



**Facultad de  
Ciencias Sociales y Humanísticas**

**TESIS**

**ADOPCIÓN DE INNOVACIÓN AGRÍCOLA EN LA ZONA RURAL DE  
PAIPAYALES, SANTA LUCÍA ECUADOR PRE PANDEMIA COVID 19**

**Previa la obtención del Título de:  
MAGISTER EN DESARROLLO RURAL**

**Presentado por:**

**JULIE ANABEL JAMA LÓPEZ**

**Guayaquil - Ecuador**

**2023**

## AGRADECIMIENTOS

A mis padres por apoyarme en mis estudios y permitirme volar con mis ideales sociales y creer en mí. A mis hermanas que siempre me motivan y confían en mí. A mis tutores de tesis Dr. Espinel y mi cotutor Sergio Bauz por sus enseñanzas. A mis amigos que me motivaban a seguir y siempre me dieron una palabra de aliento y su tiempo. A la comunidad de Paipayales en Santa Lucía y a Dios por poner estos anhelos en mi corazón y darme los medios para trabajarlos y alcanzarlos.

*JULIE JAMA LÓPEZ*

## DEDICATORIA

A los agricultores ecuatorianos por ser inspiración y ejemplo de trabajo.

A mis abuelitos quienes vinieron del campo y son ejemplo de superación.

A la comunidad de Paipayales por darme su tiempo, abrirme su corazón y  
poder trabajar en conjunto.

A mis padres por su amor, confianza y tiempo y enseñarme la importancia de  
servir a los demás.

A mis hermanas Paula y Romina y amigos por su apoyo, palabras y  
confianza.

A la Julie del pasado que soñaba con acabar con la pobreza.

A la Julie del presente, idealista, soñadora y que cree que a través de la  
academia puede cambiar vidas.

Y a la Julie del futuro que cuando vuelva a leer esto encuentre fuente de  
inspiración y motivación para seguir trabajando por los demás.

A los que han creído en mí en todo este tiempo.

*JULIE JAMA LÓPEZ*

## COMITÉ DE EVALUACIÓN

---

**PhD. Ramón Espinel**  
**Tutor de la Tesis**

---

**PhD. Johny Pambabay Calero**  
**Evaluador 1**

---

**PhD. Adriana Santos Ordóñez**  
**Evaluador 2**

## **DECLARACIÓN EXPRESA**

“La responsabilidad del contenido de este Trabajo de Titulación, corresponde exclusivamente al autor, y al patrimonio intelectual de la misma **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**”

(Julie Anabel Jama López)

## ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS .....	II
DEDICATORIA.....	III
COMITÉ DE EVALUACIÓN.....	IV
DECLARACIÓN EXPRESA .....	V
ÍNDICE GENERAL.....	VI
RESUMEN .....	VII
INDICE DE ILUSTRACIONES .....	VIII
ÍNDICE DE TABLAS.....	IX
INDICE DE CUADROS.....	X
ABREVIATURAS .....	XI
GLOSARIO .....	XII
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS .....	12
1.1 Antecedentes y justificación .....	12
1.2 Presentación del problema y propósito del estudio .....	14
1.3 Objetivo general .....	18
1.4 Objetivos específicos.....	18
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....	20
2.1 Innovación e innovación rural.....	20
2.2 Teoría de sistema de innovación.....	20
2.3 Adopción de innovación en el sector rural .....	21
2.4 Grupo focal o Focus group.....	22
2.5 Evaluación Participativa Rural (PRA).....	23
2.6 Muestreo no probabilístico por conveniencia.....	24
2.7 Análisis multivariante .....	25
2.7.1 Análisis de Componentes Principales .....	26
2.7.2 Descomposición de un vector aleatorio en sus componentes principales .....	28
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA .....	31
3.1 Área de estudio .....	31
3.2 Alcance de estudio Metodología.....	32
3.3 Tipo de investigación .....	35
3.4 Técnica de muestreo .....	36
CAPÍTULO IV: RESULTADOS .....	38
4.1 Resultado de grupo focal y metodología PRA (Descriptivo) .....	38
4.2 Resultado de Análisis de las encuestas (Descriptivo) .....	40
4.3 Resultado de Análisis Multivariante por Componentes Principales (PCA) .....	47
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	59
BIBLIOGRAFÍA .....	62
ANEXOS .....	65

## RESUMEN

Se realiza la presente investigación en el recinto Paipayales del cantón Santa Lucías en la zona alta de la provincia de Guayas, la cual es dirigida a las cabezas de hogar, quienes son agricultores, principalmente dedicados a la producción de arroz hace 60 años. Paipayales es un recinto donde existen niveles altos de necesidades básicas insatisfechas y tiene algunos años trabajando proyectos de innovación con la Escuela Superior Politécnica del Litoral, los cuales no todos han sido sostenibles en el tiempo.

Dado que la innovación es importante para el desarrollo y puerta para nuevas oportunidades para mejorar el bienestar económico, ambiental y social, se realiza la presente investigación con el objetivo de conocer cuáles son los factores que influyen para que el agricultor decida innovar. Para responder dicha interrogante, se realiza un estudio con un componente cualitativo y otro cuantitativo, este último incluye un Análisis de Componentes Principales (PCA).

El Análisis de Componentes Principales se lo utiliza para poder conocer cuáles son las variables que mayormente influyen en los agricultores al momento de decidir por innovar. Se obtiene como resultado que el 85% de los agricultores tiene interés en innovar y esto se ve principalmente influenciado por considerar relevante innovar en la agricultura, como por ejemplo en técnicas de sembrar, uso de insecticidas, fungicidas orgánicos, así como el desarrollo de productos agrícolas nuevos.

Entre las razones principales que los agricultores encuentran importantes para innovar, se encuentran: la búsqueda de bienestar económico, bienestar para la familia y salud. Asimismo, hay una relación positiva con los años de estudio y una relación inversa con la edad.

**Palabras claves:**

Adopción de innovación rural, cantón Santa Lucía, Análisis multivariante, producción de arroz

## INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.1- Exportaciones de arroz .....	17
Ilustración 2.1- Modelo estructural teórico del sistema de innovación rural	21
Ilustración 3.1- Ubicación de Paipayales en Ecuador .....	31
Ilustración 3.2- Problemas en recinto Paipayales .....	32
Ilustración 3.3- Metodología de investigación.....	33
Ilustración 3.4- Muestreo no probabilístico por conveniencia en Paipayales..	36
Ilustración 4.1- Ubicación de los Agricultores al momento de ser encuestados	40
Ilustración 4.2- Años de educación .....	41
Ilustración 4.4- Acceso a servicios básicos.....	46
Ilustración 4.5- Acceso tecnología .....	46
Ilustración 4.6- Correlaciones entre variables.....	50
Ilustración 4.7- Gráfico de Sedimentación .....	53
Ilustración 4.8- Variables y Componentes.....	55
Ilustración 4.9- Representación Gráfica de Variables en PCA .....	56
Ilustración 4.10- Representación de las observaciones en las Componentes ..	57
Ilustración 4.11- Variables y componentes relacionado con Observaciones...	58

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 4.1- Correlaciones entre variables.....	49
Tabla 4.2- Chi <sup>2</sup> y P. Value .....	51
Tabla 4.3- Resultados Análisis Componentes Principales .....	51
Tabla 4.4- Componentes y varianza porcentual acumulada.....	52
Tabla 4.5- Variables y dimensiones .....	54

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1.1- Arroz en cáscara producción y venta.....	14
Cuadro 1.2- Producción de arroz período 2020-2021 .....	16
Cuadro 1.3- Exportaciones de Arroz.....	17
Cuadro 3.1 -Secciones de encuesta .....	35
Cuadro 4.1- Identificación de problemas y necesidades .....	39
Cuadro 4.2- Identificación de soluciones y oportunidades .....	39
Cuadro 4.3- Principal ocupación.....	41
Cuadro 4.4- Ocupación Secundaria.....	41
Cuadro 4.5- Escala de Liker interés innovar.....	44
Cuadro 4.6- Escala de Liker razones para innovar .....	44
Cuadro 4.7- Tres razones más importantes para innovar .....	45

## ABREVIATURAS

AM	Análisis Multivariante
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
OIT	Organización Internacional del Trabajo
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
PC	Componente Principal
PCA	Análisis de Componentes Principales
PIB	Producto Interno Bruto
PRA	Participatory Rural Appraisal
TM	Toneladas Métricas

## GLOSARIO

**Cuadra:** Área donde se cultiva arroz. 1cuadra= 0,69 hectáreas aproximadamente

**Cultivo Transitorio:** Cultivo vegetativo menor a un año, o de algunos meses

**Índice de Pobreza Multidimensional:** Medición de la pobreza que refleja las múltiples carencias que enfrentan las personas pobres al mismo tiempo en áreas como educación, salud, entre otros. Contiene 4 dimensiones y 12 indicadores.

**Quintal:** 100 libras

**Saca:** 200-250 libras

**Seguridad Alimentaria:** Posibilidad real de la población de satisfacer sus necesidades alimentarias mediante el acceso permanente a una oferta de alimentos derivados de la producción agropecuaria interna como de la existente en el mercado mundial

**Tasa NBI:** Tasa de Necesidades Básicas Insatisfechas. Otro índice para medir pobreza

# CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

## 1.1 Antecedentes y justificación

Para garantizar los derechos y el bienestar de todos quienes habitamos en este planeta, diferentes países en el 2015 se reúnen y se adhieren a la Agenda 2030 y los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, los cuales son:

1. Fin de la pobreza
2. Hambre cero
3. Salud y bienestar
4. Educación de calidad
5. Igualdad de género
6. Agua limpia y saneamiento
7. Energía asequible y no contaminante
8. Trabajo decente y crecimiento económico
9. Industria, innovación e infraestructura
10. Reducción de las desigualdades
11. Ciudades y comunidades sostenibles
12. Producción y consumos responsables
13. Acción por el clima
14. Vida submarina
15. Vida de ecosistemas terrestre
16. Paz, justicia e instituciones sólidas
17. Alianzas para lograr los objetivos

La Asamblea Nacional del Ecuador en el 2017 a través de una resolución establece los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) como referente obligatorio para trabajar. Los gobiernos autónomos se alinean a los objetivos globales (Los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Ecuador, n.d.).

A la fecha, Ecuador encara retos desafiantes para cumplir con la Agenda 2030, en especial en los objetivos de erradicación de la pobreza y pobreza extrema, inseguridad alimentaria, desnutrición infantil, agua, saneamiento, entre otros.

Según el informe de Desarrollo Humano que realiza PNUD Ecuador está en el puesto 86 de 189 dentro del grupo de Desarrollo Humano alto (Naciones Unidas del Ecuador, 2022) alrededor de 2,4 millones de personas viven en inseguridad alimentaria, pobreza a escala nacional de 25,2% y en el área rural de 41% (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2023).

Desde 2020 la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) ha trabajado con Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador (MAG) para identificar y seleccionar territorios de alta prioridad para invertir y las 3 características que influyen son:

- Alta incidencia de pobreza rural e inseguridad alimentaria
- Posibilidad de incrementar los ingresos agrícolas
- Alto potencial para desarrollo agrícola

Este estudio está bajo el programa “Mano de la mano” que es una iniciativa de la FAO para acelerar la transformación agrícola y el desarrollo rural sostenible, la cual está alineado en erradicar la pobreza (ODS 1) y poner fin al hambre y a todas las formas de malnutrición (ODS 2). Con esto se busca aumentar los ingresos de los agricultores y reducir las desigualdades y vulnerabilidades de la población rural, donde se conoce que existen los mayores índices de pobreza.

El análisis contiene herramienta visual y geográfica para priorizar territorios, acompañado de un marco conceptual para diferenciar estrategias o intervenciones. Este estudio ha dado como resultado en los mapas de tipologías de microrregiones que los territorios de la costa norte de Ecuador (Manabí y Esmeraldas) se deben fomentar intervenciones agroproductivas; mientras que, en la región de la cuenca alta de la provincia de Guayas, se debe priorizar inversiones de innovación agrícola y pecuaria. Es un territorio con alto potencial, lo que indica que es más probable que las inversiones tengan un impacto a corto plazo y el retorno de la inversión sea mayor (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2022a).

A pesar de la pandemia, el sector agrícola se ha mostrado fuerte y es un sector importante con aproximadamente el 10% del PIB y una tasa anual de crecimiento promedio de 3,6%. Sin embargo, la inversión estatal es relativamente baja para el sector agropecuario la cual es del 1% del presupuesto nacional.

El arroz es un cultivo transitorio. Para el 2022 fue uno de los de mayor producción a nivel nacional con 1.6 millones de TM (Cuadro 1.1). Los cultivos transitorios para el 2022 tuvieron una superficie sembrada de 961.754 hectáreas, de lo cual el arroz representa el 35,7%.

Cuadro 1.1- Arroz en cáscara producción y venta

Año	Superficie		Producción (TM)	Ventas (TM)
	Plantada	Cosechada		
2020	315.023	312.876	1.336.502	1.305.990
2021	342.967	340.281	1.504.214	1.446.282
<b>2022</b>	<b>343.061</b>	<b>337.823</b>	<b>1.561.271</b>	<b>1.506.590</b>

Fuente: Elaborado por autor con base en datos Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua ESPAC 2022

El arroz se produce durante todo el año de forma escalonada, en ocasiones en ciertas zonas hay hasta tres ciclos anuales de siembra. Para el año 2022 se sembró 343.061 hectáreas, de las cuales el 63% están en Guayas y tuvo un rendimiento de 4,5 tm/ha.(Instituto Nacional de Estadística y Censos. Unidad de Estadísticas Agropecuarias, 2023).

## 1.2 Presentación del problema y propósito del estudio

El 80% de pobres en el mundo viven en las zonas rurales y en muchos de ellos las condiciones de su trabajo están en la informalidad, no cuentan con seguridad adecuada, sus remuneraciones no son justas y están por debajo de lo que deberían recibir, sumado a esto el exceso de horas; siendo los más perjudicados las mujeres y los jóvenes según informa el reporte de la Oficina Internacional del Trabajo (OIT) en el informe “Déficit de trabajo decente entre los trabajadores rurales”(Oficina Internacional del Trabajo, 2022).

