingreso es estimado en el contexto de la COVID-19 (periodo 2020), para el caso del modelo probabilístico de uso innovaciones tecnológicas, los resultados son igual de contrarios a los verificados en el periodo 2018. Así, para el modelo del ingreso, los coeficientes de las variables R2 y R3 no son estadísticamente significativos ni al 0.05 ni 0.10 de nivel de significancia. Por tanto, en ambos casos se acepta la hipótesis nula (H_0) y, por lo tanto, en el contexto de la pandemia de la COVID-19, el modelo del ingreso no permite evidenciar con claridad que la distancia a la EEA afectó el ingreso de manera diferenciada a productores agropecuarios.

En general, estos resultados también estarían evidenciando que, en condiciones normales del desarrollo de la actividad agrícola y pecuaria, la distancia a la EEA sí afecta el ingreso de los productores de manera diferenciada. Pero ante una crisis generada por una pandemia como la COVID-19, los efectos diferenciales, ocasionados por la distancia a una EEA, en cuanto al ingreso, no son claros. Y, como se señaló anteriormente, esto se explica en parte por los impactos negativos que ocasiona la pandemia a la actividad agrícola.

Cuadro 24

Resultados de la estimación del efecto de la distancia sobre el ingreso, 2018 y 2020

ESCENARIO 2018 – SIN PANDEMIA COVID-19						
Ingreso	Coef.	Std. Err.	t	P>t	[95% Conf.	Interval]
R2	-0.2400	0.0871	-2.75	0.006***	-0.4111	-0.0690
R3	-0.3618	0.0933	-3.88	0.000***	-0.5450	-0.1787
Sexo	0.4361	0.0797	5.47	0.000***	0.2797	0.5925
Edad	0.2364	0.0055	42.93	0.000***	0.2256	0.2472
Edad2	-0.0024	0.0001	-26.36	0.000***	-0.0025	-0.0022
Nivel de educación						
Secundaria	0.87741	0.08606	10.2	0.000***	0.7085	1.0463
Técnica-superior	1.58863	0.15097	10.52	0.000***	1.2923	1.8849
Nº de observaciones	905					
R2 ajustado:	0.9682					
ESCENARIO 2020 – CON PANDEMIA COVID-19						
Ingreso	Coef.	Std. Err.	t	P>t	[95% Conf.	Interval]
R2	-0.0518	0.0756	-0.69	0.493	-0.2001	0.0965
R3	0.0496	0.0682	0.73	0.467	-0.0841	0.1833
Sexo	0.2067	0.0626	3.3	0.001***	0.0839	0.3295
Edad	0.2443	0.0040	60.51	0.000***	0.2364	0.2522
Edad2	-0.0023	0.0001	-34.83	0.000***	-0.0024	-0.0022
Nivel de educación						
Secundaria	0.63794	0.07205	8.85	0.000***	0.4966	0.7793
Técnica-superior	1.37717	0.10425	13.21	0.000***	1.1726	1.5817
Nº de observaciones	1,066					
R2 ajustado:	0.9773					

Nota. Resultados están corregidos de heterocedasticidad.

Nivel de significancia al *10 %, **5 % y ***1 %.

4.3. Discusión y análisis de los resultados del estudio

Efectos marginales de la distancia sobre la probabilidad de uso de innovaciones tecnológicas agropecuarias

A partir del análisis de los resultados del modelo de probabilidad de uso de las innovaciones tecnológicas, se determinó que, durante el periodo del 2018, la probabilidad de que un productor use las innovaciones tecnológicas en promedio es de 46.54 %.

Asimismo, si el productor está ubicado en el rango de distancia 2 (R2), su probabilidad de utilizar las innovaciones tecnológicas se incrementa en 8.079 %

respecto de la probabilidad de estar en el R1 (probabilidad = 46.84%). Situación contraria resulta en el caso del radio de distancia 3 (R3), donde la probabilidad de utilizar las innovaciones tecnológicas se reduce en 7.68 % respecto de la probabilidad de estar en el radio 1.

Del análisis con otras variables también se determinó que la probabilidad del productor de usar las innovaciones tecnológicas, que cuenta una parcela adicional respecto de otra, se incrementa en 5.4%. El acceso a la información también es importante, y en este sentido se evidencia que un productor que cuenta con una radio tiene un 15.39 % más de probabilidades de usar las innovaciones tecnológías respecto del que no tiene. En el caso del acceso a la televisión también se determinó que un productor con TV tiene un 21.39 % más de probabilidades de que use las tecnologías agropecuarias respecto del que no tiene.

En el caso del periodo 2020 y en el contexto del COVID-19, como ya se evidenció anteriormente, los efectos de la distancia sobre el uso mayor o menor de las tecnologías agropecuarias no son claras, ya que los estimadores no son estadísticamente significativos.

Del análisis con otras variables para el periodo 2020 se determinó que la probabilidad del productor de usar las innovaciones tecnológicas, que cuenta una parcela adicional respecto de otra, se incrementa en 4.38%. El acceso a la información también es importante, y en este sentido se evidencia que un productor que cuenta con una radio tiene un 9.09 % más de probabilidades de usar las innovaciones tecnológías respecto del que no tiene. En el caso del acceso a la televisión también se determinó que un productor con TV tiene un 12.69 % más de probabilidades de que use las tecnologías agropecuarias respecto del que no tiene.

Cuadro 25

Resultados de la estimación de los efectos marginales de la distancia sobre la probabilidad de uso de innovaciones tecnológicas agropecuarias, 2018 y 2020

Uso_Inv_Tecn	ESCENARIO 2018 – SIN PANDEMIA COVID-19		ESCENARIO 2020 – CON PANDEMIA COVID-19	
	dy/dx	Std. Err.	dy/dx	Std. Err.
R2*	0.08079	0.0444	0.0158	0.0358
R3*	-0.0768	0.0431	-0.0181	0.0333
Edad	-0.0161	0.0027		
Edad2	0.0002	0.0000		
Número de Parcelas	0.0542	0.0118	0.0438	0.0128
Radio*	0.1539	0.0451	0.0909	0.0360
TV*	0.2198	0.0351	0.1269	0.0264

(*) dy/dx es para el cambio discreto de la variable ficticia de 0 a 1
Elaboración propia.

Efectos marginales de la distancia sobre el ingreso de los productores

Del análisis de los resultados del modelo de regresión de ingresos se evidencia que, en el periodo 2018, la distancia a la estación experimental agraria afecta negativamente el ingreso de manera diferenciada por parte de los pequeños y medianos productores agropecuarios. Este efecto sobre los ingresos de los productores es más negativo en la medida que el productor este más aislado de las EEA. Así, el productor que está ubicado en el rango de distancia 2 (R2) sufrió una caída de su ingreso medio en 24 % respecto del ingreso medio del productor ubicado en el rango de distancia 1 (R1), que está más próximo a una EEA. Pero, si el productor está ubicado en el rango de distancia 3 (R3), la diferencia es mayor, pues el ingreso medio del productor es menor en 36.18 % respecto del ingreso del radio 1.

Del análisis del ingreso con otras variables socioeconómicas en el año 2020 se determina que:

-Existen una desigualdad de género en los ingresos: el ingreso medio del productor que es hombre es superior en 43.61 % al ingreso medio de una mujer.

-Los productores en la medida que tienen más años de experiencia en la actividad agrícola tienden a tener un mayor ingreso. Así, el ingreso medio del productor que tiene un año más que el otro es mayor en 23.4 %.

-El nivel de educación en los productores también influye de manera diferencial e incremental en el ingreso de los productores. Así, el ingreso medio de un productor que tiene educación secundaria es 87.7 % mayor al ingreso medio del productor que tiene solo educación primaria (incluye sin nivel o educación inicial). Asimismo, si el productor tiene educación técnica o superior universitaria, el ingreso medio del productor es 158 % mayor al ingreso que obtiene si solo tiene educación primaria. En general, se evidencia que la rentabilidad de educación es positiva y creciente en la media en que los productores tengan un mayor nivel de educación.

Cuadro 26

Resultados de la estimación del efecto de la distancia sobre el ingreso 2018 y 2020

Ingreso	ESCENARIO 2018 – SIN PANDEMIA COVID-19			ESCENARIO 2020 – CON PANDEMIA COVID-19		
	Coef.	Std. Err.	P>t	Coef.	Std. Err.	P>t
R2	-0.2400	0.0871	0.006***	-0.0518	0.0756	0.493
R3	-0.3618	0.0933	0.000***	0.0496	0.0682	0.467
Sexo	0.4361	0.0797	0.000***	0.2067	0.0626	0.001***
Edad	0.2364	0.0055	0.000***	0.2443	0.0040	0.000***
Edad2	-0.0024	0.0001	0.000***	-0.0023	0.0001	0.000***
Nivel de educación						
Secundaria	0.87741	0.08606	0.000***	0.63794	0.07205	0.000***
Técnica-superior	1.58863	0.15097	0.000***	1.37717	0.10425	0.000***

Nº de observaciones	905
R2 ajustado:	0.9682

Nº de observaciones	1,066
R2 ajustado:	0.9773

Nota. Resultados están corregidos de heterocedasticidad.
Nivel de significancia al *10 %, **5 % y ***1 %.
Elaboración: Propia.

En el caso del periodo 2020 en un contexto del COVID-19, los efectos de la distancia sobre el ingreso de los productores no son claras, ya que los estimadores no son estadísticamente significativos.

Del análisis del ingreso con otras variables socioeconómicas para el periodo 2020 se determina que:

-Existen una desigualdad de género en los ingresos: el ingreso medio del productor que es hombre es superior en 20.67 % al ingreso medio de una mujer.

-Los productores en la medida que tienen más años de experiencia en la actividad agrícola tienden a tener un mayor ingreso. Así, el ingreso medio del productor que tiene un año más que el otro es mayor en 24.43 %.

-El nivel de educación en los productores también influye de manera diferencial e incremental en el ingreso de los productores. Así, el ingreso medio de un productor que tiene educación secundaria es 63.79 % mayor al ingreso medio del productor que tiene solo educación primaria (incluye sin nivel o educación inicial). Asimismo, si el productor tiene educación técnica o superior universitaria, el ingreso medio del productor es 137 % mayor al ingreso que obtiene si solo tiene educación primaria. En general, se evidencia que la rentabilidad de educación es positiva y creciente en la medida en que los productores tengan un mayor nivel de educación.