Entre los mayores hallazgos se menciona que las personas rurales están muy expuestas a productos químicos en sus trabajos perjudicando su salud, trabajo infantil donde se detalla que hasta el 95% de niños que laboran están en la agricultura y en el área rural es clara la inexistencia de seguridad social.

El Instituto Nacional de Estadísticas y Censos indica que para noviembre de 2023 la Tasa de Subempleo en el área rural fue de 23,5%, la tasa de Empleo no Remunerado para el sector rural es del 25,7% y la tasa de desempleo es del 1% respecto a la Población Económica Activa

(PEA) (Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2023). Para junio de 2023 la línea de pobreza por ingresos per cápita a nivel nacional se ubica en \$89,29 mensuales lo que implica \$2,98 diarios y la pobreza extrema se ubicó en \$50,32 mensuales lo que implica \$1,68 al día. Para Ecuador las estadísticas para el sector rural son alarmantes ya que a nivel nacional el 46,4% de personas que viven el área rural son pobres, esta estadística no ha variado mucho los últimos 4 años, exceptuando el año 2020-2021 donde junio 2021 el 49,2% llegó a vivir en la pobreza. Y para junio de 2023 el 17,4% de personas en el área rural está viviendo con menos de \$1,68 al día, es decir en extrema pobreza; estadística similar los últimos años exceptuando el año 2020, año pandémico donde llegó a estar en 29,1%. (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2023). Estas cifras para el área rural se empeoran cuando se analiza la pobreza ya no sólo en términos de ingresos, sino que se la evalúa por las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI). Este indicador toma en consideración 5 componentes, los cuales son: Calidad de la vivienda, hacinamiento, acceso a servicios básicos, acceso a educación y capacidad económica y para el sector rural los resultados son bastante alarmantes donde indica que el 53,3% viven en pobreza, es decir más de la mitad de las personas no tienen sus necesidades básicas satisfechas. Y analizando la Pobreza Multidimensional, la cual incluye cuatro variables como: Educación, trabajo y seguridad social; salud, agua y alimentación; hábitat, vivienda y ambiente sano los resultados son alarmantes en el área rural ecuatoriano, donde el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos para Diciembre 2022 reporta que la tasa de pobreza multidimensional fue de 38,1% a nivel nacional pero para el área rural es de 70,1% y la tasa de extrema pobreza multidimensional es de 16,6% a nivel nacional y para el área rural es de 41,3%. Es decir, por cada persona que habita en el sector rural ecuatoriano, 7 son pobres y 4 de cada 10 extremadamente pobres. No tienen educación básica terminada, no tienen acceso a seguridad social, empleo inadecuado, pobreza por ingresos, no acceso a red pública, sin servicio de saneamiento de excretas ni recolección de basura (Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos, 2022).

Actualmente, un tercio de la población ecuatoriana vive con inseguridad alimentaria moderada y más de dos millones de personas sufren de subalimentación, es decir su consumo habitual de comida es insuficiente para mantener los niveles de vida en una alimentación saludable; esto se empeoró después de la pandemia (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2022b). El aporte del sector agrícola al PIB del Ecuador durante

los últimos veinte años fue de alrededor del 10% anual siendo superior al promedio de la región. que es del 5% aproximadamente, antes de pandemia (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2022a). Sin embargo, el sector agropecuario en el país para el 2021 aportó al Producto Interno Bruto (PIB) con el 8,2% según indica Banco Central del Ecuador, para el tercer trimestre de 2022 la agricultura participó con el 7% del PIB real (Instituto Nacional de Estadística y Censos. Unidad de Estadísticas Agropecuarias, 2023) motivo por el cual es importante darle más atención al área rural que es la fuente de la agricultura en el país. A escala nacional el 30,4% de las personas se encuentra trabajando en el sector de la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. Además, el 69,8% de la población rural tiene una fuente de ingresos en esta área para el 2021 (Diario Primicias, n.d.).

En Ecuador el perfil del productor, persona que trabaja la tierra en labores agrícolas o pecuarias en su mayoría son hombres 70,85%, el 55,2% sólo consta con instrucción primaria y con ninguna instrucción el 13,6% y el 46% se encuentra entre 45 y 64 años y el 30,8% son mayores de 65 años(Instituto Nacional de Estadística y Censos. Unidad de Estadísticas Agropecuarias, 2023). En Ecuador existe una gran concentración de la posesión de la tierra. Sin embargo, aun cuando la gran mayoría de las explotaciones pertenecen a la agricultura familiar, esto no supera el 20% del total de la superficie destinada a la actividad agropecuaria.

El arroz es un producto de cultivo de ciclo corto junto al maíz duro y papa. El Boletín de Análisis agropecuario del Banco Central del Ecuador muestra que el rendimiento de arroz a nivel nacional en el segundo ciclo (provincias Los Ríos y Guayas) ha sido superior para el año 2021 en comparación al 2020 el cual era de 5.2TM/ha y para 2021 de 6.2 TM/ha la cual representa a 1.006,2 TM en comparación de 846.4 TM para 2020 y siendo esto el resultado de 163.2 hectáreas cosechadas para el 2021 en comparación de 163.9 para 2020 (Banco Central del Ecuador, 2022) como se puede ver en Cuadro 1.2. Dicha producción se consume principalmente en mercado local, en el cual existe sobre oferta ocasionando que los productores no obtengan mayor rentabilidad del mismo.

Cuadro 1.2- Producción de arroz período 2020-2021

PROVINCIA	2020. IV			2021. IV		
	Superficie (ha)*	Producción(TM)**	Rend. Nacional (TM/ha)***	Superficie (ha)*	Producción (TM)**	Rend. Nac (TM/ha)***
Guayas	128.300	670.393	5,2	125.864	833.939	6,6
Los Ríos	35.591	176.033	4,9	37.355	172.307	4,6
<b>Nacional</b>	<b>163.891</b>	<b>846.426</b>	<b>5,2</b>	<b>163.219</b>	<b>1.006.246</b>	<b>6,2</b>

Fuente: Elaborado por autor con base en Boletín de Análisis Agropecuario cuarto trimestre 2021 de Banco Central del Ecuador

Nota: Superficie = superficie cosechada, Producción = volumen de producción

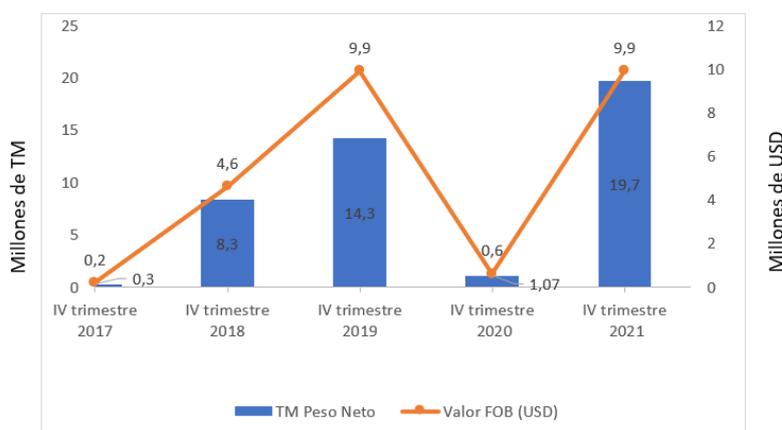
Es así como de octubre a diciembre de 2021, en ese período Ecuador exportó 19.694 TM de arroz, valor FOB \$9.928,0 (miles) siendo mayor a lo exportado en el 2020 de 1.073 TM en el mismo período, como se observa en Cuadro 1.3 e Ilustración 1.1

Cuadro 1.3- Exportaciones de Arroz  
TM y valores en miles de dólares

Período ( trimestral )	TM Peso Neto	Valor FOB (USD)
IV 2017	298,9	185,3
IV 2018	8.321,60	4.571,50
IV 2019	14.267,00	9.851,30
IV 2020	1.073,00	628,3
IV 2021	19.696,40	9.928,00

Fuente: Elaborado por autor con base en datos Boletín de Análisis Agropecuario cuarto trimestre 2021 de Banco Central del Ecuador, 2022

Ilustración 1.1- Exportaciones de arroz  
Toneladas métricas y miles de USD FOB



Fuente: Elaborado por autor con base en datos Boletín de Análisis Agropecuario cuarto trimestre 2021 de Banco Central del Ecuador, 2022

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO) indica a través de su informe de “Tipología de microrregiones en el sector agrícola de Ecuador”, que los territorios de la costa norte del Ecuador (provincias de Manabí y Esmeraldas) deben ser objeto de intervenciones de fomento agroproductivo, mientras que en la región de la cuenca alta de la provincia de Guayas, deben priorizarse inversiones de innovación agrícola y pecuaria como respuesta a las variables de alto potencial productivo y relativa baja pobreza para la aceleración de la transformación agrícola y el desarrollo rural sostenible. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2022a).

La innovación es una oportunidad para que los pequeños agricultores de Paipayales puedan moverse de su zona de confort y puedan lograr diversificar e incluso mejorar sus procesos de siembra, cosecha y post cosecha o incursionar en la siembra de otros cultivos en sus tierras; o crear nuevos productos con lo que en la actualidad cosechan; lo que podría darles como resultado a mediano y largo plazo diversificación en sus ingresos y mejor calidad de vida. Dado lo mencionado nace la siguiente pregunta *¿Cuáles son los factores que se pueden observar que influyen para que el agricultor decida innovar?*

### **1.3 Objetivo general**

Analizar los diferentes factores demográficos, productivos, innovación y socioeconómicos que los agricultores de Paipayales perciben necesarios para adoptar una innovación, poniendo de manifiesto la utilidad de la metodología del análisis multivariante

### **1.4 Objetivos específicos**

1. Identificar la metodología multivariante que permita encontrar una estructura de covariación entre los factores responsables de la innovación.
2. Diseñar un grupo focal que permita reconocer las principales necesidades y/o problemáticas que enfrentan los agricultores arroceros de Santa Lucía en cuanto a los aspectos del desarrollo económico, social y productivo.

3. Analizar la relación entre las variables cualitativas y cuantitativas mediante un análisis multivariante que permita caracterizar de manera confiable las principales características necesarias en la innovación

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Innovación e innovación rural**

La definición que le dio Schumpeter a innovación es “la recombinación de recursos para crear una nueva función de producción” (Schumpeter, 1934). El gobierno de Reino Unido define la innovación como la explosión exitosa de nuevas ideas. Más específicamente, la innovación es un proceso social interactivo de aprendizaje lleno de riesgos (Chris Blackmore, 2012). La innovación rural es definida como la introducción de algo nuevo, un nuevo cambio a la vida social o económica en las áreas rurales, las cuales añaden nuevo valor económico o valor social a la vida rural (Mahroum et al., 2007).

### **2.2 Teoría de sistema de innovación**

La innovación rural se refiere al desarrollo e implementación de nuevas ideas, tecnologías y prácticas en áreas rurales para abordar los desafíos y oportunidades únicas que enfrentan estas comunidades. Se considera fundamental para la innovación y el desarrollo a nivel nacional y regional.

La innovación para revitalización rural requiere la participación de múltiples agentes en un proceso social abierto. Cuán eficientemente se promueva el flujo de recursos y la colaboración entre múltiples agentes llega a ser tan importante como el conocimiento mismo.

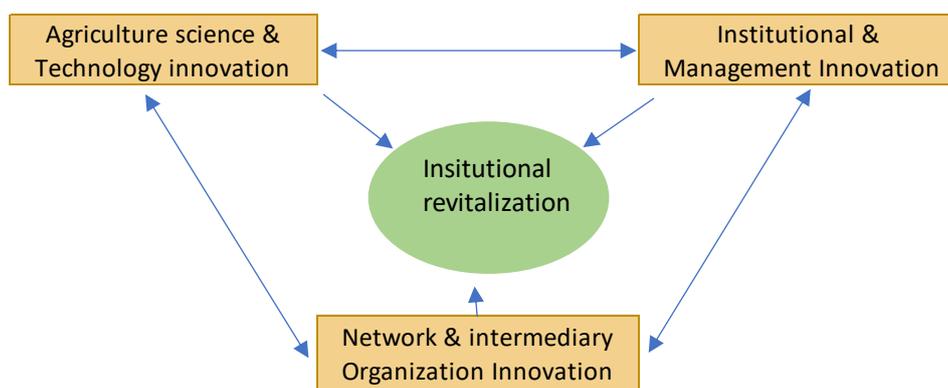
Para alcanzar una revitalización rural y desarrollo sostenible, es necesario un sistema de innovación rural (Chen et al., 2018).

La importancia de la innovación rural radica en su potencial para cerrar la brecha entre el sistema de innovación nacional y el sistema de innovación empresarial. Mediante la construcción de un sistema de innovación rural efectivo, se pueden desarrollar áreas rurales innovadoras e inteligentes, lo que contribuye a la prosperidad de la agricultura, el campo y la calidad de vida en general. El sistema de innovación rural es fundamental para implementar estrategias de revitalización rural, combatir la pobreza y alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible. Se enfatiza la importancia de la innovación inclusiva, aprovechando los recursos escasos, promoviendo la agricultura de alto valor, el turismo moderno y la fabricación

respetuosa con el medio ambiente. Además, el sistema de innovación rural reconoce la importancia de la urbanización localizada, el emprendimiento social y la innovación y el emprendimiento a gran escala como patrones efectivos para el desarrollo rural. Se reconoce que las áreas rurales pueden enfrentar desafíos y contar con recursos diferentes en comparación con las áreas urbanas, lo que requiere políticas y enfoques adaptados para promover la innovación rural y el desarrollo sostenible (Yin et al., 2022).

La revitalización rural requiere políticas holísticas de innovación, a fin de promover la capacidad general de innovación rural a través de tres dimensiones: La innovación tecnológica agrícola, innovación institucional y de gestión, plataformas intermediarias de innovación y redes comunitarias (Ilustración 2.1).

Ilustración 2.1- Modelo estructural teórico del sistema de innovación rural



Fuente: Elaborado por autor obtenido de Rural Innovation System. Revitalize the countryside for a sustainable development

### 2.3 Adopción de innovación en el sector rural

La adopción de innovación en el sector rural está arraigada en la familiaridad/ conocimiento del tema, factores de costo-beneficio y la aplicabilidad de la tecnología, más que en el mito de la adhesión al patrimonio sociocultural(Adjei et al., 2017). Baumuller indica que para la erradicación de la pobreza y el hambre es necesaria la transformación agrícola, la cual implica la aplicación de prácticas agrícolas apropiadas y sostenibles(Heike Baumüller, 2012).

Timmer argumenta que, en muchas partes del mundo, especialmente en el Sur y Este de Asia el crecimiento en la productividad agrícola ha sido rápido como resultado de la adopción de nueva tecnología agrícola (Peter Timmer, 1988). Sobre la adopción de tecnología, en la bibliografía se menciona que esta también depende de la naturaleza de la misma. Por ejemplo: Su complejidad al momento de implementarla, su rentabilidad, riesgo, compatibilidad con otras prácticas. Sin embargo, no siempre esas características determinan la adopción tecnológica, ya que hay tecnologías económicas, sencillas, que no presentan mayor riesgo y pueden no ser tomadas nunca en cuenta; por el contrario, tecnologías complejas, costosas y riesgosas pueden tener una gran aceptación. Las características de la tecnología si son importantes, pero no determinantes.(Morris et al., 1999). Es más probable que un agricultor adopte una innovación que es amigable.

Hay múltiples factores que influyen en la adopción de tecnologías agrícolas innovadoras, tales como: 1) La asequibilidad, haciendo referencia al costo; 2) conocimiento de las intervenciones y fuentes de información, 3) el potencial retorno económico de la tecnología implementada, así como 4) que sea amigable con el medio ambiente. En esta última característica se menciona que agricultores con mayor extensión de tierras son más probables de innovar, ya que los más pequeños presentan mayor rechazo al riesgo (Adjei et al., 2017).

En la innovación, es importante conocer primero la realidad de quienes se desea que innoven, para lo cual se implementan metodologías de investigación cualitativa, como los grupos focales.

#### **2.4 Grupo focal o Focus group**

Los grupos focales o focus groups, son una herramienta de investigación cualitativa, donde a través de la discusión grupal se llega a conocer a profundidad las experiencias, creencias de los participantes(Julio, 2000) .

Los grupos focales son entrevistas grupales, donde existe un moderador quien lleva la entrevista colectiva. Dicho grupo de máximo 6-8 participantes vienen de un contexto similar, es decir, tienen características en común. En el grupo focal, las personas discuten sobre el tema propuesto, lo que da como resultado conjunto de datos e información. Es tarea del Investigador

escuchar lo que dicen los participantes y analizar posteriormente lo que dijeron. Debe existir un canal de comunicación de dos vías, es decir, del moderador hacia los participantes y de los participantes hacia el moderador.

Previo a realizar el grupo focal, se debe decidir:

- Quiénes conformarán el grupo focal
- Qué preguntas son las que se utilizarán para desarrollar la discusión
- Cómo guiar adecuadamente la discusión para que la opinión de una persona o de un grupo no influya en la opinión de todos
- Conocer cómo se analizarán los datos
- Qué estructura se llevará a cabo para realizar el informe

Los grupos focales son usados principalmente para: Identificar el problema, planeamiento, implementación, monitoreo.

## **2.5 Evaluación Participativa Rural (PRA)**

La Evaluación Participativa Rural, conocida como PRA por sus siglas en inglés (Participatory Rural Appraisal) es una metodología de aprendizaje de la vida rural y su entorno desde una mirada de sus habitantes. PRA es considerado uno de los acercamientos más populares y efectivos para obtener información del área rural (Cavestro, 2003).

Este enfoque se desarrolló a principios de la década de 1990, donde se ve un cambio considerable en el paradigma de un enfoque top-down (de arriba hacia abajo) a un enfoque bottom-up (de abajo hacia arriba), así como un cambio en el proceso de aprendizaje. De hecho, PRA está basada en las experiencias de la comunidad donde efectivamente manejan sus recursos naturales.

El enfoque sencillo de Evaluación Participativa Rural es aprender de la gente rural.

Existen 5 principios claves que son esenciales en cualquier actividad de PRA, indistinto del objetivo de la investigación:

1. Participación: PRA depende de la participación de las personas de la comunidad. El método está diseñado para involucrar a las personas de la comunidad, y no sólo como fuente de información sino también como pares para la recolección y análisis de la información.
2. Flexibilidad: La combinación de técnicas apropiadas para un correcto desarrollo, las cuales dependerán del lugar, del equipo de trabajo, de los recursos disponibles.
3. Trabajo en equipo: Por lo general, PRA es dirigido por personas locales (que hablan el mismo lenguaje) con la presencia de pocas personas externas. Una combinación entre los especialistas y personas de la comunidad.
4. Ignorancia óptima: Para ser eficientes en tiempo y dinero con PRA se busca obtener información suficiente para poder hacer las recomendaciones necesarias y tomar las decisiones adecuadas.
5. Sistemático: Como los datos generados por PRA son rara vez propicios para el análisis estadístico (dada su naturaleza donde mayormente se obtiene data cualitativa y el tamaño muestral muy pequeño) se desarrollan formas alternativas que ayuden a validar la confiabilidad de los hallazgos. Tales como muestreos basados en la estratificación de la comunidad por su ubicación geográfica y verificación cruzada para contrastar las opiniones sobre mismo tema. Incluso se realiza reuniones finales para discutir hallazgos o incluso corregir inconsistencias.

## **2.6 Muestreo no probabilístico por conveniencia**

Existen técnicas de muestreo probabilísticas y no probabilísticas que se utilizan para seleccionar la muestra que se vaya a implementar en una investigación, la cual puede ser para un estudio grande o pequeño. Para realizar investigación se puede estudiar toda la población, pero eso implica incurrir en más costos y tiempo, motivo por el cual es recomendable trabajar con una muestra, la cual da resultados precisos si se la elige correctamente (Vázquez & Parra, 2017).

En la presente tesis se detallará sobre muestreo no probabilístico por conveniencia, ya que es la técnica que se utilizó para realizar el estudio en Paipayales.

El muestreo consiste en seleccionar un conjunto de individuos con el propósito de estudiarlos y poder caracterizar la población. Estos muestreos pueden ser probabilísticos y no probabilísticos. El muestreo probabilístico consiste en que los individuos de una misma población son elegidos aleatoriamente y cada uno cuenta con la misma probabilidad de ser elegido y ser parte de la muestra. Es por lo general, la técnica más implementada por su eficiencia y representatividad. El muestreo probabilístico se divide en: Muestreo aleatorio simple, muestreo aleatorio sistemático, muestreo aleatorio estratificado, muestreo por conglomerados, muestreo aleatorio mixto por etapas múltiples.

El muestreo no probabilístico se lo emplea cuando es difícil obtener una muestra por muestreo probabilístico. Este método se basa en el juicio personal del investigador para seleccionar a quienes serán parte de la muestra, más que un procedimiento aleatorio. En esta técnica no se conoce la probabilidad de seleccionar a un elemento de la población. Los métodos no probabilísticos más utilizados son: Muestreo por cuotas, muestreo intencional o por conveniencia, muestreo por bola nieve, muestreo por juicio.

El muestreo no probabilístico por conveniencia consiste en seleccionar a los elementos que son convenientes para la muestra. Por lo general esta selección viene dada porque para el investigador es más sencillo localizar a los elegidos en la muestra por su proximidad geográfica. En esta técnica se caracteriza por el ímpetu de obtener muestras que sean representativas. Aquí prima el criterio del investigador para elegir la muestra (Vázquez & Parra, 2017). El muestreo no probabilístico es la muestra disponible en el tiempo o período de investigación (Espinoza, n.d.).

## **2.7 Análisis multivariante**

El análisis multivariante es una técnica que se utiliza para analizar múltiples variables al mismo tiempo. Su objetivo es **encontrar patrones, relaciones y asociaciones entre las variables**. En contraste con el análisis univariante, que se enfoca en una sola variable, el análisis multivariante examina la interacción entre múltiples variables.

El análisis multivariante (AM) es la parte de la estadística y del análisis de datos que estudia, analiza, representa e interpreta los datos que son el resultado de observar más de una variable estadística sobre una muestra de individuos.

Las variables que se estudian son homogéneas y correlacionadas, sin que alguna predomine sobre las otras. La información estadística en AM es de carácter multidimensional, por lo tanto, la geometría, el cálculo matricial y las distribuciones multivariantes son fundamentales. La información multivariante es una matriz de datos, pero a menudo, en AM la información de entrada consiste en matrices de distancias o similitudes, que miden el grado de discrepancia entre los individuos (Cuadras, 2014).

Las técnicas de análisis de datos multivariantes son “una herramienta que tiene como objetivo principal resumir grandes cantidades de datos por medio de pocos parámetros (simplificación), además busca encontrar relaciones entre:

- Variables de respuesta
- Unidades experimentales
- Variables de respuesta y unidades experimentales” (Dallas, 2000; Peña, 2002).

Las técnicas multivariantes más utilizadas en el análisis de datos son:

Análisis de componentes principales; análisis factorial; análisis de clasificación entre los que se encuentran: discriminante, regresión logística y clúster; análisis multivariante de la varianza, y análisis de variables canónicas (León González et al., n.d.).

En la presente tesis se detallará sobre el Análisis de Componentes Principales para analizar los diferentes factores demográficos, productivos, innovación y socioeconómicos que los agricultores de Paipayales perciben necesarios para adoptar una innovación.

### **2.7.1 Análisis de Componentes Principales**

El análisis de componentes principales (ACP por sus siglas en inglés) es una técnica estadística propuesta a Hotelling (1933) principios del siglo XX quien tomó como referencia el trabajo de Karl Pearson (1901) sobre ajustes ortogonales por mínimos cuadrados. El Análisis de

Componentes Principales (ACP) es una técnica estadística de análisis multivariante que permite seccionar la información contenida en un conjunto de  $p$  variables de interés en  $m$  nuevas variables independientes, siendo  $m \leq p$ .

**La mayor aplicación del ACP está centrada en: La reducción de la dimensión del espacio de los datos, en hacer descripciones sintéticas y en simplificar el problema que se estudia.**

Peña(Peña, 2002) indica que el ACP tiene doble beneficio porque, permite hacer representaciones de los datos originales en un espacio de baja dimensión y, por el otro, transformar las variables originales correladas en nuevas variables incorreladas que puedan ser interpretadas (en componentes independientes entre ellos).

El ACP se usa como base para determinar si ocurre multicolinealidad entre variables predictoras en el análisis de regresión múltiple.

Se puede resumir que el ACP es una técnica que transforma ciertas variables correlacionadas en otras incorrelacionadas, de media cero, que pueden escribirse como combinaciones lineales de las primeras y que se llaman componentes principales, las cuales pueden ordenarse por la magnitud de su varianza, la cual está dada por un valor propio de la matriz (cada componente tiene un valor propio). Las primeras componentes principales bastan para describir en alto porcentaje la variabilidad total de las variables originales.

Cuando se observa que el porcentaje de variabilidad explicado por dos componentes principales es alto (70%) se puede elaborar una representación gráfica de las variables originales y de los individuos de la muestra (mapas perceptuales) que muestran algunas relaciones de correlación o semejanza entre ellos(León González et al., n.d.).

Para finalizar, el Análisis de Componentes Principales ayuda ver si ocurre multicolinealidad entre variables predictoras cuando se realiza el análisis de regresión múltiple. Entendiéndose como multicolinealidad cuando en dos o más variables existe redundancia.

Haciendo revisión de literatura bibliográfica, se puede ver que el Análisis de Componentes Principales se lo aplica en diferentes investigaciones referentes a la innovación en la agricultura o a la innovación agrícola para la sostenibilidad, tal es el caso de “Innovation policy and Sustainable Regional Development in Agriculture. A case study in Russia” donde usando

la metodología de Análisis de Componentes Principales se calcula un índice con indicadores socio económicos y ambientales y poder conocer así, si la innovación tiene un impacto en el desarrollo sostenible (Chaplitskaya et al., 2021). Otro paper, de innovación agrícola utilizando PCA es “Factors affecting the adoption of agricultural innovation: the case of a extraction machine in Southern Cameroon” donde utilizando PCA pueden conocer que factores como la edad, educación, ingresos, entre otros; son variables que afectan en la adopción agrícola según la innovación (Mbosso et al., 2015).

Una vez que se ha explicado qué es el Análisis de Componentes Principales y algunos ejemplos en innovación agrícola, a continuación, se presenta cómo se descompone un componente principal y su detalle estadístico matemático.

### **2.7.2 Descomposición de un vector aleatorio en sus componentes principales**

El análisis de componentes principales al ser una reducción de la dimensión va a permitir que se pase de una gran cantidad de variables interrelacionadas a pocas componentes principales. El método pretende buscar combinaciones lineales de las variables originales que van a ser las que representen la mejor variabilidad en los datos.

Los componentes principales se obtienen a partir de la matriz de covarianzas de un vector aleatorio (conjunto de datos) (Sánchez, 2009).

Definición Componente 1. Sea  $X = (X_1, \dots, X_p)'$  un vector aleatorio p-dimensional con vector de medias  $\mu = E(X)$  y matriz de covarianzas  $\Sigma = D(X) = \text{Cov}(X, X)$ . Se define la primera componente principal de X como una variable aleatoria  $Z_1$  tal que

$$Z_1 = v'_1 X = v_{11} X_1 + \dots + v_{p1} X_p \quad \text{con} \quad v_1 = (v_{11} \dots, v_{p1})' \in R^p$$

$$\text{Var}(Z_1) = \max \{ \text{Var}(v'X) : v \in R^p, v'v = 1 \}$$

La primera componente principal es una combinación lineal normalizada de las variables de X y, de entre todas las combinaciones lineales normalizadas, es la que tiene mayor varianza.