CONCLUSIONES

- A partir del análisis de los resultados del modelo de probabilidad del uso de las innovaciones tecnológicas, se determinó que, durante el periodo del 2018, la probabilidad de que un productor use las innovaciones tecnológicas en promedio es de 46.54 %. Asimismo, si el productor está ubicado en el rango de distancia 2 (R2), su probabilidad de hacer uso de las innovaciones tecnológicas se incrementa en 8.079 % respecto de la probabilidad de estar en el R1 (probabilidad = 46.84%). Situación contraria resulta en el caso del radio de distancia 3 (R3), donde la probabilidad de hacer uso de las innovaciones tecnológicas se reduce en 7.68 % respecto de la probabilidad de estar en el radio de distancia 1 (R1). En el caso del periodo 2020, en el contexto de la COVID-19, como ya se evidenció anteriormente, los efectos de la distancia sobre el uso mayor o menor de las tecnologías agropecuaria no son claras, ya que los estimadores no son estadísticamente significativos.

- Del análisis con otras variables durante el periodo 2018 se determinó que la probabilidad del productor de usar las innovaciones tecnológicas, que cuenta una parcela adicional respecto de otra, se incrementa en 5.4%. El acceso a la información también es importante, y en este sentido se evidencia que un productor que cuenta con una radio tiene un 15.39 % más de probabilidades de usar las innovaciones tecnológicas respecto del que no tiene. En el caso del acceso a la televisión también se determinó que un productor con TV tiene un 21.39 % más de probabilidades de que use las tecnologías agropecuarias respecto del que no tiene

- Del análisis con otras variables para el periodo 2020 se determinó que la probabilidad del productor de usar las innovaciones tecnológicas, que cuenta una

parcela adicional respecto de otra, se incrementa en 4.38%. El acceso a la información también es importante, y en este sentido se evidencia que un productor que cuenta con una radio tiene un 9.09 % más de probabilidades de usar las innovaciones tecnológicas respecto del que no tiene. En el caso del acceso a la televisión también se determinó que un productor con TV tiene un 12.69 % más de probabilidades de que use las tecnologías agropecuarias respecto del que no tiene.

- Del análisis de los resultados del modelo de regresión de ingresos se evidencia que, en el periodo 2018, la distancia a la estación experimental agraria afecta negativamente el ingreso de manera diferenciada por parte de los pequeños y medianos productores agropecuarios. Este efecto sobre los ingresos de los productores es más negativo en la medida que el productor este más aislado de las EEA. Así, el ingreso del productor que está ubicado en el rango de distancia 2 (R2) es menor en 24 % respecto del ingreso medio del productor ubicado en el rango de distancia 1 (R1), que está más próximo a una EEA. Pero si el productor está ubicado en el rango de distancia 3 (R3), la diferencia es mayor, pues el ingreso medio del productor es menor en 36.18 % respecto del ingreso del radio 1. En el caso del periodo 2020 y en el contexto del COVID-19, los efectos de la distancia sobre el ingreso de los productores no son claras, ya que los estimadores no son estadísticamente significativos.

Del análisis del ingreso con otras variables socioeconómicas periodo 2018 se determina que: (1) Existen una desigualdad de género en los ingresos: el ingreso medio del productor que es hombre es superior en 43.61 % al ingreso medio de una mujer. (2) Los productores en la medida que tienen más años de experiencia en la actividad agrícola tienden a tener un mayor ingreso. Así, el ingreso medio del productor que tiene un año más que el otro es mayor en 23.4 %. El nivel de educación en los productores también influye de manera diferencial e incremental en el ingreso de los productores. Así, el ingreso medio de un productor que tiene educación secundaria es 87.7 % mayor al ingreso medio del productor que tiene solo educación primaria (incluye sin nivel o educación inicial). Asimismo, si el productor tiene educación técnica o superior universitaria, el ingreso medio del productor es 158 % mayor al ingreso que obtiene si solo tiene educación primaria.

- Del análisis del ingreso con otras variables socioeconómicas para el periodo 2020 se determina que: (1) Existen una desigualdad de género en los ingresos: el ingreso medio del productor que es hombre es superior en 20.67 % al ingreso medio de una mujer; (2) Los productores en la medida que tienen más años de experiencia en la actividad agrícola tienden a tener un mayor ingreso. Así, el ingreso medio del productor que tiene un año más que el otro es mayor en 24.43 % y (3) El nivel de educación en los productores también influye de manera diferencial e incremental en el ingreso de los productores. Así, el ingreso medio de un productor que tiene educación secundaria es 63.79 % mayor al ingreso medio del productor que tiene solo educación primaria (incluye sin nivel o educación inicial). Asimismo, si el productor tiene educación técnica o superior universitaria, el ingreso medio del productor es 137 % mayor al ingreso que obtiene si solo tiene educación primaria. En general, se evidencia que la rentabilidad de educación es positiva y creciente en la medida en que los productores tengan un mayor nivel de educación.

- En lo que respecta a los resultados de percepción del contexto COVID-19, la población ha sido impactada económicamente en lo referente a la pérdida de puestos laborales, o la falta de empleo para algún miembro familiar, y la oportunidad de ventas locales por la falta de movilidad, recursos humanos e insumos. Esta situación ha disminuido el consumo familiar en alimentos, medicinas y otros insumos básicos.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda que el INIA, post ejecución del PIP 2, inicie acciones de seguimiento y monitoreo a los beneficiarios intervenidos con el PNIA, ello con el fin de fortalecer la relación entre los agricultores y el INIA, a fin de asegurar que las innovaciones se apliquen adecuadamente.

- Se recomienda que el INIA mejore la accesibilidad de las innovaciones agropecuarias a puntos más próximos donde el productor tenga la facilidad de adoptar y aplicar las innovaciones agropecuarias promovidas por el INIA.

- Se recomienda que en la población intervenida se mejore la accesibilidad en términos económicos al productor, a fin de que este adopte la tecnología y aumente su productividad e ingreso.

- Se recomienda que el INIA utilice para la difusión de sus innovaciones en un contexto de COVID19 los medios de comunicación accesible para los agricultores, que de acuerdo a la encuesta efectuada son la radio y la televisión.

- Se recomienda que el INIA implemente de forma inmediata un plan de equidad de género en su proceso de transferencia tecnológica, esto debido a que el ingreso medio del productor que es hombre tiene la probabilidad de ser superior en 43.61 % al ingreso medio de una mujer.

- Se recomienda continuar con nuevas fases del PIP 2 debido al incremento de uso de las innovaciones tecnológicas por parte de los productores y por el beneficio que se ha brindado a las EEA priorizadas. Asimismo, se sugiere crear y/o continuar con procesos de monitoreo de los programas y proyectos en beneficio de los productores, con la finalidad de reajustar y fortalecer aspectos técnicos que logren los objetivos deseados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agresti, A. (2018). *An introduction to categorical data analysis*. John Wiley & Sons.
- Amat, J. (2016). Correlación Lineal y Regresión Lineal simple. *Ciencia de Datos*.
[https://www.cienciadedatos.net/documentos/24_correlacion_y_regresion_lineal#Bondad de ajuste del modelo](https://www.cienciadedatos.net/documentos/24_correlacion_y_regresion_lineal#Bondad%20de%20ajuste%20del%20modelo)
- Amata, J. (2016). Regresión Logística simple y múltiple. *Ciencia de Datos*.
[https://www.cienciadedatos.net/documentos/27_regresion_logistica_simple_y_multiple#Regresi%C3%B3n log%C3%ADstica simple](https://www.cienciadedatos.net/documentos/27_regresion_logistica_simple_y_multiple#Regresi%C3%B3n%20log%C3%ADstica%20simple).
- Apoyo Consultoría y AC Pública. (2018). Evaluación intermedia del proyecto de consolidación del sistema nacional de innovación agraria – PIP 1. Cuarto Entregable. Informe Final. Instituto Nacional de innovación agraria (INIA) – Programa Nacional de Innovación Agraria (PNIA). Lima, 572 pp.
- Arrieta, J. y Chamorro, J. (2019). *Adopción y difusión de las tecnologías de riego: Aplicación en la agricultura en Astobamba - región Pasco*. (Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrion. Cerro de Pasco, Perú).
- Aybar, C. (2019). El problema de la distancia. Las plataformas multisectoriales “tambos” como una oportunidad proyectual sistemática para el territorio rural peruano. *Rita*, (11), 150-165.
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2013). Proyecto de Mejoramiento de Servicios Estratégicos de Innovación Agraria del Programa de Innovación Agraria. | IADB. <https://www.iadb.org/projects/document/EZSHARE-1999285069-30?project=PE-L1125>
- Barrantes, C. (2015). *El reto de la extensión agraria en el Perú: de la transferencia de tecnologías a un trabajo integrado sobre el territorio. Aplicación en la provincia de Aymaraes*. (Tesis de doctorado, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España).

- Bebbington, A., Escobal D'Angelo, J., Soloaga, I., Tomaselli, A., & Escobal D'Angelo, J. (Eds.). (2016). *Trampas territoriales de pobreza, desigualdad y baja movilidad social: Los casos de Chile, México y Perú*. Centro de Estudios Espinosa Yglesias : RIMISP, Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural : Universidad Iberoamericana, Ciudad de México.
- Berdegú, J. y Escobar, G. (2001). *Innovación Agrícola y Reducción de la Pobreza*.
- Byerlee, D. (1993). Technology Adaptation and Adoption: The Experience of Seed-Fertiliser Technology and Beyond. *Review of Marketing and Agricultural Economics*, 61(2).
- CIMMYT Economics Program, International Maize, & Wheat Improvement Center. (1993). *The adoption of agricultural technology: a guide for survey design*.
- Cotlear, D. (1989). *Desarrollo campesino en los Andes*. Instituto de Estudios Peruanos.
- De Janvry, A., & Sadoulet, E. (2000). Conceptos para un Enfoque de Desarrollo Rural en México y Centro América: Desarrollo Regional e Inclusión Económica.
- Delfín, M. y Fernández, P. (2012). *Calidad de vida, inclusión social y procesos de intervención*. Deusto.
- Dias, A., Salles, S., & Alonso, J. (2010). Impacto de la Inversión Pública en I&D+i Agraria en el Perú. La experiencia de Incagro. Incagro.
- Escobal, J., Fort, R., & Zegarra, E. (2015). *Agricultura peruana: nuevas miradas desde el Censo Agropecuario*. Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE).
- Escobal, J., & Torero M. (2000). ¿Cómo enfrentar una geografía adversa?: el rol de los activos públicos y privados. Grupo de Análisis para el Desarrollo.
- Escobal, J., & Ponce, C. (ed.). (2016). *Combinando protección social con generación de oportunidades económicas: una evaluación de los avances del programa Haku Wiñay*. Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE) y Ford Foundation
- González, F. (2016). *Políticas para la agricultura familiar: Transformaciones territoriales en el sudoeste Bonaerense*. (Tesis de doctorado, Universidad de Buenos Aires. Facultad de Filosofía y Letras. Buenos Aires, Argentina).
- Gujarati, D., Porter, D. (2010). *Econometría* (5ta ed.). McGraw-Hill Interamericana.
- Hernández, R., Fernández C. y Baptista, M. (2003). *Metodología de la Investigación*. (5ta ed.). McGraw Hill.
- Hopkins, A. (2016). *Efectos del gasto público en riego en los hogares de la sierra del Perú*. (Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú).

Lima, Perú).

- INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática, PE). (2012). IV Censo Nacional Agropecuario. Recuperado de <http://censos.inei.gob.pe/Cenagro/redatam/>
- Lastra, M. (2019). *Aporte del régimen de protección del derecho de obtentor al desarrollo agrario en el Perú: El caso del Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA*. (Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú).
- Maletta, H. (2017). La pequeña agricultura familiar en el Perú. Una tipología microrregionalizada. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).
- Mincer, J. (1974). Schooling, Experience and Earnings. *Human Behavior & Social Institutions. National Bureau of Economic Research*, (2).
- Montoya, O. (2004). Schumpeter, innovación y determinismo tecnológico. *Scientia et Technica*, 2(25). 10.22517/23447214.7255.
- Montero, D., & Fernández, P. (2012). *Calidad de vida, inclusión social y procesos de intervención*. Deusto Digital.
- Moura, E. (2005). Análisis, desde la perspectiva agroecológica, de los cambios generados por un proyecto de desarrollo rural en agricultura familiar: el caso del Proyecto Gavião, Bahia - Brasil. (Tesis doctoral, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y de Montes. Córdoba, España).
- Muñoz, M. y Villena, M. (2015). *El impacto del clima sobre el ingreso neto de los agricultores en el Perú: enfoque ricardiano*. (Tesis de maestría, Universidad del Pacífico. Lima, Perú).
- Pajuelo, F. (2019). *Adopción del manejo y uso seguro de plaguicidas en agricultores capacitados de Nuevo Imperial - Cañete*. (Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Agraria La Molina).
- Pantaleón, A. (2015). *Factores limitantes en la adopción del sistema de riego tecnificado por los agricultores del valle Chancay Lambayeque 2009-2012*. (Tesis de maestría, Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú).
- Pita Fernández, S., Pértega Díaz, S. (2002). Investigación cualitativa y cuantitativa. *Cadernos de atención primaria*, 9, 76-78.
- Pomareda, C., & Hartwich, F. (2006). *Innovación Agrícola En América Latina: Comprendiendo El Papel Del Sector Privado*. International Food Policy Research Institute (IFPRI).
- QuestionPro.(2018,31 de diciembre). ¿Cuáles son los métodos de investigación cualitativa y cuantitativa?. [¿Cuáles son los métodos de investigación cualitativa y cuantitativa? \(questionpro.com\)](https://www.questionpro.com/es/que-es-investigacion-cualitativa-y-cuantitativa/)

- Reis, E. (2005). *Análisis, desde la perspectiva agroecológica, de los cambios generados por un proyecto de desarrollo rural en agricultura familiar: el caso del Proyecto Gavião, Bahia - Brasil*. (Tesis de maestría, Universidade Federal de Córdoba).
- Ruiz, D., Hernández, M. y Martínez, F. (2017). Innovaciones tecnológicas en el sector hortícola del noroeste de México: rapidez de adopción y análisis de redes de difusión. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 18(3), 495-511.
- Sonnino, A., & Ruane, J. (2013). *La innovación en agricultura y las biotecnologías agrícolas como herramientas de las políticas de seguridad alimentaria*. Pontificia Universidad Javeriana.
- Teijeiro, M., & Freire, M. (2010). Las ecuaciones de Mincer y las tasas de rendimiento de la educación en Galicia. *Investigaciones de Economía de la Educación*, 5. En María, J., Domingo, P., Gómez, J. & Gregorio, G.(ed.). *Las ecuaciones de Mincer y las tasas de rendimiento de la educación en Galicia*. *Investigaciones de Economía de la Educación*, 5(14), 285-304.
- Trivelli, C., Revesz, B. y Escobal, J. (2009). *Desarrollo rural en la sierra: aportes para el debate*. GRADE.
- Vargas, S. (2016). *Desarrollo Rural*. ACIDI-IDRC, IDRC Centro de Investigación para el Desarrollo Internacional
- Villalobos, V., García, M., & Ávila, F. (coords.) (2017). *La innovación para el logro de una agricultura competitiva, sustentable e inclusiva*. IICA: Colegio de Postgraduados: Fundación COLPOS.
- Webb, R. (2013). *Conexión y despegue rural*. Instituto del Perú. Universidad San Martín de Porres.
https://www.lampadia.com/assets/uploads_librosdigitales/2f207-cdr.pdf
- Wiener, H. (2010). *Promoviendo el Mercado de Servicios de Extensión Agraria en el Perú*. Lima: Supergráfica S.R.L.
- Zapata, J. (2014). *Impacto del programa Incagro en la formación de redes de innovación en el período 2005-2010*. (Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú).

ANEXOS

Anexo 1: Ubicación a Nivel Regional de las Estaciones Experimentales Agrarias del INIA.



EEA	Región	Provincia	EEA	Región	Provincia
EEA Amazonas	Amazonas	Chachapoyas	EEA Moquegua	Moquegua	Mariscal Domingo Nieto
EEA Andenes	Cusco	Anta	EEA Perla del Vraem	Cusco	La Convención
EEA Arequipa	Arequipa	Arequipa	EEA Pichanaki	Junín	Chanchamayo
EEA Baños del Inca	Cajamarca	Cajamarca	EEA Pucallpa	Ucayali	Coronel Portillo
EEA Canaán	Ayacucho	Huamanga	EEA San Bernardo	Madre de Dios	Tambo Pata
EEA Canchán	Huánuco	Ambo	EEA San Ramón	Loreto	Alto Amazonas
EEA Chíncha	Ica	Chíncha	EEA San Roque	Loreto	Maynas
EEA Chumbibamba	Apurímac	Andahuaylas	EEA Santa Ana	Junín	Huancayo
EEA Donoso	Lima	Huamal	EEA Tacna	Tacna	La Yarada
EEA El Chira	Piura	Sullana	EEA Virú	La Libertad	Ascope
EEA El Porvenir	San Martín	San Martín	EEA Vista Florida	Lambayeque	Chiclayo
EEA Illpa	Puno	Puno	Centro. Experimental La Molina	Lima	Lima
EEA Los Cedros	Tumbes	Tumbes			

Test de bondad de ajuste del modelo:

Hipótesis:

H0: no hay diferencias entre los valores observados y los valores pronosticados (el modelo presenta buen ajuste)

H1: hay diferencias entre los valores observados y los valores pronosticados

Prueba de Pearson y Hosmer-Lemeshow

Logistic model for Uso_Inv_Tecn, goodness-of-fit test

(Table collapsed on quantiles of estimated probabilities)

Group	Prob	Obs_1	Exp_1	Obs_0	Exp_0	Total
1	0.2379	22	17.6	70	74.4	92
2	0.2965	21	24.3	70	66.7	91
3	0.3665	31	31.0	61	61.0	92
4	0.4207	29	35.7	62	55.3	91
5	0.4792	38	40.7	53	50.3	91
6	0.5358	46	46.6	46	45.4	92
7	0.5852	59	50.9	32	40.1	91
8	0.6346	60	55.8	32	36.2	92
9	0.6835	49	59.8	42	31.2	91
10	0.8929	72	66.7	19	24.3	91

number of observations = 914
 number of groups = 10
 Hosmer-Lemeshow chi2(8) = 15.36
 Prob > chi2 = 0.0526

Como el p-valor de la Chi-2 es mayor a 0.05, se no se rechaza la H0, es decir, no hay diferencias entre los valores observados y los valores pronosticados. Por lo tanto, el modelo está bien ajustado.

Comparación de las predicciones con las observaciones

Logistic model for Uso_Inv_Tecn

Classified	True		Total
	D	~D	
+	268	152	420
-	159	335	494
Total	427	487	914

Classified + if predicted Pr(D) >= .5
 True D defined as Uso_Inv_Tecn != 0

Sensitivity	Pr(+ D)	62.76%
Specificity	Pr(- ~D)	68.79%
Positive predictive value	Pr(D +)	63.81%
Negative predictive value	Pr(~D -)	67.81%
False + rate for true ~D	Pr(+ ~D)	31.21%
False - rate for true D	Pr(- D)	37.24%
False + rate for classified +	Pr(~D +)	36.19%
False - rate for classified -	Pr(D -)	32.19%
Correctly classified		65.97%

Por otro lado, para este estudio empleando un threshold (umbral) de 0.5. Si la probabilidad predicha de que el productor haga uso de las tecnologías agropecuarias es superior a 0.5 se asigna al nivel 1 (sí asiste), si es menor se asigna al nivel 0 (no uso de las tecnologías agropecuarias).

El resultado evidencia que el modelo clasifica correctamente el 65.97% de las observaciones.

Test de bondad de ajuste del modelo

Hipótesis

H0: no hay diferencias entre los valores observados y los valores pronosticados (el modelo presenta buen ajuste)

H1: hay diferencias entre los valores observados y los valores pronosticados

Prueba de Pearson y Hosmer-Lemeshow

Logistic model for Uso_Inv_Tecn, goodness-of-fit test

(Table collapsed on quantiles of estimated probabilities)

Group	Prob	Obs_1	Exp_1	Obs_0	Exp_0	Total
1	0.2448	20	18.7	72	73.3	92
2	0.2966	25	24.9	67	67.1	92
3	0.3745	31	30.5	60	60.5	91
4	0.4316	35	37.4	58	55.6	93
5	0.4730	32	41.1	58	48.9	90
6	0.5282	43	46.4	49	45.6	92
7	0.5770	60	50.0	30	40.0	90
8	0.6236	63	55.4	29	36.6	92
9	0.6810	53	59.1	38	31.9	91
10	0.8749	65	66.3	26	24.7	91

number of observations = 914
 number of groups = 10
 Hosmer-Lemeshow chi2(8) = 13.60
 Prob > chi2 = 0.0928

Como el p-valor de la Chi-2 es mayor a 0.05, se no se rechaza la H0, es decir, no hay diferencias entre los valores observados y los valores pronosticados. Por lo tanto, el modelo está bien ajustado.

Comparación de las predicciones con las observaciones

Logistic model for Uso_Inv_Tecn

Classified	True		Total
	D	~D	
+	271	146	417
-	156	341	497
Total	427	487	914

Classified + if predicted Pr(D) >= .5
 True D defined as Uso_Inv_Tecn != 0

Sensitivity	Pr(+ D)	63.47%
Specificity	Pr(- ~D)	70.02%
Positive predictive value	Pr(D +)	64.99%
Negative predictive value	Pr(~D -)	68.61%
False + rate for true ~D	Pr(+ ~D)	29.98%
False - rate for true D	Pr(- D)	36.53%
False + rate for classified +	Pr(~D +)	35.01%
False - rate for classified -	Pr(D -)	31.39%
Correctly classified		66.96%

Por otro lado, para este estudio empleando un threshold (umbral) de 0.5. Si la probabilidad predicha de que el productor haga uso de las tecnologías agropecuarias es superior a 0.5 se asigna al nivel 1 (sí asiste), si es menor se asigna al nivel 0 (no uso de las tecnologías agropecuarias).