Observación:  $Var(\alpha v'X) = \alpha^2 Var(v'X)$  con  $\alpha \in \mathbb{R}$ . Por ende, cuando se multiplica por una constante, la varianza puede ser tan grande o tan pequeña como se desee. Motivo por el cual se debe normalizar, pidiendo que  $\|v\| = \sqrt{v'v} = 1$ .

La primera componente principal de  $X$  adopta la forma

$$Z_1 = v'_1 X$$

siendo  $\lambda_1$  el mayor autovalor de  $\Sigma = D(X)$  y  $v_1$  un autovector asociado a  $\lambda_1$  de norma uno ( $v'_1 v_1 = 1$ ). Además  $Var(Z_1) = \lambda_1$

El primer componente se calcula eligiendo  $v_1$  de modo que  $Z_1$  tenga la mayor varianza posible, sujeta a la restricción ( $v'_1 v_1 = 1$ ). El segundo componente principal se calcula obteniendo  $v_2$  de modo que la variable obtenida,  $Z_2$  esté incorrelada con  $Z_1$ . Del mismo modo se eligen  $Z_1, Z_2, \dots, Z_p$  incorrelados entre sí, de manera que las variables aleatorias obtenidas vayan teniendo cada vez menor varianza

Definición Componente 2. Se define la segunda componente principal de  $X$  como una variable aleatoria  $Z_2$  tal que

$$Z_2 = v'_2 X = v_{12}X_1 + \dots + v_{p2}X_p \text{ con } v_2 = (v_{12}, \dots, v_{p2})' \in \mathbb{R}^p$$

$$Var(Z_2) = \max\{Var(v'X) : v \in \mathbb{R}^p, v'v = 1, v'_1 v_1 = 0\}$$

La segunda componente principal es otra combinación lineal de las variables de  $X$  y, de entre todas las combinaciones lineales formadas por vectores unitarios ortogonales a  $v_1$ , es la que tiene mayor varianza.

La segunda componente principal de  $X$  adopta la forma

$$Z_2 = v'_2 X$$

donde  $\lambda_2$  el segundo mayor autovalor de  $\Sigma = D(X)$  y  $v_2$  un autovector asociado a  $\lambda_2$  de norma uno ( $v'_2 v_2 = 1$ ) y ortogonal a  $v_1$  ( $v'_1 v_2 = 0$ ). Además

$$Var(Z_2) = \lambda_2$$

Definición  $p$  componentes principales

Se definen las  $p$  componentes principales de  $X$  como las variables aleatorias  $(Z_1, \dots, Z_p)$  tales que

$$Z_1 = v'_1 X, \dots, Z_p = v'_p X \quad v_1, \dots, v_p \in R^p$$

$$Var(Z_1) = \max\{Var(v'X) : v \in R^p, v'v = 1\}$$

$$Var(Z_2) = \max\{Var(v'X) : v \in R^p, v'v = 1, v'_1 v = 0\}$$

$$Var(Z_j) = \max\{Var(v'X) : v \in R^p, v'v = 1, v'_1 v = 0, \dots, v'_{j-1} v = 0\}$$

$$Var(Z_p) = \max\{Var(v'X) : v \in R^p, v'v = 1, v'_1 v = 0, \dots, v'_{p-1} v = 0\}$$

Las  $p$  componentes principales de  $X$  adoptan la forma

$$Z_j = v'_j X \quad j \in \{1, \dots, p\}$$

siendo  $\lambda_1 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$  los  $p$  autovalores ordenados de  $\Sigma = D(X)$  y  $v_1, \dots, v_p$  sus autovectores asociados normalizados, esto es,  $\{v_1, \dots, v_p\}$  es una base ortonormal de autovectores. Además, las componentes son incorreladas  $Cov(Z_j, Z_k) = 0$  si  $j \neq k$  y

$$Var(Z_j) = \lambda_j \quad j \in \{1, \dots, p\}$$

Este teorema nos permite expresar  $Z = V'X$

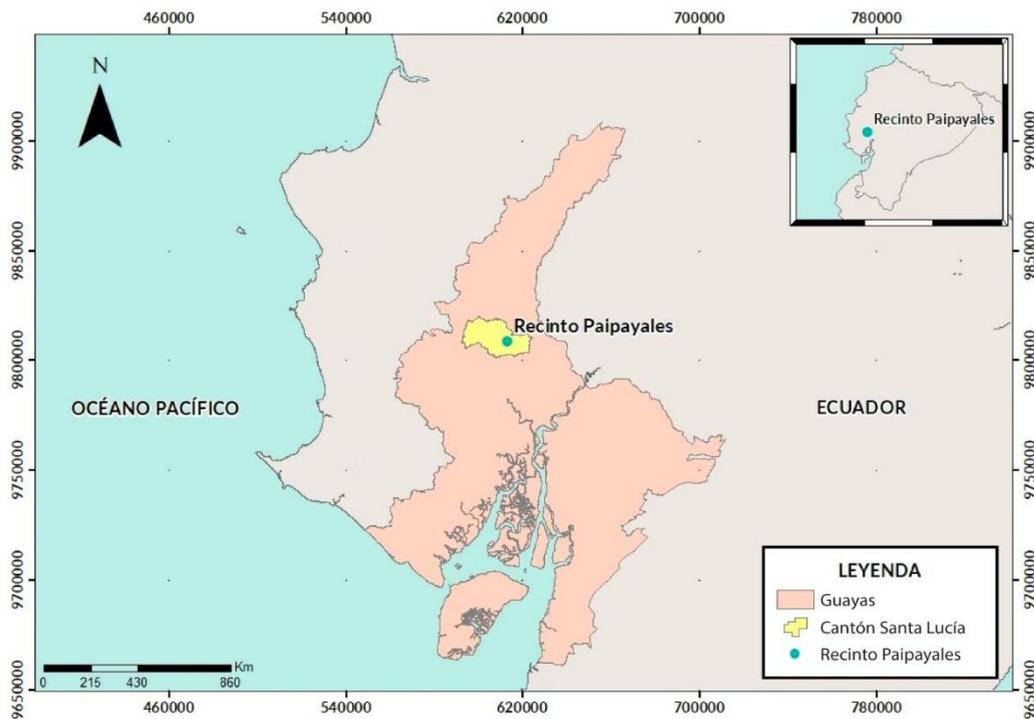
Una vez explicado el modelo de Análisis de Componentes Principales, se procede a desarrollar la metodología empleada en la presente tesis.

## CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

### 3.1 Área de estudio

Paipayales es una comunidad rural de la costa ecuatoriana perteneciente al cantón Santa Lucía de la Provincia Guayas y atraviesa por el cantón el río Daule (Ilustración 3.1). El cantón Santa Lucía tiene una superficie de 36.240,11 hectáreas el cual tiene como principal destino el uso del suelo en el cultivo de arroz. Este cantón es uno de los que más población rural concentra y habitan 38.923 personas representando al 1,07% de la provincia (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de La Provincia Del Guayas. 2021-2023, 2021).

Ilustración 3.1- Ubicación de Paipayales en Ecuador



Fuente: Elaboración de autor

El nombre de Paipayales viene de un árbol autóctono del recinto que se llama “Paipay” y significa “muchas gracias” como lo explica el Señor Efrén Palacios en el corto documental

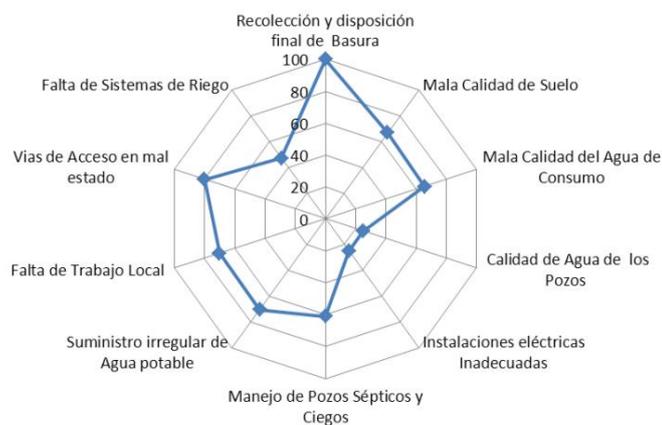
sobre el Recinto(Unidad de Vinculación con la Sociedad de Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2019).

Paipayales es uno de los 114 recintos del cantón Santa Lucía donde habitan aproximadamente 300 personas y sus ingresos vienen principalmente de la agricultura, en especial de la producción y comercialización del arroz que cultivan los agricultores de la comunidad.

En un informe elaborado en 2020 de línea base sobre el recinto, se detalla que hay 77 viviendas con un total de 320 habitantes, de los cuales el 47% son hombres y el 53% mujeres. Así como se indica que el 41% tiene instrucción primaria, muy seguido por el 37% que tiene estudios secundarios (Delgado-Plaza & Peralta-Jaramillo, 2020).

Dicho informe indica que el 58% de la población está entre 18 y 65 años, es decir en edad de trabajar y que aproximadamente el 80% gana menos que el sueldo básico el cual para la fecha (2019) era de \$394. Entre los principales problemas que existen en el recinto están: Recolección de basura, vías de acceso en mal estado, mala calidad del suelo y del agua potable, así como la irregularidad del suministro, seguido por la falta de empleo, entre otros (Ilustración 3.2).

Ilustración 3.2- Problemas en recinto Paipayales



Fuente: Obtenido de “Lifting of Habitat conditions within the framework of sustainable communities in the Paipayales, Canton Santa Lucia” 2020

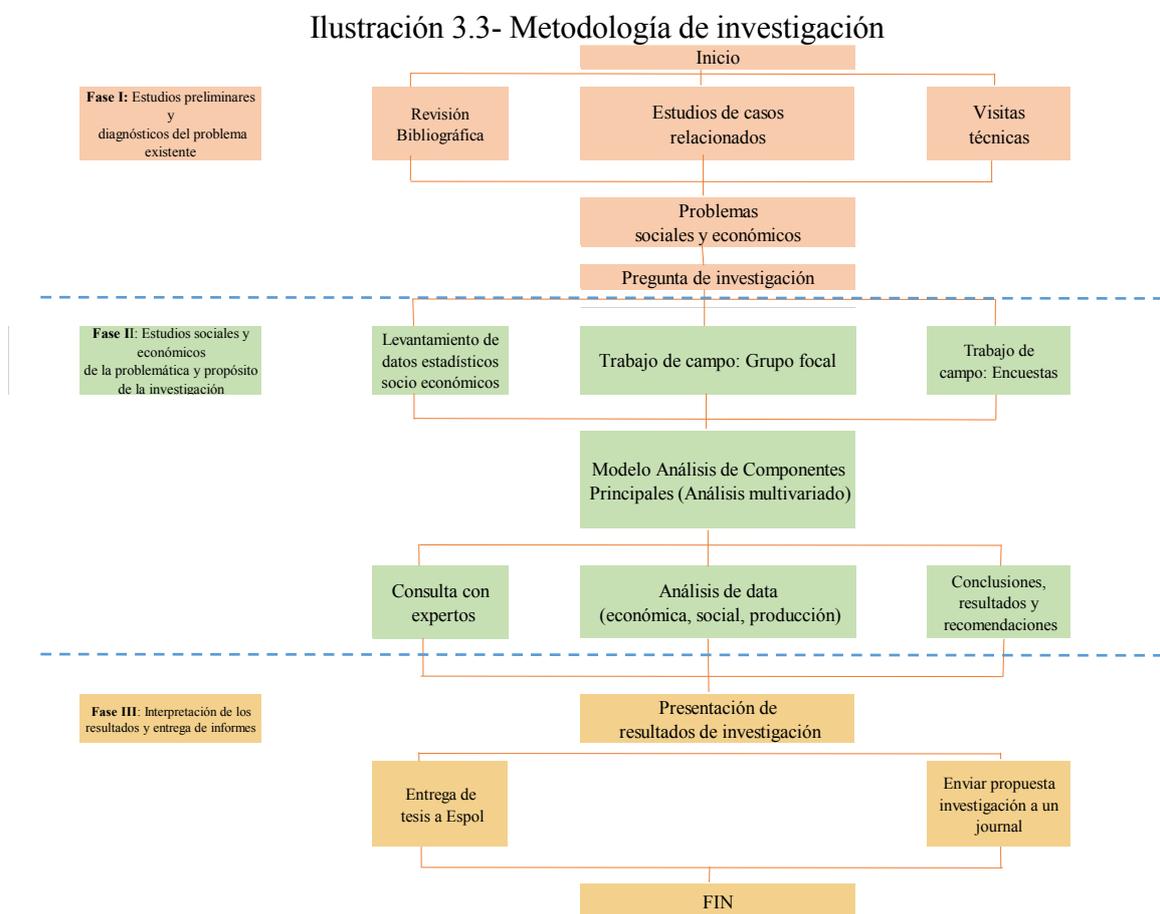
### 3.2 Alcance de estudio Metodología

La presente tesis busca conocer cuáles son los factores que pueden incidir para que un agricultor, en este caso en particular del recinto rural de Paipayales, decida innovar. Y por ende

esto a corto, mediano y largo plazo pueda influir de forma positiva para mejorar su calidad de vida y de su comunidad.

Esto es importante porque conociendo cuáles son estas variables que tienen mayor incidencia, se puede actuar desde las políticas públicas, el sector privado y/o la academia para fomentar e involucrarse en innovación rural junto a los Agricultores y apuntar a un desarrollo sostenible.

La metodología planteada tiene tres fases y es como se ha ido desarrollando esta investigación (Ilustración 3.3)



Fuente: Elaborado por autor

La **FASE I** es donde se revisa la bibliografía de la realidad local y similares en la región y el mundo para tener un mejor entendimiento del contexto a investigar. Aquí también se realiza el primer acercamiento al recinto y a la comunidad, de esa forma tener un panorama más claro de dónde se realiza la investigación y cuál es la realidad, donde también hubo acercamiento con conversaciones y entrevistas informales. Esta fase es de exploración bibliográfica y primer acercamiento.

A través de la revisión bibliográfica de artículos científicos, libros e informes conocer sobre innovación, innovación en el área rural y profundizando en innovación agrícola. Así como su adopción y beneficios.