El resultado evidencia que el modelo clasifica correctamente el 66.96% de las observaciones.

Probabilidad de usa de innovaciones tecnológicas de estar en el radio de distancia 1 (R1)

Marginal effects after logit

y = Pr(Usos_Inv_Tecn) (predict)

= .46838862

variable	dy/dx	Std. Err.	z	P> z	[95% C.I.]	X
R2*	.0808729	.04435	1.82	0.068	-.006057	.167803		0
R3*	-.0759705	.04282	-1.77	0.076	-.159901	.00796		0
edad	-.0160868	.00275	-5.86	0.000	-.021471	-.010703		50.6904
edad2	.0001534	.00003	4.71	0.000	.00009	.000217		2774.16
NParcela	.0542314	.01176	4.61	0.000	.031182	.077281		1.84136
Radio*	.1542083	.04475	3.45	0.001	.066491	.241926		.808534
TV*	.2200365	.03492	6.30	0.000	.151591	.288482		.577681

(*) dy/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1

Anexo 3: Estimación del modelo de regresión *Logit*– periodo 2020

Estimación del modelo *logit* propuesto

Logistic regression	Number of obs	=	914
	LR chi2(10)	=	65.53
	Prob > chi2	=	0.0000
Log likelihood = -513.00025	Pseudo R2	=	0.0600

Uso_Inv_Tecn	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
R2	.218977	.1999637	1.10	0.273	-.1729447 .6108987
R3	.0496334	.187091	0.27	0.791	-.3170582 .416325
sexo	-.0506368	.1645551	-0.31	0.758	-.3731588 .2718852
edad	.0113048	.0354734	0.32	0.750	-.0582218 .0808313
edad2	-.0001275	.0003247	-0.39	0.695	-.0007639 .0005088
Niv_educación					
Secundaria	-.182557	.186048	-0.98	0.326	-.5472044 .1820904
Técnica-superior	-.303199	.4078667	-0.74	0.457	-1.102603 .4962051
NParcela	.2686332	.0736466	3.65	0.000	.1242884 .412978
Radio	.6115002	.1876552	3.26	0.001	.2437028 .9792977
TV	.8093399	.1658056	4.88	0.000	.484367 1.134313
_cons	-.5132795	.9326221	-0.55	0.582	-2.341185 1.314626

Estimación del modelo *logit* propuesto, pero sin constante

Logistic regression	Number of obs	=	914
	Wald chi2(10)	=	181.11
Log likelihood = -513.15084	Prob > chi2	=	0.0000

Uso_Inv_Tecn	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
R2	.2084257	.1989751	1.05	0.295	-.1815583 .5984097
R3	.0408625	.1864463	0.22	0.827	-.3245656 .4062906
sexo	-.0499426	.1646056	-0.30	0.762	-.3725637 .2726784
edad	-.0073299	.0106768	-0.69	0.492	-.028256 .0135962
edad2	.0000354	.0001344	0.26	0.792	-.0002281 .0002988
Niv_educación					
Secundaria	-.2032525	.1820446	-1.12	0.264	-.5600534 .1535484
Técnica-superior	-.3349457	.4036492	-0.83	0.407	-1.126084 .4561922
NParcela	.2672354	.0734982	3.64	0.000	.1231815 .4112893
Radio	.6129793	.1877932	3.26	0.001	.2449114 .9810472
TV	.8084085	.1657824	4.88	0.000	.483481 1.133336

Al estimar el modelo inicial, excluyendo la constante se observa mejorar en los estimados de las variables

Test de bondad de ajuste del modelo

Hipótesis

H0: no hay diferencias entre los valores observados y los valores pronosticados (el modelo presenta buen ajuste)

H1: hay diferencias entre los valores observados y los valores pronosticados

Prueba de Pearson y Hosmer-Lemeshow

Logistic model for Uso_Inv_Tecn, goodness-of-fit test

(Table collapsed on quantiles of estimated probabilities)

Group	Prob	Obs_1	Exp_1	Obs_0	Exp_0	Total
1	0.5642	41	45.9	51	46.1	92
2	0.6255	59	54.5	32	36.5	91
3	0.6464	61	58.6	31	33.4	92
4	0.6730	59	60.0	32	31.0	91
5	0.7146	60	62.9	31	28.1	91
6	0.7631	72	68.3	20	23.7	92
7	0.7990	67	71.1	24	19.9	91
8	0.8323	74	74.9	18	17.1	92
9	0.8657	83	77.1	8	13.9	91
10	0.9770	78	81.3	13	9.7	91

number of observations = 914
 number of groups = 10
 Hosmer-Lemeshow chi2(8) = 8.93
 Prob > chi2 = 0.3486

Como el p-valor de la Chi-2 es mayor a 0.05, se no se rechaza la H0, es decir, no hay diferencias entre los valores observados y los valores pronosticados. Por lo tanto, el modelo está bien ajustado.

Comparación de las predicciones con las observaciones

Logistic model for Uso_Inv_Tecn

Classified	True		Total
	D	~D	
+	641	232	873
-	13	28	41
Total	654	260	914

Classified + if predicted Pr(D) >= .5
 True D defined as Uso_Inv_Tecn != 0

Sensitivity	Pr(+ D)	98.01%
Specificity	Pr(- ~D)	10.77%
Positive predictive value	Pr(D +)	73.42%
Negative predictive value	Pr(~D -)	68.29%
False + rate for true ~D	Pr(+ ~D)	89.23%
False - rate for true D	Pr(- D)	1.99%
False + rate for classified +	Pr(~D +)	26.58%
False - rate for classified -	Pr(D -)	31.71%
Correctly classified		73.19%

Por otro lado, para este estudio empleando un threshold (umbral) de 0.5. Si la probabilidad predicha de que el productor haga uso de las tecnologías agropecuarias es superior a 0.5 se asigna al nivel 1 (sí asiste), si es menor se asigna al nivel 0 (no uso de las tecnologías agropecuarias).

El resultado evidencia que el modelo clasifica correctamente el 73.19% de las observaciones.

Test de bondad de ajuste del modelo

Hipótesis

H0: no hay diferencias entre los valores observados y los valores pronosticados (el modelo presenta buen ajuste)

H1: hay diferencias entre los valores observados y los valores pronosticados

Prueba de Pearson y Hosmer-Lemeshow

Logistic model for Uso_Inv_Tecn, goodness-of-fit test

(Table collapsed on quantiles of estimated probabilities)

Group	Prob	Obs_1	Exp_1	Obs_0	Exp_0	Total
1	0.6110	44	55.5	55	43.5	99
2	0.6400	99	98.4	55	55.6	154
3	0.6611	39	34.3	13	17.7	52
4	0.6793	39	41.3	22	19.7	61
5	0.7264	77	77.9	33	32.1	110
6	0.7689	74	72.3	22	23.7	96
7	0.7905	52	54.0	17	15.0	69
8	0.8143	75	73.3	16	17.7	91
9	0.8557	101	98.2	16	18.8	117
10	0.9664	54	57.5	11	7.5	65

number of observations = 914
 number of groups = 10
 Hosmer-Lemeshow chi2(8) = 10.80
 Prob > chi2 = 0.2131

Como el p-valor de la Chi-2 es mayor a 0.05, se no se rechaza la H0, es decir, no hay diferencias entre los valores observados y los valores pronosticados. Por lo tanto, el modelo está bien ajustado.

Comparación de las predicciones con las observaciones

Logistic model for Uso_Inv_Tecn

Classified	True		Total
	D	~D	
+	652	259	911
-	2	1	3
Total	654	260	914

Classified + if predicted Pr(D) >= .5
 True D defined as Uso_Inv_Tecn != 0

Sensitivity	Pr(+ D)	99.69%
Specificity	Pr(- ~D)	0.38%
Positive predictive value	Pr(D +)	71.57%
Negative predictive value	Pr(~D -)	33.33%
False + rate for true ~D	Pr(+ ~D)	99.62%
False - rate for true D	Pr(- D)	0.31%
False + rate for classified +	Pr(~D +)	28.43%
False - rate for classified -	Pr(D -)	66.67%
Correctly classified		71.44%

Por otro lado, para este estudio empleando un threshold (umbral) de 0.5. Si la probabilidad predicha de que el productor haga uso de las tecnologías agropecuarias es superior a 0.5 se asigna al nivel 1 (sí asiste), si es menor se asigna al nivel 0 (no uso de las tecnologías agropecuarias).

El resultado evidencia que el modelo clasifica correctamente el 71.44% de las observaciones.

Anexo 4: Estimación del modelo de regresión lineal - 2018

Estimación del modelo de regresión lineal propuesto

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	905
Model	169.254024	7	24.1791463	F(7, 897)	=	29.32
Residual	739.628941	897	.824558463	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.1862
				Adj R-squared	=	0.1799
Total	908.882965	904	1.00540151	Root MSE	=	.90805

LIngreso	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
R2	-.3610125	.0740199	-4.88	0.000	-.5062848	-.2157402
R3	-.542451	.0757139	-7.16	0.000	-.6910479	-.393854
sexo	.3032008	.0657633	4.61	0.000	.1741329	.4322686
edad	.0213117	.0117316	1.82	0.070	-.0017129	.0443362
edad2	-.0002927	.0001217	-2.41	0.016	-.0005314	-.0000539
Niv_educación						
Secundaria	.4405319	.0712864	6.18	0.000	.3006243	.5804395
Técnica-superior	.8448524	.1414124	5.97	0.000	.5673147	1.12239
_cons	5.52438	.2832286	19.51	0.000	4.968512	6.080248

Prueba de multicolinealidad

Luego de realizar la prueba de factores de inflación de varianzas (VIF) se observa que en todos los casos son los valores del VIF son menores a 5, por lo que se concluye que no existe problemas de multicolinealidad.

Prueba de inflación de varianza

Variable	VIF	1/VIF
R2	1.34	0.747726
R3	1.35	0.742562
sexo	1.05	0.951868
edad	1.32	0.757207
Niv_educac~n		
2	1.34	0.745278
3	1.20	0.833414
Mean VIF	1.27	

Estimación del modelo de regresión lineal propuesto, sin constante

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	905
Model	32074.3015	7	4582.04308	F(7, 898)	=	3906.35
Residual	1053.32871	898	1.17297184	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.9682
				Adj R-squared	=	0.9680
Total	33127.6303	905	36.6051163	Root MSE	=	1.083

LIngreso	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
R2	-.2400327	.0879734	-2.73	0.006	-.41269	-.0673753
R3	-.361824	.0896263	-4.04	0.000	-.5377254	-.1859226
sexo	.4361171	.078014	5.59	0.000	.2830062	.589228
edad	.2364082	.0047736	49.52	0.000	.2270394	.245777
edad2	-.0023636	.0000708	-33.37	0.000	-.0025026	-.0022246
Niv_educación						
Secundaria	.8774095	.0807178	10.87	0.000	.718992	1.035827
Técnica-superior	1.58863	.1624155	9.78	0.000	1.269872	1.907388

Prueba de heteroscedasticidad

H0: No existe heteroscedasticidad (existe homocedasticidad)

H1: Existe heteroscedasticidad

Prueba de test de White

White's test for Ho: homoskedasticity
against Ha: unrestricted heteroskedasticity

chi2(27) = 248.27
Prob > chi2 = 0.0000

Como la p-valor del Chi2 es menor a 0.05, se concluye que el modelo estimado rechaza la Ho de homocedasticidad, y, por lo tanto, el modelo presenta problema de heteroscedasticidad.