En la **Fase II** se profundiza el trabajo y se procede a investigar sobre los indicadores sociales, económicos y productivos en territorio. Son 4 etapas y se procede de la siguiente manera:

1. Para la presente tesis, se elabora un método de captura (cuestionario), donde la información capturada fue a partir de un grupo focal.

El taller del grupo focal es orientado principalmente para conocer las problemáticas y necesidades que perciben las familias de Paipayales, así como las posibles soluciones.

Para realizar el grupo focal se utiliza la metodología PRA (Participatory Rural Appraisal) la cual se utiliza para capturar y analizar información en contextos rurales y son herramientas bottom-up (de abajo hacia arriba) que ayudan ir construyendo desde lo que dicen los participantes. Al ser una metodología participativa se involucra activamente a los asistentes quienes son los que reconocen sus necesidades, los recursos que tienen y ellos mismos proveen las soluciones. Para la presente investigación se enfocó en las necesidades sociales, económicas y productivas (innovación, tecnología).

Esto es clave para poder estructurar el instrumento de captura de datos “formulario de encuesta” (Guix Joan, 2005) que se utilizará con las cabezas de hogar del recinto. Para que dicho instrumento de captura tenga pocos errores y ver su practicidad al momento de entrevistar, se realizan ciertas encuestas en campo, antes de trabajar con las definitivas.

El formulario está compuesto por cuatro secciones:

Cuadro 3.1 -Secciones de encuesta

	Secciones de encuesta	# Preguntas
I	Información general del Agricultor	9
II	Contexto productivo	23
III	Contexto Factores de Innovación	4
IV	Contexto Socioeconómico	8
	Total	44

Fuente: Elaborado por autor

2. Tamaño de muestra y plan de muestreo (muestreo no probabilístico por conveniencia) (Stratton, 2021)

Para la recolección de datos en la comunidad Paipayales se realiza un muestreo no probabilístico y por conveniencia. Las entrevistas son presenciales y se abordará a cabezas de hogar quienes en su mayoría son hombres.

3. Tabulación, validación y crítica. Matriz de datos

En esta fase para ejecutar el análisis de los datos recopilados, se utiliza Excel y el programa estadístico R Studio, los cuales permite organizar la información. Se realiza estadística descriptiva, así como también un análisis de datos multivariantes a través del Análisis de Componentes Principales.

En esta fase se trabaja en la pregunta de investigación que es el centro de la tesis con los datos recopilados.

4. Análisis de resultados, conclusiones y recomendaciones

Se consulta también con expertos y se procede a elaborar los resultados. Se trabajan también las conclusiones y se dan las recomendaciones a seguir para futuras investigaciones.

**Fase III:** Una vez terminado el trabajo de investigación se realiza y entrega los informes finales a la universidad y a la par se envía una propuesta para una publicación indexada.

### 3.3 Tipo de investigación

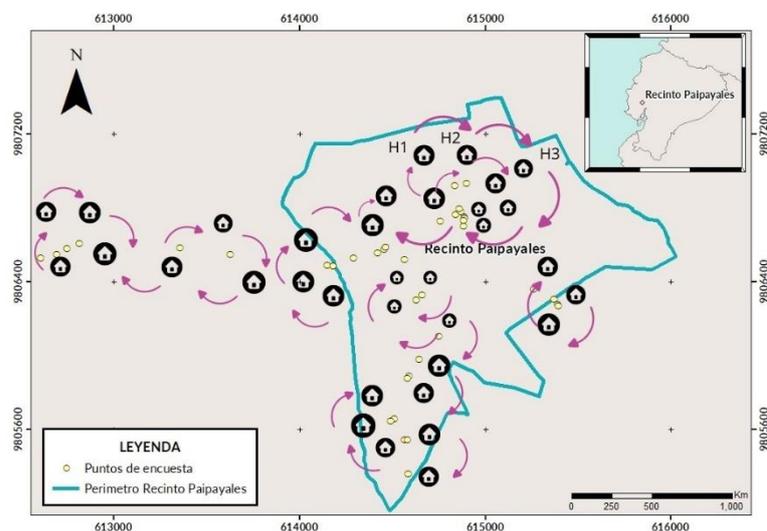
La presente tesis es una investigación exploratoria, ya que va más allá de describir un fenómeno, situación o grupo, sino que intenta explicar por qué ocurren ciertos

comportamientos. Los estudios exploratorios son los que ayudan a familiarizarse con fenómenos no tan conocidos, se obtiene información para llevar luego otras investigaciones más completas sobre un contexto en particular. Por lo general no llevan hipótesis este tipo de investigaciones. Las investigaciones exploratorias dan como resultado tendencias, identifican ambientes, contextos y situaciones de estudio, así como relaciones potenciales entre variables y son la puerta para investigaciones posteriores que exijan mayor elaboración y rigurosidad (Esteban Nieto, 2018). Para responder a la pregunta de investigación, se analiza data cualitativa y cuantitativa acompañada del modelo de Análisis de Componentes Principales.

### 3.4 Técnica de muestreo

Para realizar las encuestas en Paipayales, previamente se **realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia**. Es decir, se tenía como propósito entrevistar a la mayoría de cabezas de hogar del recinto ya que es pequeño. Sin embargo, esto está sujeto al número de agricultores presente en sus hogares y alrededores. Se buscaba abarcar el mayor número que se pueda contactar en los diferentes días de investigación.

Ilustración 3.4- Muestreo no probabilístico por conveniencia en Paipayales



Fuente: Elaborado por autor

En este estudio, las preguntas de la encuesta van dirigidas al jefe de hogar y en este caso en particular, al recinto Paipayales donde hay 77 casas aproximadamente y se busca entrevistar más de la mitad de jefes de hogar. Los agricultores usualmente no están en sus viviendas dado

su naturaleza de trabajo, salen antes de las 6:00am de sus hogares y los fines de semana se van del recinto a realizar compras para el hogar, por lo que, para poder encuestarlos, en muchas ocasiones fue en su lugar de trabajo.

En la Ilustración 3.4 se observa gráficamente un ejemplo de cómo se llevó a cabo las encuestas en los hogares. Se visitaba la casa y si se contactaba a la cabeza de hogar se procedía a entrevistar, caso contrario se iba a otra vivienda del recinto o también se visitó lugares de trabajo donde estaban los agricultores y lugares dentro del recinto o alrededores que los agricultores recomendaban.

Ya explicada la metodología empleada en la presente tesis, se procede a presentar los resultados obtenidos.

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

El trabajo de campo realizado en el recinto Paipayales se dividió en dos técnicas de recopilación de datos: Grupo focal y encuesta. Con el primero se tiene como principal objetivo conocer y empaparse de la realidad de las familias, así como conocer las problemáticas y necesidades en el área social, económico y productivo y posibles soluciones, los cuales son claves porque con dichos resultados cualitativos, permite también robustecer el formulario de encuesta.

A través de la información recopilada con las entrevistas empleando el formulario de encuestas, se obtiene como resultados información descriptiva de los agricultores y su realidad, lo cual da paso para poder realizar el análisis multivariante, específicamente, el Análisis por Componentes Principales.

### **4.1 Resultado de grupo focal y metodología PRA (Descriptivo)**

Se realizó un grupo focal donde se implementó la metodología PRA (Participatory Rural Appraisal), el cual fue dirigido para las personas que viven en Paipayales y asistieron 22 personas entre hombres y mujeres, de los cuales la mayoría pertenecían a la Asociación “Dios con Nosotros”.

La jornada fue en un día y después de dividirlo en grupos se empezó a trabajar en los grupos focales simultáneamente, todos eran guiados con un mentor y en cada grupo de trabajo se pegaron post-its con las respuestas de los participantes y luego le dieron un valor a cada respuesta para asignar importancia.

Los principales resultados de sus necesidades se las agruparon en Económico, Social y Productivo, así como fueron ellos mismos los protagonistas quienes dieron soluciones a las problemáticas y también le asignaron puntuaciones a cada solución. Los resultados obtenidos en los factores productivo, social y económico son los siguientes (Cuadro 4.1 y Cuadro 4.2):

**Cuadro 4.1- Identificación de problemas y necesidades**

Productivo	<p>Ausencia de canales de riego lo que afecta su producción (SENAGUA)</p> <p>No conocen cómo sembrar nuevos productos</p> <p>Irregular acceso agua potable para consumo o uso personal</p> <p>Pocas personas trabajando en cosechar nuevos productos</p> <p>Poco posicionamiento en las mermeladas Paipay (online y en percha)</p> <p>Falta de equipo (congelador) para refrigerar las pulpas</p> <p>Pocas familias interesadas en la producción de mermeladas</p> <p>Pocos agricultores saben cómo trabajar con productos orgánicos</p> <p>No toda la tierra es productiva</p>
Social	<p>Falta de canales de comercialización. Sus compradores son intermediarios</p> <p>No hay buena articulación con compañías privadas alrededor ni instituciones públicas</p> <p>Escaso conocimiento de inocuidad alimentaria para elaboración de mermeladas</p> <p>Las mujeres asisten a las reuniones pero no son legalmente miembros de la asociación</p> <p>Desorganización para creación de nuevos equipos para producción y comercialización de mermeladas</p> <p>Falta de acompañamiento para innovar</p>
Económico	<p>Afectados por fluctuación precios de arroz</p> <p>Bajo acceso a crédito formal</p> <p>Falta de capital para invertir</p> <p>Ausencia de ahorros</p>

Fuente: Elaborado por autor

**Cuadro 4.2- Identificación de soluciones y oportunidades**

<p>Solicitar construcción de canales de riego a instituciones públicas</p> <p>Solicitar talleres y asesoría técnica de inocuidad alimentaria (mermelada y nuevos productos)</p> <p>Capacitaciones y talleres para trabajar con productos orgánicos</p> <p>Talleres y capacitaciones para el desarrollo de nuevos cultivos</p> <p>Motivar la participación de las mujeres para innovar en creación de productos</p> <p>Crear nuevos canales de comercialización para poder realizar ventas directas</p> <p>Poder crear una alianza con empresas privadas para comercializar productos</p> <p>Sacarle provecho a las otras cosechas además del arroz, como son las frutas</p> <p>Capacitaciones para mejorar la cultura de ahorro</p> <p>A través de la asociación poder buscar acceso a crédito</p>
--

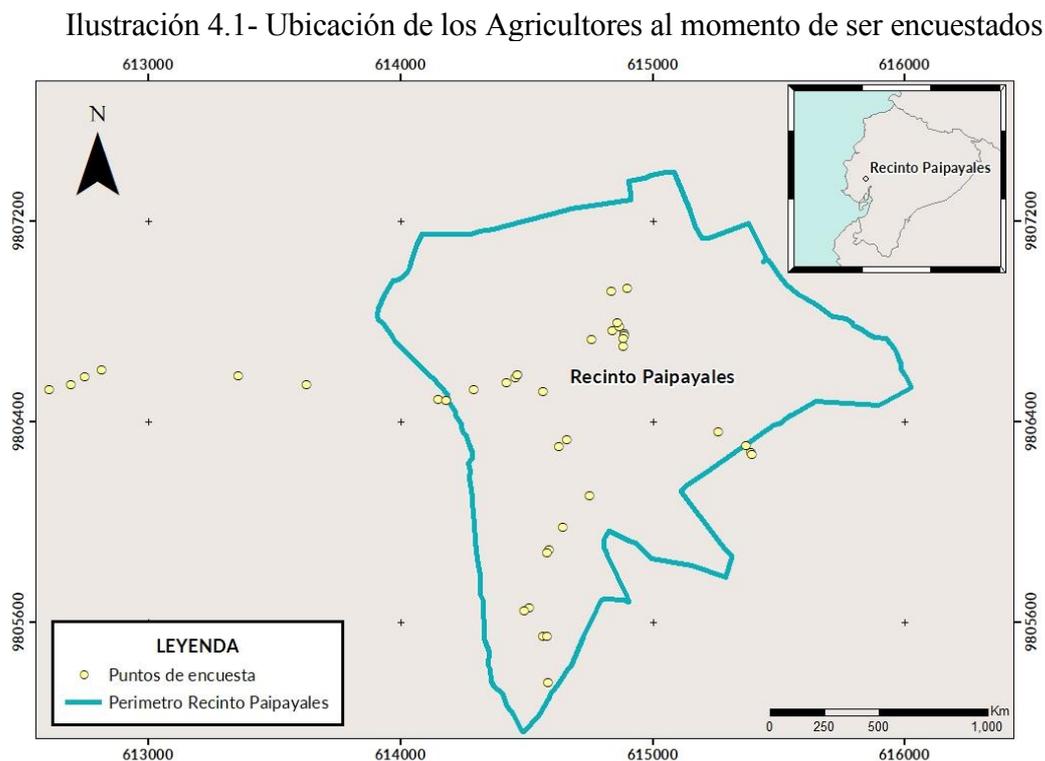
Fuente: Elaborado por autor

Los resultados obtenidos en los grupos focales son principalmente utilizados para comprender de mejor forma el contexto de los agricultores, su realidad económica, social y productiva y

poder así realizar un mejor cuestionario que permita capturar mayor y mejor información. En Anexos, se puede leer el desarrollo de los grupos focales paso a paso.

#### 4.2 Resultado de Análisis de las encuestas (Descriptivo)

Las encuestas realizadas en Paipayales se distribuyeron de la siguiente manera dentro del territorio, como se puede observar en Ilustración 4.1.



Fuente: Elaborado por autor

El mapa que se observa en la Ilustración 4.1 indica los puntos georreferenciados en donde se realizaron las encuestas. Es decir, el lugar donde se encontraban los agricultores. Los puntos fuera del mapa son de agricultores que viven en recintos aledaños como: Victoria, Venecia, Los Ángeles, La Normita.

Se presentan los resultados de las principales variables de cada sección de la encuesta. En total hay cuatro secciones y 42 preguntas.

### a) Información general del Agricultor

Participaron en la encuesta 44 hombres y 3 mujeres, donde la edad promedio fue de 50 años y la edad más común fue 62. El 57,4% están unidos seguido del 23% están casados.