Prueba de normalidad del error

La prueba de normalidad conjunta de los errores no muestra que el p-valor de Ch2 es mayor que el 0.05, no rechazando así la H0: los errores del modelo se distribuyen de manera normal.

Skewness/Kurtosis tests for Normality					
Variable	Obs	Pr(Skewness)	Pr(Kurtosis)	adj chi2(2)	joint Prob>chi2
error2	905	0.9516	0.3276	0.97	0.6171

Estimación del modelo de regresión lineal corregido de heteroscedasticidad

Linear regression	Number of obs	=	905
	F(7, 898)	=	4505.51
	Prob > F	=	0.0000
	R-squared	=	0.9682
	Root MSE	=	1.083

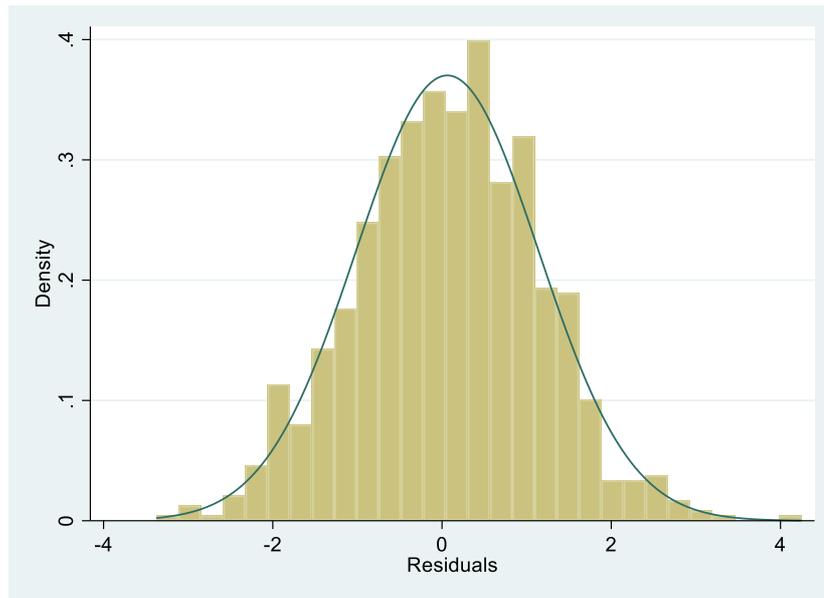
LIngreso	Robust		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
R2	-.2400327	.0871409	-2.75	0.006	-.4110561	-.0690092
R3	-.361824	.0933182	-3.88	0.000	-.5449712	-.1786768
sexo	.4361171	.0796923	5.47	0.000	.2797122	.592522
edad	.2364082	.0055072	42.93	0.000	.2255998	.2472166
edad2	-.0023636	.0000897	-26.36	0.000	-.0025396	-.0021876
Niv_educación						
Secundaria	.8774095	.0860555	10.20	0.000	.7085161	1.046303
Técnica-superior	1.58863	.1509658	10.52	0.000	1.292343	1.884917

Prueba de normalidad del error

La prueba de normalidad conjunta de los errores no muestra que el p-valor de Ch2 es mayor que el 0.05, no rechazando así la H0: los errores del modelo se distribuyen de manera normal. Esta normalidad de los residuos también se observa en el histograma de residuos.

Skewness/Kurtosis tests for Normality					
Variable	Obs	Pr(Skewness)	Pr(Kurtosis)	adj chi2(2)	joint Prob>chi2
error2	905	0.9516	0.3276	0.97	0.6171

Histograma de los residuos



Anexo 5: Estimación del modelo de regresión lineal - 2020

Estimación del modelo de regresión lineal propuesto

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	1,066
Model	30.94194	7	4.42027714	F(7, 1058)	=	9.68
Residual	482.881293	1,058	.456409539	Prob > F	=	0.0000
Total	513.823233	1,065	.482463129	R-squared	=	0.0602
				Adj R-squared	=	0.0540
				Root MSE	=	.67558

LIngreso	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
R2	-.2298907	.0513584	-4.48	0.000	-.3306666	-.1291147
R3	-.1786256	.0498972	-3.58	0.000	-.2765343	-.0807168
sexo	.0438328	.0444573	0.99	0.324	-.0434018	.1310674
edad	-.0010747	.0076843	-0.14	0.889	-.0161529	.0140035
edad2	-2.06e-06	.0000773	-0.03	0.979	-.0001537	.0001496
Niv_educación						
Secundaria	.0763247	.0500128	1.53	0.127	-.0218108	.1744602
Técnica-superior	.4970995	.0878949	5.66	0.000	.3246314	.6695675
_cons	6.50064	.1924962	33.77	0.000	6.122923	6.878358

Prueba de multicolinealidad

Luego de realizar la prueba de factores de inflación de varianzas (VIF) se observa que en todos los casos son los valores del VIF son menores a 5, por lo que se concluye que no existe problemas de multicolinealidad.

Prueba de inflación de varianza

Variable	VIF	1/VIF
R2	1.30	0.770906
R3	1.30	0.771362
sexo	1.04	0.963888
edad	1.30	0.766332
Niv_educac~n		
2	1.32	0.760284
3	1.19	0.840730
Mean VIF	1.24	

Estimación del modelo de regresión lineal propuesto, sin constante

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	1,066
Model	43278.5217	7	6182.64596	F(7, 1059)	=	6525.34
Residual	1003.38339	1,059	.947481953	Prob > F	=	0.0000
Total	44281.9051	1,066	41.5402487	R-squared	=	0.9773
				Adj R-squared	=	0.9772
				Root MSE	=	.97339

LIngreso	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
R2	-.0517905	.0736068	-0.70	0.482	-.1962222 .0926412
R3	.0496083	.0712301	0.70	0.486	-.0901599 .1893765
sexo	.2067016	.0636768	3.25	0.001	.0817546 .3316485
edad	.2443142	.0036013	67.84	0.000	.2372478 .2513807
edad2	-.0023015	.0000527	-43.65	0.000	-.0024049 -.002198
Niv_educación					
Secundaria	.637937	.0679586	9.39	0.000	.5045882 .7712859
Técnica-superior	1.377174	.1209456	11.39	0.000	1.139854 1.614495

Prueba de heteroscedasticidad

H0: No existe heteroscedasticidad (existe homocedasticidad)

H1: Existe heteroscedasticidad

Prueba de test de White

White's test for Ho: homoskedasticity
against Ha: unrestricted heteroskedasticity

chi2(27) = 399.09
Prob > chi2 = 0.0000

Como la p-valor del Chi2 es menor a 0.05, se concluye que el modelo estimado rechaza la Ho de homocedasticidad, y, por lo tanto, el modelo presenta problema de heteroscedasticidad.

Prueba de normalidad del residuo

La prueba de normalidad conjunta de los errores no muestra que el p-valor de Ch2 es mayor que el 0.05, no rechazando así la H0: los errores del modelo se distribuyen de manera normal.

Variable	Skewness/Kurtosis tests for Normality				
	Obs	Pr(Skewness)	Pr(Kurtosis)	adj chi2(2)	Prob>chi2
error3	1,066	0.6862	0.1079	2.74	0.2535

Estimación del modelo de regresión lineal corregido de heteroscedasticidad

Linear regression	Number of obs	=	1,066
	F(7, 1059)	=	8186.41
	Prob > F	=	0.0000
	R-squared	=	0.9773
	Root MSE	=	.97339

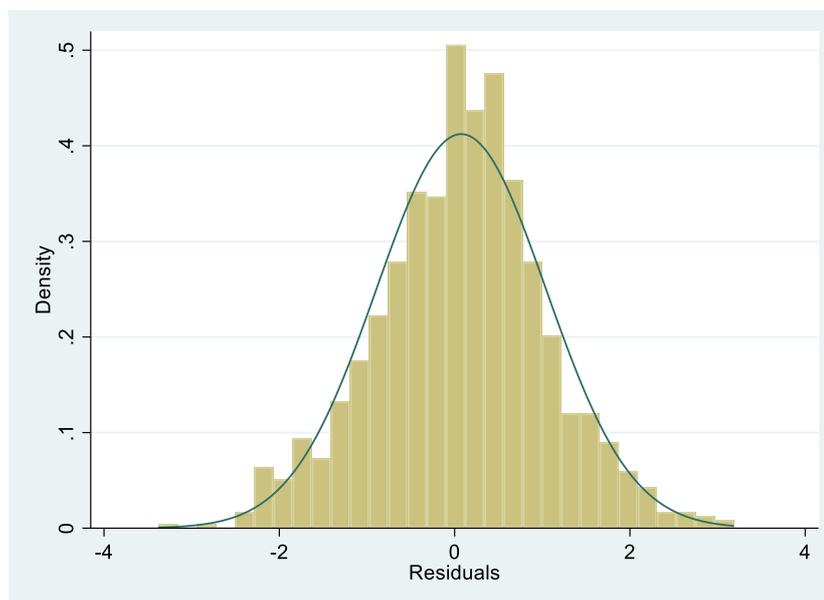
LIngreso	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
R2	-.0517905	.0755771	-0.69	0.493	-.2000884	.0965074
R3	.0496083	.0681564	0.73	0.467	-.0841287	.1833454
sexo	.2067016	.0625782	3.30	0.001	.0839103	.3294929
edad	.2443142	.0040379	60.51	0.000	.2363911	.2522373
edad2	-.0023015	.0000661	-34.83	0.000	-.0024311	-.0021718
Niv_educación						
Secundaria	.637937	.0720519	8.85	0.000	.4965563	.7793177
Técnica-superior	1.377174	.1042466	13.21	0.000	1.172621	1.581728

Prueba de normalidad del error

La prueba de normalidad conjunta de los errores no muestra que el p-valor de Ch2 es mayor que el 0.05, no rechazando así la H0: los errores del modelo se distribuyen de manera normal. Esta normalidad de los residuos también se observa en el histograma de residuos.

Variable	Skewness/Kurtosis tests for Normality				
	Obs	Pr(Skewness)	Pr(Kurtosis)	adj chi2(2)	Prob>chi2
error3	1,066	0.6862	0.1079	2.74	0.2535

Histograma de los residuos



Anexo 6: Disponibilidad de Semillas y Plantones del Instituto Nacional de Innovación Agraria.

Estación Experimental Agraria	Cultivo	Cultivar	Clase	Categoría	Kg.	\$/	Fecha Act.
Andenes - Cusco	Avena	INA 903 Tayko Andenas	Certificada	Certificada	300	5.00	13/08/2021
Andenes - Cusco	Avena	INA 904 Vicante I	Certificada	Básica	1,772	6.00	13/08/2021
Andenes - Cusco	Avena	INA 908 Melicera	Certificada	Básica	450	6.00	13/08/2021
Andenes - Cusco	Cebada	Grignon	Certificada	Básica	3,350	6.00	13/08/2021
Andenes - Cusco	Cebada	Grignon	Certificada	Registrada	1,150	4.80	13/08/2021
Andenes - Cusco	Cebada	Moronera INA	Certificada	Certificada	450	5.00	13/08/2021
Andenes - Cusco	Cebada	Moronera INA	Certificada	Básica	2,950	6.00	13/08/2021
Andenes - Cusco	Frijol	Jacinto INA	Certificada	Certificada	881	8.00	13/08/2021
Andenes - Cusco	Haba	INA 409 Muray Anglica	Certificada	Certificada	210	8.00	13/08/2021
Andenes - Cusco	Haba	INA 409 Muray Anglica	Certificada	Básica	210	10.00	13/08/2021
Andenes - Cusco	Maíz	INA 618 Blanco Quispicanchi	Certificada	Básica	60	12.00	13/08/2021
Andenes - Cusco	Maíz amiláceo	INA 613 Amarillo Oro	Certificada	Certificada	30	10.00	13/08/2021
Andenes - Cusco	Maíz Amiláceo	INA 615 Negro Cansan	Certificada	Básica	2,850	12.00	13/08/2021
Andenes - Cusco	Maíz Amiláceo	INA 615 Negro Cansan	Certificada	Certificada	4,770	10.00	13/08/2021
Andenes - Cusco	Maíz Amiláceo	INA 622 Chulpi Sara	Certificada	Básica	104	13.00	13/08/2021
Andenes - Cusco	Maíz Amiláceo	INA 622 Chulpi Sara	Certificada	Certificada	40	12.00	13/08/2021
Andenes - Cusco	Maíz Amiláceo	PMV 560 Blanco Unubamba	Certificada	Básica	1,260	12.00	13/08/2021
Andenes - Cusco	Maíz Amiláceo	PMV 560 Blanco Unubamba	Certificada	Certificada	3,270	10.00	13/08/2021
Andenes - Cusco	Maíz Amiláceo	PMV 560 Blanco Unubamba	Certificada	Básica	1,500	12.00	13/08/2021
Andenes - Cusco	Maíz Amiláceo	PMV 560 Blanco Unubamba	Certificada	Registrada	510	11.00	13/08/2021
Andenes - Cusco	Maíz Amiláceo	PMV 560 Blanco Unubamba	Certificada	Certificada	4,050	10.00	13/08/2021
Andenes - Cusco	Maíz duro	Marginal 28 T	Certificada	Autorizada	5,875	7.00	13/08/2021
Andenes - Cusco	Maíz duro forrajero	INA 617 Chuaka	Certificada	Certificada	90	8.00	13/08/2021
Baños del Inca - Cajamarca	Lenteja	INA 402	Certificada	Básica	142	13.00	14/08/2021
Baños del Inca - Cajamarca	Maíz	INA 601 Morado	Certificada	Registrada	24	13.00	14/08/2021
Baños del Inca - Cajamarca	Maíz Amiláceo	INA 601 Morado	Certificada	Certificada	1,611	9.00	14/08/2021
Baños del Inca - Cajamarca	Maíz Amiláceo	INA 601 Morado	CERTIFICADA	Básica	250	14.00	14/08/2021
Baños del Inca - Cajamarca	Maíz Amiláceo	INA 603 Chodero	Certificada	Básica	55	15.00	14/08/2021
Baños del Inca - Cajamarca	Maíz Amiláceo	INA 603 Chodero	Certificada	Certificada	4	13.00	14/08/2021
Baños del Inca - Cajamarca	Maíz Amiláceo	INA 603 Chodero	Certificada	Registrada	368	14.00	14/08/2021
Baños del Inca - Cajamarca	Papa	Bretaña	Certificada	Básica	49	5.00	14/08/2021
Baños del Inca - Cajamarca	Papa	INA 302 Amarilla	Certificada	Básica	12,540	5.00	14/08/2021
Baños del Inca - Cajamarca	Papa	INA 303 Ganchan	Certificada	Básica	75	5.00	14/08/2021
Baños del Inca - Cajamarca	Papa	INA 322 Lujanta	Certificada	Básica	490	5.00	14/08/2021
Baños del Inca - Cajamarca	Papa	INA 324 Barfoena	Certificada	Básica	205	5.00	14/08/2021
Baños del Inca - Cajamarca	Papa	Liberteña	Certificada	Básica	150	5.00	14/08/2021
Baños del Inca - Cajamarca	Papa	Pericholi	Certificada	Básica	580	5.00	14/08/2021
Baños del Inca - Cajamarca	Papa	Perumita	Certificada	Básica	88	5.00	14/08/2021
Baños del Inca - Cajamarca	Papa	Yungay	Certificada	Básica	2,528	5.00	14/08/2021
Baños del Inca - Cajamarca	Quinua	INA 437 Roja del Norte	Certificada	Básica	240	16.00	14/08/2021
Baños del Inca - Cajamarca	Vicia	INA 906 Casamarca	Certificada	Básica	20	10.00	14/08/2021
Cansan - Ayacucho	Avena	INA 901 Mantaro	Certificada	Certificada	250	5.00	15/08/2021
Cansan - Ayacucho	Kiwicha	Oscar Blanco	No Certificada	No Certificada	1,684	10.00	15/08/2021
Cansan - Ayacucho	Maíz	INA 615 - Negro Cansan	Certificada	Básica	580	15.00	15/08/2021
Cansan - Ayacucho	Trigo	INA 418 - El Nazareno	Certificada	Básica	104	5.00	15/08/2021
Centro Experimental La Molina	Maíz Amarillo Duro	INA 619 MEGA HIBRIDO	AUTORIZADA	Autorizada	138	18.26	13/08/2021
Chincha - Ica	Maíz	INA 617 - Chuska	Certificada	Registrada	400	8.00	13/08/2021
Chumbibamba	Avena	mantaro	Certificada	No Certificada	630	3.00	26/07/2021
Chumbibamba	Avena	Melicera	Certificada	Autorizada	550	5.00	26/07/2021
Chumbibamba	Kiwicha	oscar blanco	Certificada	No Certificada	860	10.00	26/07/2021
Chumbibamba	Maíz	Blanco urubamba	Certificada	Registrada	338	12.00	26/07/2021
Chumbibamba	Maíz	Blanco urubamba	Certificada	Autorizada	50	12.00	26/07/2021
Chumbibamba	Quinua	Blanca de Junin	Certificada	Autorizada	676	12.00	26/07/2021
Chumbibamba	Trigo	INA418 Nazareno	Certificada	Registrada	1,080	5.00	26/07/2021
Chumbibamba	Trigo	INA418 Nazareno	Certificada	Certificada	2,130	5.00	26/07/2021
Donoso - Huanal	Aveja	INA 102 - USUI	Certificada	Certificada	1,200	13.00	06/08/2021
El Porvenir - Tarapoto	Amaz	Capirona INA	Básica	Básica	6	500.00	13/08/2021
El Porvenir - Tarapoto	Amaz	INA 507 - La Conquista	Certificada	Registrada	600	10.47	13/08/2021
El Porvenir - Tarapoto	Amaz	INA 507 - La Conquista	Básica	Básica	40	500.00	13/08/2021
El Porvenir - Tarapoto	Amaz	INA 509 - La Esperanza	Certificada	Certificada	20	3.00	13/08/2021
El Porvenir - Tarapoto	Amaz	INA 511-La Victoria	Básica	Básica	19	500.00	13/08/2021
El Porvenir - Tarapoto	Amaz	INA 512-Santa Clara	Básica	Básica	40	500.00	13/08/2021
El Porvenir - Tarapoto	Amaz	INA 514-Belavista	Básica	Básica	40	500.00	13/08/2021