Sobre su ocupación, el 51% tiene como principal actividad “Agricultor propio”, seguido por el 21,30% que son Agricultores por Jornal y el 8,5% que realizan otra ocupación, tales como Maquinistas, Alquiler, crianza de animales, Cuadrillero. El 49% de los encuestados tiene una segunda ocupación, donde el 30% son Agricultores por Jornal.

Cuadro 4.3- Principal ocupación

Ocupación A	
Agricultor propio	51,10%
Agricultor por jornal	21,30%
Otro	12,80%

Fuente: Elaborado por autor

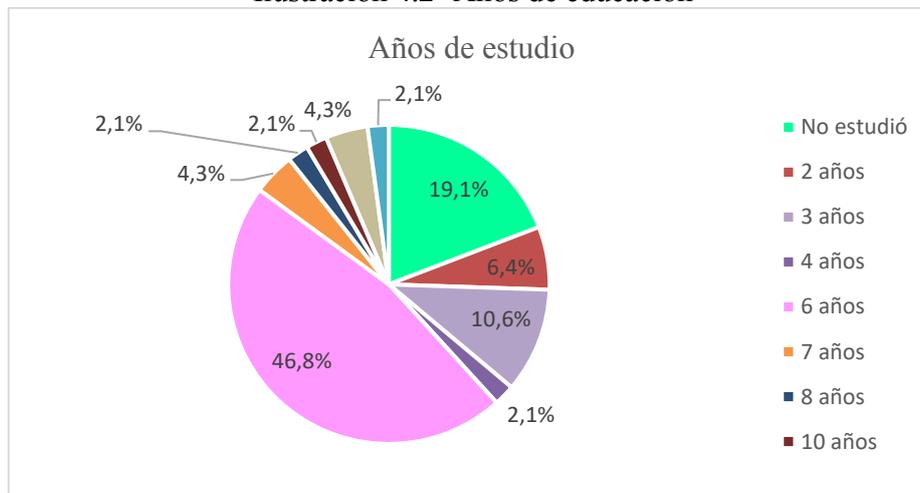
Cuadro 4.4- Ocupación Secundaria

Ocupación B	
Agricultor por jornal	29,80%
Ninguna	51,00%

Fuente: Elaborado por autor

En el 28% de las viviendas en promedio viven 3 personas y el nivel de escolaridad en la mayoría es de educación básica, es decir de 6 años. El 85% de los encuestados ha estudiado a lo mucho 6 años (Ilustración 4.2).

Ilustración 4.2- Años de educación



Fuente: Elaborado por autor

## **b) Contexto productivo**

En esta sección los resultados van enfocados principalmente a la producción de arroz y variables relacionadas a lo económico.

El 53,2% de los encuestados tienen ingresos entre \$85 y \$394 y el 19,1% entre \$395 y \$500; es decir en los hogares de Paipayales; sumando se obtiene que el 85% de las familias tiene un ingreso inferior a \$500.

El 64% tiene el arroz como principal cultivo. De los entrevistados el 36% no tiene hectáreas y el 34% tiene menos o igual a 1 hectárea de arroz. Un agricultor tiene 6 hectáreas y uno tiene 8 hectáreas y es lo máximo en el recinto de las personas encuestadas.

Sobre las cosechas, los resultados muestran que el 47% de los agricultores tienen 2 cosechas al año, 10% cosecha una vez al año y el 6% cosecha 3 veces anualmente.

Los costos de las cosechas por hectáreas oscilan entre \$100 y \$1250. El 17% indicó que le costaba \$1000 y el 26% entre \$100 y \$500.

Sobre la venta de arroz, el 49% vende el arroz con cáscara y el 15% seco y pilado.

Referente a los años en la agricultura, la mayoría lleva 20 años y esto equivale al 26% de los encuestados y el principal comprador que tiene el 53% de los agricultores son las piladoras, de quienes indican no reciben un pago justo por su producción.

De los agricultores encuestados, el 17% pidió préstamo al Banco Comunal Rural de la Asociación “Unidos Somos más” y el otro 17% a las piladoras, a quienes en ocasiones le pagan con contra entrega con sacas de arroz.

Los agricultores no tienen seguro agrícola, exceptuando 3. Y referente al seguro campesino, 10 personas, es decir el 21% cuentan con seguro.

Sobre otros ingresos el 42,5% indicó que en su hogar había otra fuente de ingreso, tales como micro emprendimiento (2 personas), trabajo por jornal, trabajador de sector privado o público; de los cuales representan pocas personas. Sin embargo, el 30% indicó que en sus hogares percibían el bono.

De los 30 Agricultores que mencionaron ser Agricultor propio, 28 indicaron poseer maquinarias, tales como: Motocultor, bomba eléctrica para el agua y para fumigar cuentan con bomba de mochila o bomba con aspersor

En Paipayales también hay cultivos de: Mangos, guanábana, ciruelas, sandía, grosellas, melón, pepino, yuca, camote, entre otros; la mayoría son para consumo personal.

Capacitarse es importante y 67% de los Agricultores que cultivan arroz, indicaron que asisten a las capacitaciones impartidas por Escuela Superior Politécnica del Litoral y también del MAGAP, donde los temas aprendidos por lo general han sido de preparación del suelo y cultivos orgánicos, creación de mermeladas, pequeños emprendimientos, bioles y compostajes.

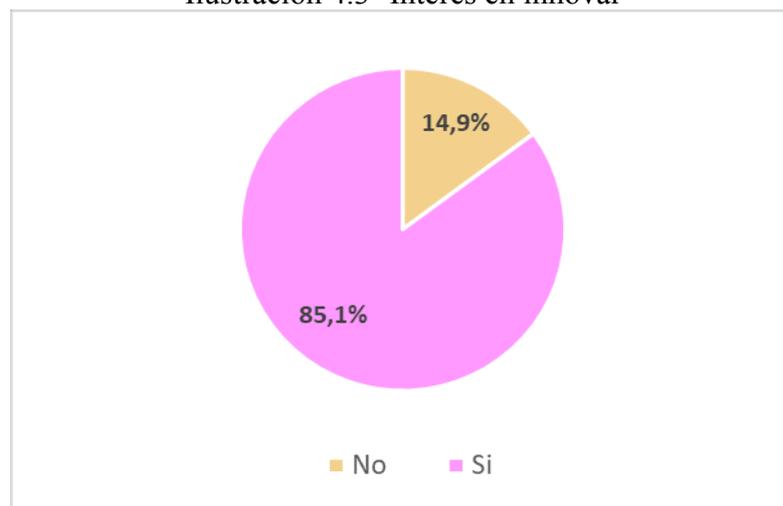
Aproximadamente el 40% de las cabezas de hogar entrevistadas, manifestaron ser parte de la Asociación de Paipayales “Dios con nosotros”.

### c) Contexto factores de innovación

En el contexto de innovación hay tres secciones donde las preguntas fueron evaluadas mediante Escalas de Likert y se presentan los siguientes resultados:

El 85% de los agricultores dijeron si estar interesados en innovar (Ilustración 4.3) previamente se les explicó el significado y se dio ejemplos, además que la terminología no es extraña para la mayoría, ya que muchos han participado en capacitaciones previas de creación de mermeladas de mango y bioles orgánicos.

Ilustración 4.3- Interés en innovar



Fuente: Elaborado por Autor

Cuando se analiza las escalas en 3 preguntas, donde 10 es lo máximo “Altamente interesado” y 1 es lo mínimo “Poco interesado”, se obtienen los siguientes resultados (Cuadro 4.5)

- Innovación en la agricultura (formas de sembrar, uso de bioles, fungicidas, pesticidas orgánicos)
- Interesado en crear productos nuevos (productos procesados como mermeladas, membrillos, otros)
- Interesado en sembrar/ cosechar productos nuevos (ejemplo: Sandía, melón)

Cuadro 4.5- Escala de Liker interés innovar

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Innovación Agricultura	4,3%	4,3%	0	0	0	0	2,1%	2,1%	19,1%	21,3%	46,8%
Creacion Prod. Nuevos	4,3%	10,6%	4,3%	0,0%	6,4%	10,6%	6,4%	2,1%	19,1%	8,5%	27,7%
Interesado sembrar	4,3%	8,5%	2,1%	2,1%	2,1%	0	0	2,1%	14,9%	6,4%	57,4%

Fuente: Elaboración Autor

El 87,2% muestra mucho interés en “Innovación Agrícola”, es decir en aspectos de las formas de sembrar o uso de fungicidas e insecticidas orgánicos. Es la razón que más predomina y se le dieron puntuaciones entre 8, 9 y “Altamente interesado”.

Referente a las siguientes afirmaciones:

“Usted desearía innovar para”:

- mejorar su salud y la de su familia
- tener un mejor bienestar económico (mayores ingresos)
- tener mejor bienestar ambiental
- tener mejor bienestar familiar
- ser reconocido como pionero en innovación en Paipayales
- no deseo. Prefiero migrar

Cuadro 4.6- Escala de Liker razones para innovar

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Salud	6,4%	2,1%	0	0	0	4,3%	0	6,4%	12,8%	17,0%	51,1%
Económico	6,4%	2,1%	0,0%	0,0%	0,0%	6,4%	0,0%	2,1%	19,1%	25,5%	38,3%
Ambiente	8,5%	2,1%	0	2,1%	0	4,3%	4,3%	2,1%	17,0%	10,6%	48,9%
Familiar	8,5%	2,1%	0	0	4,3%	4,3%	0	6,4%	12,8%	8,5%	53,2%
Reconocimiento	8,5%	8,5%	0	0	2,1%	8,5%	0	4,3%	12,8%	10,6%	44,7%
Migrar	61,7%	21,3%	10,6%	2,1%	2,1%	0	0	0	0	0	2,1%

Fuente: Elaborado por Autor

La búsqueda de un mejor ingreso económico es la principal razón por la cual desearían innovar, la cual tiene como resultado el 83% de votos en el rango entre 8 y 10. La búsqueda de tener mejor salud para el informante y la de su familia es la segunda razón por la cual desearían innovar, la cual refleja como resultado el 80,9%, seguida por la búsqueda de tener un mejor bienestar ambiental con el 76,5%.

Lo que es llamativo mencionar, es el resultado de la razón de “no innovar, prefiero migrar”, donde el 94% le da una puntuación alta. Es decir, existe poco o nulo interés a la migración. (Cuadro 4.6).

En esta última pregunta (Cuadro 4.7) los Agricultores eligen las 3 razones más importantes para innovar. Y sobre priorizar una razón se obtiene lo siguiente:

Salud es la razón más importante por la que desean innovar, seguido por ingresos donde hay un empate y en tercer lugar la curiosidad e interés por aprender.

Cuadro 4.7- Tres razones más importantes para innovar

	0	1	2	3
Curiosidad,aprender	59,6%	8,5%	19,1%	12,8%
Salud	27,7%	17,0%	17,0%	38,3%
Aumentar ingresos	38,3%	21,3%	21,3%	19,1%
Bienestar Ambiental	68,1%	14,9%	14,9%	2,1%
Bienestar familiar	61,7%	14,9%	8,5%	14,9%
Reconocimiento	78,7%	10,6%	8,5%	2,1%
Migrar	97,9%	2,1%	0,0%	0,0%

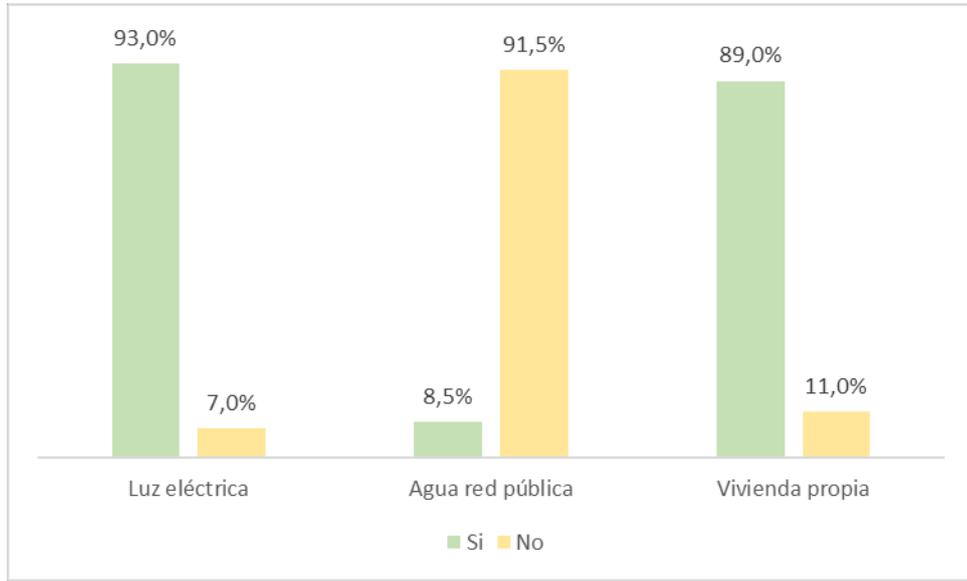
Fuente: Elaboración de autor

#### d) Contexto Socioeconómico

En este apartado se busca conocer cómo viven las familias, respecto al acceso de algunos servicios y bienes para sus hogares y familias.