Estación Experimental Agraria	Cultivo	Cultivar	Clase	Categoría	Kg	\$/	Fecha Act.
El Porvenir - Tarapoto	Amor	INA-512 "Santa Clara"	Certificada	Certificada	1,780	3.00	13/08/2021
El Porvenir - Tarapoto	Maíz Amarillo Duro	Marginal 28 T	Certificada	Básica	60	50.00	13/08/2021
El Porvenir - Tarapoto	Maíz Amarillo Duro	Marginal 28 T	Certificada	Registrada	50	15.00	13/08/2021
Ilpa - Puno	Avena	INA 902 - Alcarana	Certificada	Básica	85	6.00	13/08/2021
Ilpa - Puno	Avena	INA 902 - Alcarana	Certificada	Certificada	74	4.00	13/08/2021
Ilpa - Puno	Avena	INA 904 - Vilcanota I	Certificada	Certificada	2,135	4.00	13/08/2021
Ilpa - Puno	Avena	INA 904 - Vilcanota I	Certificada	Básica	520	6.00	13/08/2021
Ilpa - Puno	Cebada	Gignon	Certificada	Certificada	27,868	3.00	13/08/2021
Ilpa - Puno	Haba	Blanca Gigante Yunguyo	Certificada	Básica	5	12.00	13/08/2021
Ilpa - Puno	Quinua	Blanca de Juli	Certificada	Certificada	6	12.50	13/08/2021
Ilpa - Puno	Quinua	Blanca de Juli	Certificada	Básica	50	35.00	13/08/2021
Ilpa - Puno	Quinua	Ilpa INA	Certificada	Autorizada	2,015	8.00	13/08/2021
Ilpa - Puno	Quinua	INA 415 - Pasankalla	Certificada	Básica	323	35.00	13/08/2021
Ilpa - Puno	Quinua	INA 415 - Pasankalla	Certificada	Certificada	652	10.00	13/08/2021
Ilpa - Puno	Quinua	INA 420 Negra Coliana	Certificada	Básica	309	35.00	13/08/2021
Ilpa - Puno	Quinua	INA 431 Altiplano	Certificada	Básica	90	35.00	13/08/2021
Ilpa - Puno	Quinua	Kankolla	Certificada	Certificada	2,858	10.00	13/08/2021
Ilpa - Puno	Quinua	Salcedo INA	Certificada	Básica	321	35.00	13/08/2021
Los Cedros	Amor	INA 513- La Purilla	Certificada	Certificada	36,515	3.00	13/08/2021
Los Cedros	Amor	INA-509 - La Esperanza	Certificada	Certificada	5,095	2.50	13/08/2021
Los Cedros	Amor	INA-510 - Mallares	Certificada	Certificada	6,092	2.25	13/08/2021
Pucallpa - Ucayali	Maíz Amarillo Duro	INA 616 Ucayali	Certificada	Básica	25	10.00	09/08/2021
Santa Ana - Huancayo	Aneja	INA - 102 Ursi	No Certificada	No Certificada	150	15.00	16/08/2021
Santa Ana - Huancayo	Avena	INA - 901 Mantaro 15	Certificada	Registrada	1,700	4.50	16/08/2021
Santa Ana - Huancayo	Haba	Amarilla	Certificada	Básica	525	5.50	16/08/2021
Santa Ana - Huancayo	Maíz Amiláceo	San Geronimo (PMV-662)	Certificada	Básica	214	12.00	16/08/2021
Santa Ana - Huancayo	Papa	Andina	Certificada	Básica	5,343	3.50	16/08/2021
Santa Ana - Huancayo	Papa	Yungay	Certificada	Básica	4,495	3.50	16/08/2021
Santa Ana - Huancayo	Vicia	Forrajera	No Certificada	No Certificada	87	9.00	16/08/2021
Santa Rita - Arequipa	Amor	INA 508 Tinajones	Certificada	Certificada	4,240	2.80	13/08/2021
Santa Rita - Arequipa	Amor	IR 43	Certificada	Certificada	4,320	2.80	13/08/2021
Santa Rita - Arequipa	Avena	INA 903 Tayko Andena	Certificada	Certificada	6,530	3.80	13/08/2021
Vista Florida - Chiclayo	Amor	INA 502 - Pípo	Certificada	Registrada	915	10.47	27/07/2021
Vista Florida - Chiclayo	Amor	INA 502 - Pípo	Certificada	Básica	40	500.00	27/07/2021
Vista Florida - Chiclayo	Amor	INA 508 - Tinajones	Certificada	Registrada	7,960	10.47	27/07/2021
Vista Florida - Chiclayo	Amor	INA 508 - Tinajones	Certificada	Básica	120	500.00	27/07/2021
Vista Florida - Chiclayo	Amor	INA 509 - La Esperanza	Certificada	Registrada	4,838	10.47	27/07/2021
Vista Florida - Chiclayo	Amor	INA 510 - Mallares	Certificada	Registrada	6,400	10.47	27/07/2021
Vista Florida - Chiclayo	Amor	INA 510 - Mallares	Certificada	Básica	158	500.00	27/07/2021
Vista Florida - Chiclayo	Amor	INA 513 - La Purilla	Certificada	Básica	507	500.00	27/07/2021
Vista Florida - Chiclayo	Amor	INA 513 - La Purilla	Certificada	Registrada	6,465	10.47	27/07/2021
Vista Florida - Chiclayo	Amor	INA 515 - La Capoteña	Certificada	Registrada	389	10.47	27/07/2021
Vista Florida - Chiclayo	ARROZ	INA 515 - La Capoteña	Certificada	Básica	160	500.00	27/07/2021
Vista Florida - Chiclayo	Amor	IR - 43	Certificada	Básica	158	500.00	27/07/2021
Vista Florida - Chiclayo	Amor	IR - 43	Certificada	Registrada	3,330	10.47	27/07/2021
Vista Florida - Chiclayo	Frijol	Bayo Mochica-INA	Certificada	Registrada	265	12.00	27/07/2021
Vista Florida - Chiclayo	Frijol	Bayo Mochica-INA	Certificada	Básica	700	15.00	27/07/2021
Vista Florida - Chiclayo	Frijol Caupl	INA 432 - Vaina verde	Certificada	Básica	50	15.00	27/07/2021
Vista Florida - Chiclayo	Frijol Caupl	Vaina Blanca - INA	Certificada	Básica	625	15.00	27/07/2021
Vista Florida - Chiclayo	Maíz Amarillo Duro	INA 617 CHUSKA	Certificada	Básica	25	12.00	27/07/2021
Vista Florida - Chiclayo	Maíz Amarillo Duro	INA 617 CHUSKA	Certificada	Registrada	56	8.00	27/07/2021
Vista Florida - Chiclayo	Maíz Amarillo Duro	INA 619 - Megahíbrido	Certificada	Autorizada	5,616	16.67	27/07/2021
Vista Florida - Chiclayo	Maíz Amarillo Duro	Linea 287 Parental del Híbrido INA 619 Mega-híbr	Genética		3,080	100.00	27/07/2021
Vista Florida - Chiclayo	Maíz Amarillo Duro	Linea 451 Parental del Híbrido INA 619 Mega-híbr	Genética		295	100.00	27/07/2021
Vista Florida - Chiclayo	Maíz Amarillo Duro	Marginal 28 T	Certificada	Básica	750	12.00	27/07/2021

Estación Experimental Agraria	Planton	Cultivar	Categoría	Cantidad	\$/	Fecha Act.
Andenes - Cusco	Cacao	Cacao Chuncho	Injerto	252	5.00	13/08/2021
Andenes - Cusco	Cacao	VRAE-99	Injerto	100	5.00	13/08/2021
Andenes - Cusco	Cítricos	Washington Navel	Injerto	594	5.00	13/08/2021
Andenes - Cusco	Cítricos	Satsuma	Injerto	403	5.00	13/08/2021
Andenes - Cusco	Cítricos	Valencia	Injerto	375	5.00	13/08/2021
Andenes - Cusco	Naranja	W. Murcott	Injerto	500	5.00	13/08/2021
Andenes - Cusco	Naranja	Murcott ssp	Injerto	2	5.00	13/08/2021
Andenes - Cusco	Naranjas	Lima naranja o Duke	Injerto	626	5.00	13/08/2021
Andenes - Cusco	Plátano	Horton Bellaco	No Injerto	607	3.00	13/08/2021
Canchán	Lucumo	Seda	Injerto	43	8.00	06/08/2021
Canchán	Palo	Hass	Injerto	39	8.00	06/08/2021
Canchán	Palo	Fuerte	Injerto	34	8.00	06/08/2021
Centro Experimental La Molina	Chirimoyo	Cumbe	Injerto	80	12.00	13/08/2021
Centro Experimental La Molina	Chirimoyo	Criollo	Patron	450	8.00	13/08/2021
Centro Experimental La Molina	Granadilla	Criollo	Patron	10	8.00	13/08/2021
Centro Experimental La Molina	Lucumo	Seda	Injerto	135	12.00	13/08/2021
Centro Experimental La Molina	Lucumo	Palo	Patron	174	8.00	13/08/2021
Centro Experimental La Molina	Maracuya	Amarillo	Patron	250	8.00	13/08/2021
Centro Experimental La Molina	Palo	Duke	Patron	2,250	8.00	13/08/2021
Centro Experimental La Molina	Palo	Fuerte	Injerto	620	12.00	13/08/2021
Centro Experimental La Molina	Palo	Hass	Injerto	498	12.00	13/08/2021
Centro Experimental La Molina	Pecano	Municon	Patron	100	10.00	13/08/2021
Centro Experimental La Molina	Pecano	Mahan	Injerto	10	18.00	13/08/2021
Chirca - Ica	Vid	Malbec	Injerto	30	10.00	13/08/2021
Chirca - Ica	Vid	Quebranta	Injerto	3,840	10.00	13/08/2021
Chirca - Ica	Vid	Italia Blanca	Injerto	877	10.00	13/08/2021
Chirca - Ica	Vid	Añilla	Injerto	1,680	10.00	13/08/2021
Donoso - Huaral	Guanabana	Criollo	Patron	29	2.00	13/08/2021
Donoso - Huaral	Limón	Eureka	Injerto	100	8.00	13/08/2021
Donoso - Huaral	Limónero	Tahiti	Injerto	15	6.00	13/08/2021
Donoso - Huaral	Lucumo	Palo	Patron	30	2.00	13/08/2021
Donoso - Huaral	Lucumo	Bellán	Injerto	13	6.00	13/08/2021
Donoso - Huaral	Mandarino	Satsuma T.	Injerto	50	6.00	13/08/2021
Donoso - Huaral	Naranja	Washington	Injerto	121	6.00	13/08/2021
Donoso - Huaral	Palo	Naval Azul	Injerto	11	10.00	13/08/2021
Donoso - Huaral	Palo	Hass	Injerto	10	10.00	13/08/2021
Donoso - Huaral	Plátano	Fuocla	Injerto	23	8.00	13/08/2021
Donoso - Huaral	Plátano	Silvestre	Injerto	52	8.00	13/08/2021
El Chira	Limón Rugoso	Limón	Patron	1,600	4.00	17/08/2021
El Chira	Mango	Chato de Ica	No Injerto	2,400	5.00	17/08/2021
El Chira	Mango	Ken / Saigon	Injerto	2,973	7.00	17/08/2021
El Chira	Mango	Chulucanas	No Injerto	2,800	5.00	17/08/2021
El Chira	Mango	Chato de Ica	No Injerto	240	5.00	17/08/2021
El Chira	Mango	Chulucanas	No Injerto	1,493	5.00	17/08/2021
El Chira	Mango	Saigon	No Injerto	4,112	5.00	17/08/2021
El Chira	Mango	cambodiano	Patron	1,045	5.00	17/08/2021
El Porvenir - Tarapoto	Especie Forestal	Capitona	Plantulas	1,800	1.00	28/06/2021
El Porvenir - Tarapoto	Especie Forestal	Eucalipto	Plantulas	1,500	1.00	28/06/2021
El Porvenir - Tarapoto	Especie Forestal	Bolsina Blanca	Plantulas	1,500	1.00	28/06/2021
El Porvenir - Tarapoto	Especie Forestal	Palpero	Plantulas	500	1.00	28/06/2021
Moquegua - Moquegua	Granado	Wonderful	Estacas	4	4.00	04/06/2021
Moquegua - Moquegua	Limón	Tahiti	Injerto	6	13.00	04/06/2021
Moquegua - Moquegua	Limón	Real	Injerto	21	13.00	04/06/2021
Moquegua - Moquegua	Mandarino	Murcott	Injerto	37	13.00	04/06/2021
Moquegua - Moquegua	Palo	Hass	Injerto	663	13.00	04/06/2021
Moquegua - Moquegua	Vid	Borgofa	Patron	783	4.00	04/06/2021
Pichanaki	Cacao	VRAE 99	Injerto	150	2.00	13/08/2021
Pichanaki	Cacao	VRAE 15	Injerto	150	2.50	13/08/2021
Pichanaki	Cacao	CCN 51	Injerto	50	2.50	13/08/2021
Pichanaki	CACAO	Criollo Patron	Patron	1,000	1.00	13/08/2021