El 93% de los hogares tienen electricidad, el 89% tiene vivienda propia y el 92% no tiene acceso a agua potable por red pública, motivo por el cual se abastecen de pozos (agua subterránea) o también con tanqueros, aunque sus visitas no son regulares. (Ilustración 4.4)

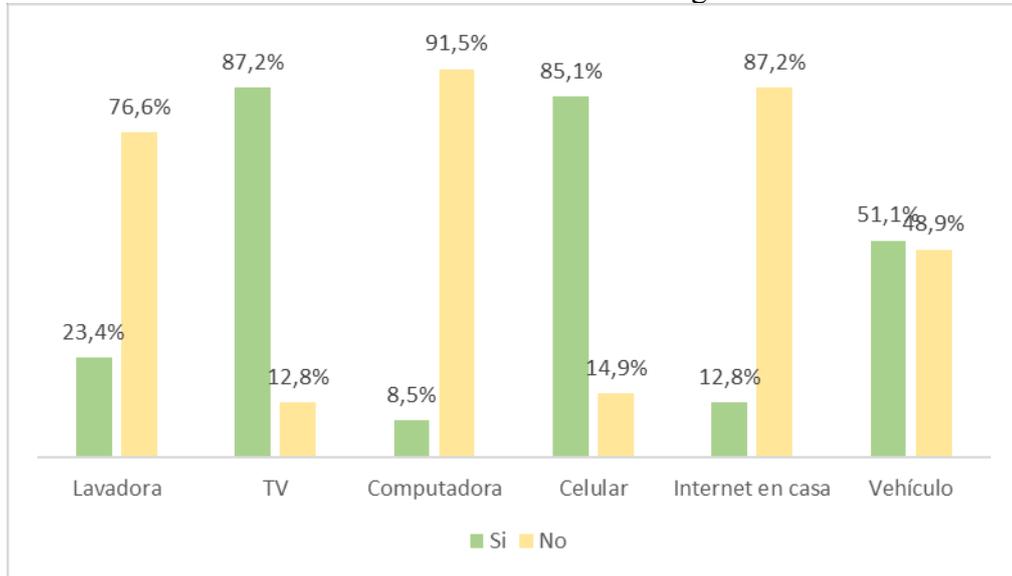
Ilustración 4.4- Acceso a servicios básicos



Fuente: Elaborado por Autor

Acerca de la disponibilidad sobre equipos tecnológicos que facilitan su calidad de vida y en especial para estar comunicados se observa Ilustración 4.5:

Ilustración 4.5- Acceso tecnología



Fuente: Elaborado por autor

Se observa que la mayoría no tiene acceso a lavadora, computadora ni internet en casa; por el contrario, si disponen de celulares y televisión. Referente a vehículo, el 47% indicó tener moto.

### **4.3 Resultado de Análisis Multivariante por Componentes Principales (PCA)**

Se presentarán los resultados por la técnica de Análisis de Componentes Principales, la cual consiste en transformar el conjunto de datos (variables correlacionadas) en un nuevo conjunto de variables independientes que son las Componentes Principales.

En el presente apartado se podrá observar cómo se agrupan las variables, su correlación y su relación o no con las variables de innovación, esto se observa a través de la varianza acumulada, los diferentes gráficos (plots de R Studio), así como los “eigen value” (valores propios) de cada componente. La elección se realiza de modo que, la primera componente principal sea la que mayor varianza explica; la segunda debe recoger la máxima variabilidad no recogida por la primera, y así sucesivamente, hasta llegar a acumular un porcentaje suficiente de varianza total explicada.

Se escogieron en total 17 variables cuantitativas para la presente técnica, las cuales son: Edad, Tiempo siendo propietario de sus tierras, Nivel de escolaridad, Ingresos familiares, Hectáreas, Costo de producción de la hectárea, Años como Agricultor, Interés en Innovar, Interés en innovar en la agricultura, Interés en innovar creando productos nuevos, procesados), Interés en sembrar productos nuevos, Innovar por Salud, Innovar para mejorar ingresos económicos, Innovar para tener mejor bienestar ambiental, Innovar para tener mejor bienestar familiar, Innovar para ser reconocido y No innovar porque prefiere migrar.

Antes de realizar el Análisis PCA, primero se van revisando las siguientes condiciones:

1. La matriz de datos tiene que estar conformada por variables cuantitativas.
2. En PCA busca encontrar relación entre pares de variables, previamente aquí se presenta una matriz de correlación de las 17 variables de estudios (Tabla 4.1) y un plot donde gráficamente se puede ver las correlaciones (Ilustración 4.6).

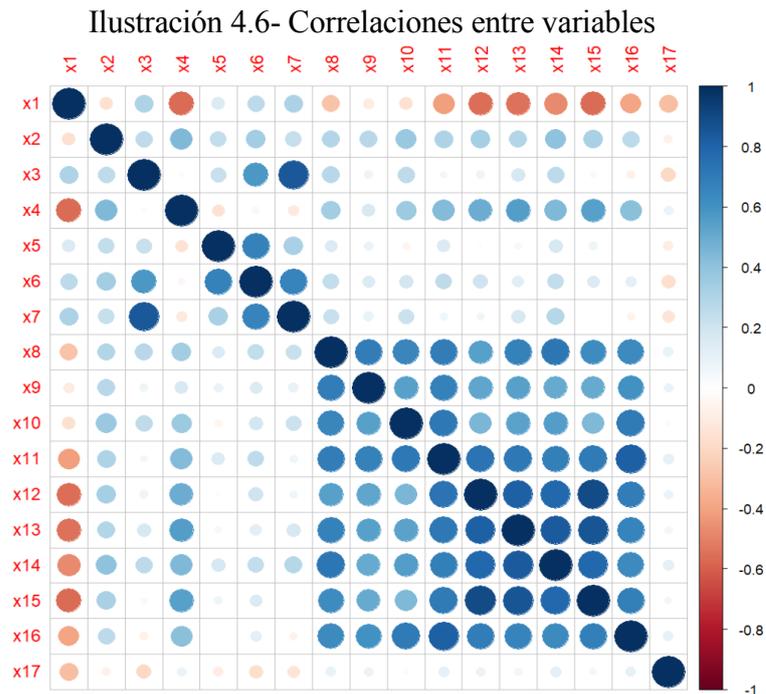


Tabla 4.1- Correlaciones entre variables

	Edad	Ingreso	Tiempo	Nivel_e	Has	Costo	h	Anos_A	Int.	Inno	Agri	Prod	Nu	Semb	NI	Raz	Am	Raz	Ecor	Raz	Salu	Raz	Fam	Raz	Rec	raz	Migr								
	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x17																		
	1																																		
iar		-0,17	1																																
etario		0,30	0,25	1																															
dad		-0,56	0,44	-0,02	1																														
lucida		0,16	0,24	0,22	-0,15	1																													
		0,26	0,35	0,57	-0,05	0,68	1																												
		0,31	0,23	0,84	-0,12	0,33	0,67	1																											
ar		-0,29	0,29	0,28	0,34	0,15	0,24	0,22	1																										
Agricultura		-0,11	0,28	0,07	0,16	0,08	0,15	0,09	0,69	1																									
onProdNue		-0,17	0,38	0,25	0,36	-0,06	0,18	0,21	0,65	0,55	1																								
arNuevo		-0,42	0,30	0,05	0,44	0,16	0,25	0,07	0,70	0,68	0,71	1																							
		-0,56	0,33	0,08	0,50	-0,02	0,20	0,06	0,55	0,53	0,45	0,73	1																						
o		-0,54	0,29	0,17	0,55	0,05	0,12	0,18	0,68	0,55	0,53	0,72	0,81	1																					
		-0,48	0,40	0,26	0,45	0,18	0,24	0,28	0,72	0,51	0,55	0,68	0,78	0,84	1																				
miento		-0,57	0,33	0,04	0,54	0,08	0,15	0,00	0,62	0,51	0,44	0,70	0,90	0,85	0,78	1																			
		-0,40	0,26	-0,08	0,41	0,00	0,12	-0,06	0,64	0,61	0,70	0,82	0,69	0,66	0,63	0,68	1																		
		-0,31	-0,08	-0,21	0,08	-0,09	-0,18	-0,15	0,09	0,09	-0,03	0,11	0,08	0,05	0,11	0,05	0,10	1																	

Fuente: Elaborador por autor

Por ejemplo, observando los resultados de la matriz de correlaciones en Tabla 4.1 se puede decir que la Variable X4 (nivel de escolaridad) tiene una fuerte correlación inversa con variable X1 (Edad). Así como también se puede observar que X4 tiene una fuerte correlación positiva con las variables X13 y X15, las cuales son las variables de “razones para innovar”, donde una busca mejorar bienestar económico y la otra el bienestar familiar.



Fuente: Elaborado por autor

Una de las correlaciones más fuertes viene dada por la variable x15 y x12, las cuales son las variables de Innovar por razones familiares e Innovar por razones ambientales con un 0,90 de correlación. En la Ilustración 4.6 se observa que dicha correlación es de color azul, indicando que es positiva y el círculo es de los más grandes y oscuros (mayor correlación).

La media de correlaciones en la matriz es de 0,30 es decir de 30,7%

3. Se debe demostrar que la matriz de correlaciones no es una matriz de identidad. De lo contrario no existirían correlaciones significativas entre las variables y no tendría significancia hacer PCA. Con la Prueba de esfericidad de Bartlett se contrasta que la matriz de correlaciones no es una de identidad y se debe obtener un valor menor a 0,05.

Se procede a usar la técnica multivariada de Componentes Principales dado que se cumplen los dos presupuestos previamente establecidos: 1) Las variables son cuantitativas, 2) las variables no son independientes, esto último se confirma a través del siguiente test de Hipótesis (Bartlett):

Ho: Las variables son independientes

Ha. No es verdad Ho.

Tabla 4.2- Chiq y P. Value

<i>Chisq</i>	1472.04
	8,158363e-
<i>P. Value</i>	223

Fuente: Elaborado por Autor

Puesto que, el nivel de significancia alcanzada es menor a  $p: 0,05$ , se rechaza la hipótesis nula en favor de la alternativa.

Realizando Análisis de Componentes Principales (PCA) se puede observar los siguientes resultados:

Tabla 4.3- Resultados Análisis Componentes Principales

Eigenvalues	Dim 1	Dim 2	Dim 3	Dim 4	Dim 5	Dim 6	Dim 7	Dim 8	Dim 9	Dim 10
Varianza	7,19	3,129	1,267	1,111	0,985	0,86	0,517	0,45	0,353	0,258
% de var.	42,293	18,406	7,453	6,538	5,792	5,057	3,042	2,645	2,079	1,518
Vari. Acum. '	42,293	60,699	68,152	74,690	80,482	85,539	88,581	91,226	93,305	94,823

	Dim 11	Dim 12	Dim 13	Dim 14	Dim 15	Dim 16	Dim 17
Varianza	0,231	0,167	0,142	0,125	0,099	0,074	0,043
% de var.	1,356	0,98	0,833	0,738	0,581	0,434	0,255
Vari. Acum. '	96,179	97,159	97,992	98,730	99,311	99,745	100,000

Fuente: Elaborado por Autor

Se obtuvo como resultado 17 dimensiones o componentes, donde se observa a través de la varianza porcentual acumulada (% de var.) que las 4 primeras dimensiones explican el 74,69% de variabilidad del modelo (Tabla 4.3).

Se eligen las cuatro primeras dimensiones ya que tiene valores propios mayores a 1. Cuando el eigenvalor  $> 1$  indica que el componente principal explica más varianza de lo que lo hace una de las variables originales, estando los datos estandarizados.

Tabla 4.4- Componentes y varianza porcentual acumulada

	eigenvalue	Var %	Var. Acum. %
Dim 1	7,18987201	42,2933647	42,293365
Dim 2	3,12902306	18,406018	60,699383
Dim 3	1,26692574	7,4525044	68,151887
Dim 4	1,11139198	6,5375999	74,689487
Dim 5	0,9846117	5,7918335	80,481321
Dim 6	0,85963104	5,0566532	85,537974
Dim 7	0,51721556	3,0424445	88,580418
Dim 8	0,44963706	2,6449239	91,225342
Dim 9	0,35348407	2,0793181	93,304660
Dim 10	0,25814407	1,5184945	94,823155
Dim 11	0,23052172	1,3560101	96,179165
Dim 12	0,1666661	0,9803888	97,159554
Dim 13	0,14156519	0,8327364	97,992290
Dim 14	0,12539909	0,7376417	98,729932
Dim 15	0,09881604	0,5812708	99,311203
Dim 16	0,07369526	0,4335016	99,744704
Dim 17	0,04340029	0,2552958	100,000000

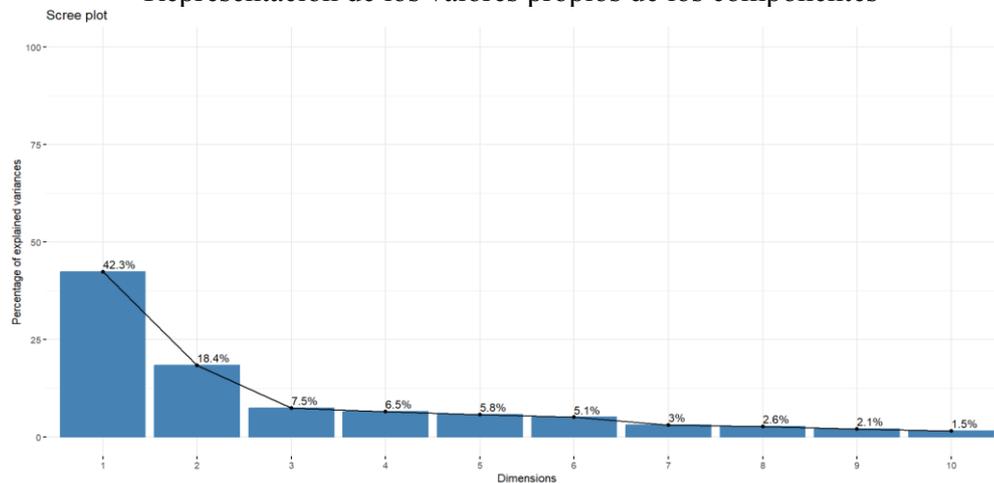
Fuente: Elaborado por Autor

La Dimensión 1, es decir el PC1 (Componente principal 1) contribuye con 43%, la Dimensión 2 con el 18,40%, la Dimensión 3 con el 7,46% y la dimensión 4 con el 6,54%; como se observa en Ilustración 4.7. Los cuatro primeros componentes dan una varianza porcentual acumulada del 74,69%. (Tabla 4.4).

El gráfico de sedimentación (Ilustración 4.7) evidencia la explicación de variabilidad estadística hasta el cuarto componente principal, dado que el PC1 representa mayor variabilidad, luego PC2 y así hasta el último componente donde cada vez la contribución (variabilidad) es menor. Y se cumple que los componentes, al ser combinaciones lineales de las variables originales, se espera que los primeros componentes recojan mayor variabilidad de los datos.

PC1 explica la mayor parte de variación total de los datos, PC2 la mayor parte de variabilidad de lo que no se explicó en PC1y así sucesivamente.