Estación Experimental Agraria	Planton	Cultivar	Categoría	Cantidad	\$/	Fecha Act.
Pichanaki	Carambola	Carambola	Injerto	2	1.00	13/08/2021
Pichanaki	Cítricos	Mandarina Zatzuma	Injerto	2	4.00	13/08/2021
Pichanaki	Cítricos	Murcol Rosado	Injerto	20	4.00	13/08/2021
Pichanaki	Cítricos	Toronja	Injerto	10	4.00	13/08/2021
Pichanaki	Cítricos	Limon Tahiti	Injerto	30	4.00	13/08/2021
Pichanaki	Cítricos	Naranja Valencia	Injerto	500	4.00	13/08/2021
Pichanaki	Forestal	Capirona	Semilla	980	1.00	13/08/2021
Pichanaki	Forestal	Pacae colorado	Semilla	200	1.00	13/08/2021
Pichanaki	Forestal	Tornillo	Semilla	100	1.00	13/08/2021
Pichanaki	Forestal	Tahuara	Semilla	580	1.00	13/08/2021
Pichanaki	Forestal	Ucumano	Semilla	100	1.00	13/08/2021
Pichanaki	Forestal	Bolaina Blanca	Semilla	50	1.00	13/08/2021
Pichanaki	Forestal	Cedro Bayo - Colombiano	Semilla	500	1.00	13/08/2021
Pichanaki	Forestal	Nopal Amarillo	Semilla	100	1.00	13/08/2021
Pichanaki	Ornamental	Croton	Estacas	1,000	1.00	13/08/2021
Pucallpa - Ucayali	Acacia	Acacia	Semilla	143	3.00	13/08/2021
Pucallpa - Ucayali	Achiote	Achiote	Semilla	13	2.00	13/08/2021
Pucallpa - Ucayali	Almendra	Almendra	Semilla	6	3.00	13/08/2021
Pucallpa - Ucayali	Bolaina blanca	Bolaina blanca	Semilla	328	2.00	13/08/2021
Pucallpa - Ucayali	Caimito	Caimito	Semilla	249	5.00	13/08/2021
Pucallpa - Ucayali	Cedro colorado	cedro	Semilla	20	2.00	13/08/2021
Pucallpa - Ucayali	Coposzu	Coposzu	Papa	48	5.00	13/08/2021
Pucallpa - Ucayali	Comifon	Comifon	Semilla	15	2.00	13/08/2021
Pucallpa - Ucayali	Guaba	Guaba	Semilla	238	3.00	13/08/2021
Pucallpa - Ucayali	Guanabana	Guanabana	Papa	173	5.00	13/08/2021
Pucallpa - Ucayali	Huito	Huito	Semilla	163	3.00	13/08/2021
Pucallpa - Ucayali	Humari	Humari	Semilla	23	5.00	13/08/2021
Pucallpa - Ucayali	Limon	Tahiti	Injerto	76	10.00	13/08/2021
Pucallpa - Ucayali	Limon	Dulce	Injerto	76	10.00	13/08/2021
Pucallpa - Ucayali	Limon	Toronja	Estacas	13	10.00	13/08/2021
Pucallpa - Ucayali	Limon	Sutti	Injerto	13	10.00	13/08/2021
Pucallpa - Ucayali	Mandarina	San Martin	Injerto	20	10.00	13/08/2021
Pucallpa - Ucayali	Manañon	manañon	Semilla	4	3.00	13/08/2021
Pucallpa - Ucayali	Manapa	Manapa	Semilla	40	3.00	13/08/2021
Pucallpa - Ucayali	Moringa	Moringa	Semilla	191	2.00	13/08/2021
Pucallpa - Ucayali	Nimn	Nimn	Semilla	193	2.00	13/08/2021
Pucallpa - Ucayali	Palisangre amarillo	Palisangre amarillo	Semilla	375	2.00	13/08/2021
Pucallpa - Ucayali	Palmera Real	Palmera real	Semilla	1	5.00	13/08/2021
Pucallpa - Ucayali	Paite	Comun	Semilla	6	5.00	13/08/2021
Pucallpa - Ucayali	Sachamango	Sachamango	Semilla	8	5.00	13/08/2021
Pucallpa - Ucayali	Shhuahuaco	Shhuahuaco	Semilla	298	3.00	13/08/2021
Pucallpa - Ucayali	Tahuari negro	Tahuari negro	Semilla	9	3.00	13/08/2021
Pucallpa - Ucayali	Tornillo	Tornillo	Semilla	551	3.00	13/08/2021
Pucallpa - Ucayali	Ubox	Ubox	Semilla	8	5.00	13/08/2021
Pucallpa - Ucayali	Uvilla	Uvilla	Semilla	276	5.00	13/08/2021
Pucallpa - Ucayali	Zapote	Zapote	Patron	80	5.00	13/08/2021
San Ramon	Aguaje	Criollo	Papa Semilla*	220	3.00	13/08/2021
San Ramon	Bolaina	Criollo	Semilla Botanica	200	3.00	13/08/2021
San Ramon	Capirona	Criollo	Semilla Botanica	500	3.00	13/08/2021
San Ramon	Cieftafa	Criollo	Patron	380	3.00	13/08/2021
San Ramon	Citrico	Criollo	Patron	200	3.00	13/08/2021
San Ramon	Ungurahui	Criollo	Papa Semilla*	170	3.00	13/08/2021
San Roque - Iquitos	Limonero	Tahiti	Injerto	22	4.00	13/08/2021
San Roque - Iquitos	Mandarina	San Diego	Injerto	4	4.00	13/08/2021
San Roque - Iquitos	Mandarino	Roja Española	Vegetativa	4	4.00	13/08/2021
San Roque - Iquitos	Naranja	valencia	Injerto	9	4.00	13/08/2021
Santa Ana - Huancayo	Cincolos	Impetal	Injerto	216	6.00	13/08/2021
Santa Ana - Huancayo	Cincolos	Gota de Oro	Injerto	66	6.00	13/08/2021
Santa Ana - Huancayo	Frenobuco	Frenobuco	Patron	804	1.00	13/08/2021
Santa Ana - Huancayo	Fresa	San Andreas	Vegetativa	2,751	3.00	13/08/2021

Anexo 7: Disponibilidad de Reproductores del Instituto Nacional de Innovación Agraria

Estación Experimental Agraria	Especie	Raza	Categoría	Cant. Macho	Cant. Hembra	S/.	Observación	Fecha Act.
Andenes - Cusco	Bovino	Brown Swiss	Reproductores	0	3	1500	Según edad	13/08/2021
Andenes - Cusco	Bovino	Brown Swiss	Terneros	0	3	500	4 a 6 meses	13/08/2021
Andenes - Cusco	Bovino	Brown Swiss	Torete / Vaquilla	0	2	1500	Según edad	13/08/2021
Andenes - Cusco	Bovino	Girolando	Reproductores	0	12	1500	Según edad	13/08/2021
Andenes - Cusco	Bovino	Girolando	Terneros	5	8	500	1 a 6 meses	13/08/2021
Andenes - Cusco	Bovino	Girolando	Torete / Vaquilla	1	3	2500	1 Año y 6 meses	13/08/2021
Andenes - Cusco	Cuy	Andina	Recría	89	160	18.00	2 meses	13/08/2021
Andenes - Cusco	Cuy	Andina	Reproductores	15	122	30.00	3 meses	13/08/2021
Andenes - Cusco	Cuy	Inti	Recría	127	61	18.00	2 mes	13/08/2021
Andenes - Cusco	Cuy	Inti	Reproductores	6	89	30.00	3 meses	13/08/2021
Andenes - Cusco	Cuy	Perú	Recría	67	169	18.00	2 mes	13/08/2021
Andenes - Cusco	Cuy	Perú	Reproductores	10	70	30.00	3 meses	13/08/2021
Canchán	Cuy	Andina	Recría	25	0	25	2 meses	06/08/2021
Canchán	Cuy	Inti	Recría	19	0	25	2 meses	06/08/2021
Canchán	Cuy	Peru	Recría	28	0	25	2 meses	30/07/2021
Centro Experimental La Molina	Cuy	Mejorados	Recría	250	130	40.00	01 mes de edad	13/08/2021
Chumbibamba	cuyes	Andino	Reproductores	10	10	25	Destetados a 15 soles.	26/07/2021
Chumbibamba	cuyes	Inti	Reproductores	8	12	25	Destetados a 15 soles.	26/07/2021
Chumbibamba	cuyes	Peru	Reproductores	20	15	25	Destetados a 15 soles.	26/07/2021
Donoso - Huaral	Cuy	Andina	Recría	15	0	30.00	30 a 45 días	13/08/2021
Donoso - Huaral	Cuy	Inti	Recría	15	0	30.00	30 a 45 días	13/08/2021
Donoso - Huaral	Cuy	Peru	Recría	8	0	30.00	30 a 45 días	13/08/2021
El Porvenir - Tarapoto	Bovinos	Brown Swiss x Gyr Lechero	Torete / Vaquilla	6	6	4000.00	De 7 a 12 meses de edad-	14/08/2021
El Porvenir - Tarapoto	Ovinos	Pelibuey x Black Belly	Camerillo / Borreguilla	5	5	250.00	Se dispone de la raza Pelibuey	14/08/2021
El Porvenir - Tarapoto	Patos	Mejorados	Pichones	10	10	35.00	-	14/08/2021
Moquegua - Moquegua	Cuy	Mejorados	Reproductores	10	10	30.00	EDAD DE 15 A 30 DIAS	30/07/2021
Santa Ana - Huancayo	Bovinos	Brown Swiss	Adulto	0	2	S/. 2600.00	EEA SANTA ANA - JUNIN	13/08/2021
Santa Ana - Huancayo	Cuy	Andina	Recría	60	20	10 a S/.35.00 Soles	EEA SANTA ANA - JUNIN	13/08/2021
Santa Ana - Huancayo	Cuy	Inti	Recría	60	15	10 a S/.35.00 Soles	EEA SANTA ANA - JUNIN	13/08/2021
Santa Ana - Huancayo	Cuy	Perú	Recría	50	0	10 a S/.35.00 Soles	EEA SANTA ANA - JUNIN	13/08/2021
Vista Florida - Chiclayo	Cuy	Andina	Reproductores	8	0	30.00	Recría - peso aprox. 500 gr.	13/08/2021
Vista Florida - Chiclayo	Cuy	Criollo Mejorado	Recría	15	0	30.00	Recría - peso aprox. 600 gr.	13/08/2021
Vista Florida - Chiclayo	Cuy	Inti	Reproductores	8	0	30.00	Recría - peso aprox. 500 gr.	13/08/2021
Vista Florida - Chiclayo	Cuy	Perú	Reproductores	8	0	30.00	Recría - peso aprox. 600 gr.	13/08/2021
Vista Florida - Chiclayo	Ovinos	Blackbelly	Reproductores	5	0	240.00	peso aprox. 12kgr. - Black Bell	13/08/2021