Ilustración 4.7- Gráfico de Sedimentación  
Representación de los valores propios de los componentes



Fuente: Elaborado por autor

En R Studio también se puede ver cuál es la participación que tienen las variables en los componentes. Es decir, conocer cuáles son las variables dependientes que son parte del componente y su significancia en el mismo.

Se obtiene los Score de cada observación y cada variable, acompañado de la contribución (ctr) y el coseno cuadrado2 (Cos2).

Tabla 4.5- Variables y dimensiones

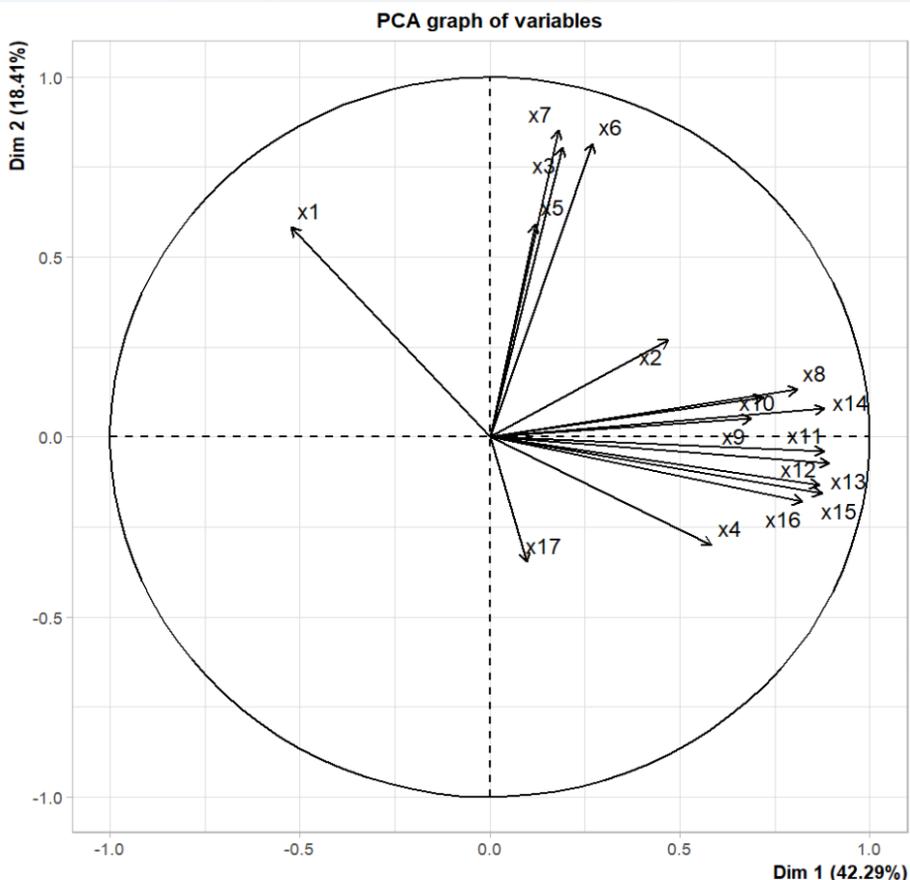
	Dim1	ctr	cos2	Dim2	ctr	cos2
Edad	-0,523	3,803	0,273	0,583	10,851	0,34
Ingresos.familiar	0,471	3,083	0,222	0,27	2,325	0,073
Tiempo_Propietario	0,191	0,506	0,036	0,804	20,664	0,0647
Nivel_escolaridad	0,585	4,761	0,342	-0,3	2,872	0,09
Hectareas	0,119	0,199	0,014	0,591	11,18	0,35
Costo.hectarea.produc	0,27	1,017	0,073	0,815	21,235	0,664
Anos_Agricultura	0,18	0,451	0,032	0,852	23,2	0,726
Interes_Innovar	0,81	9,126	0,656	0,132	0,554	0,017
ImpoInnovar_Agric	0,688	6,576	0,473	0,051	0,082	0,003
IntCreacProdNuev	0,72	7,211	0,518	0,111	0,391	0,012
	Dim 2	ctr	cos1			
Edad	0,407	13,095	0,166			
Ingresos.familiar	-0,391	12,068	0,153			
Tiempo_Propietario	-0,108	0,927	0,012			
Nivel_escolaridad	-0,480	18,192	0,23			
Hectareas	-0,144	1,648	0,021			
Costo.hectarea.produc	-0,127	1,267	0,016			
Anos_Agricultura	-0,084	0,554	0,007			
Interes_Innovar	0,268	5,671	0,072			
ImpoInnovar_Agric	0,510	20,533	0,26			
IntCreacProdNuev	0,346	9,457	0,12			

Fuente: Elaborado por Autor

Se puede observar en la Tabla 4.5 que la variable “Edad” está asociada 0,583 con el Componente 2 y de forma negativa con -0,523 con el Componente 1. Es decir, el 58,3% de la variable “Edad” está siendo explicada por el PC2.

Así como también se puede decir que el 81% de la variable “Interés innovar” está siendo explicada en el componente 1, mientras que en el componente 2 con el 13,2%.

Ilustración 4.8- Variables y Componentes



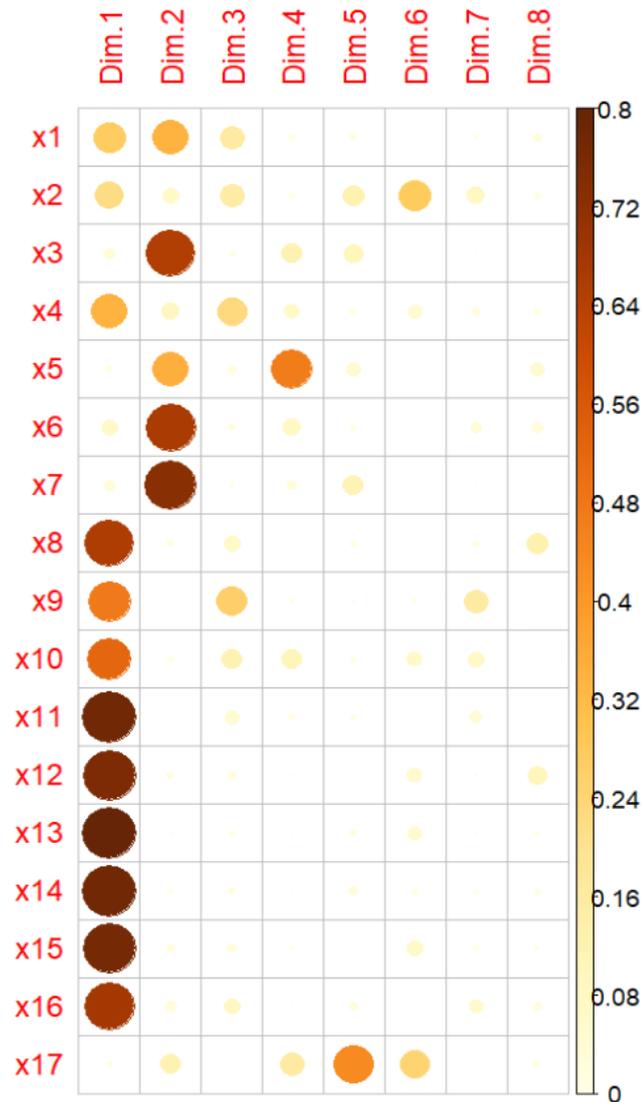
Fuente: Elaborado por autor

El gráfico (Ilustración 4.8) permite visualizar que la mayoría de variables se encuentran relacionados positivamente con el Componente 1, exceptuando la variable “X1” que es “Edad” la cual tiene una relación negativa en dicha componente. Referente al Componente 2 se puede observar que un grupo de variables se encuentran relacionados de forma positiva y otra negativa. Por ejemplo, la variable “X4” “Nivel de escolaridad” se encuentra relacionada positivamente con el Componente 1 y negativamente con el Componente 2 y es aproximadamente 30%.

Las variables X11, X12, X13, X15, X16 y X17 son un grupo que se encuentra relacionado positivamente con el Componente 1 y negativamente con el Componente 2 en una proporción similar que oscila entre 0,1 y 0,3.

Las variables X1 y X4 tienen un comportamiento totalmente opuesto.

Ilustración 4.9- Representación Gráfica de Variables en PCA

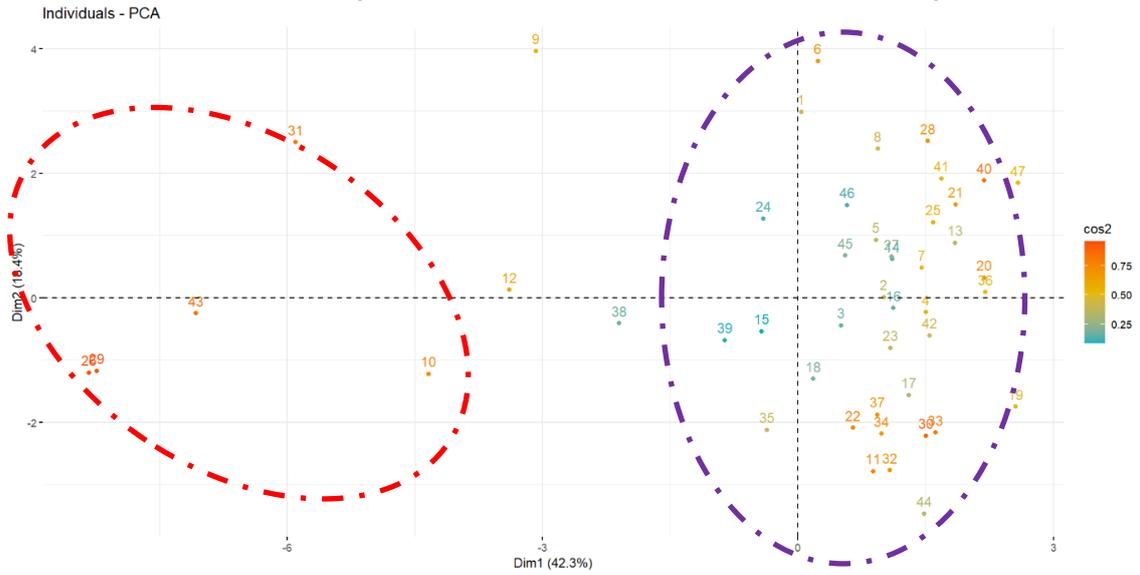


Fuente: Elaborado por autor

El gráfico (Ilustración 4.9) muestra gráficamente la distribución de las variables según las componentes principales, las mismas que muestran mayor intensidad de color y tamaño en función de proporción de explicación determinada en la componente correspondiente.

Es decir, se observa que las variables X11, X12, X13, X14 se ven mayormente explicadas por el Componente 1. Por el contrario, se puede observar que las variables X3, X6 y X7 se ven mayormente explicadas por el Componente 2.

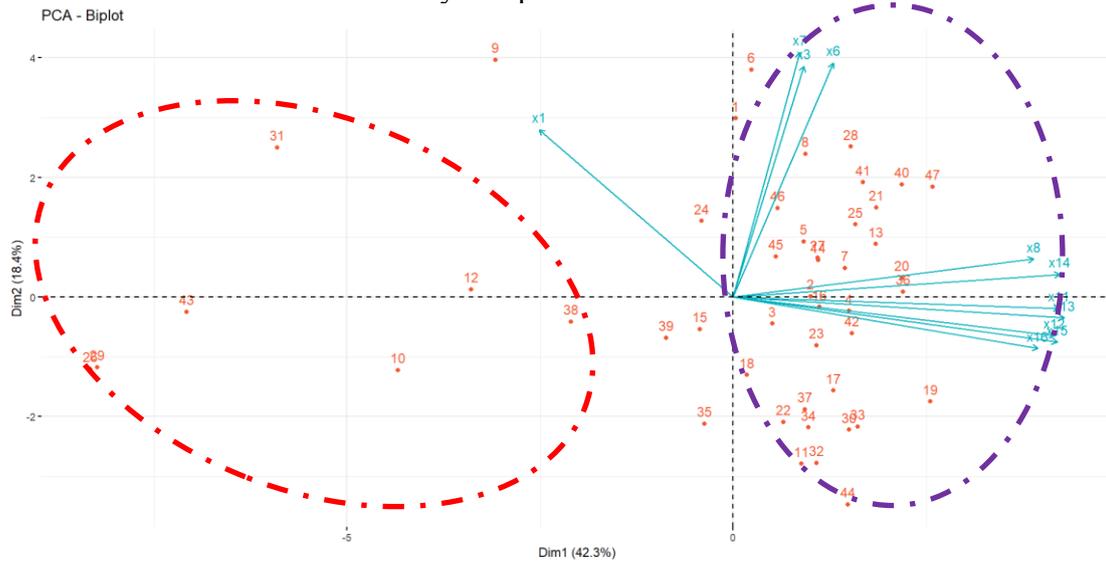
Ilustración 4.10- Representación de las observaciones en las Componentes



Fuente: Elaborado por autor

El gráfico (Ilustración 4.10) muestra la calidad de representación de los individuos (observaciones) dentro de cada componente principal, siendo los que aparecen en color naranja tienen mejor representación que los de color turquesa (coseno cuadrado). Se identifican fácilmente dos grupos (clusters) de agricultores, donde principalmente se puede ver que se agrupan hacia el lado derecho y el otro hacia el lado izquierdo. Los del lado derecho está dado por variables en común referente al contexto productivo y razones para innovar. Por el lado contrario, las observaciones del lado izquierdo indican preferencias opuestas, en especial en el contexto de razones para innovar, donde han mostrado un interés muy bajo o nulo.

Ilustración 4.11- Variables y componentes relacionado con Observaciones



Fuente: Elaborado por autor

El gráfico (Ilustración 4.11) permite visualizar al igual que la Ilustración 4.8, las variables y su relación positiva o negativa con cada componente, adicionalmente, se agregan las observaciones descritas en la Ilustración 4.10, mostrando así la calidad de representación de las observaciones y la distribución de éstas en la relación de las variables en las componentes.

Otra observación que se puede ver es el sentido de las flechas. Es decir, si existe una de 90 grados indica independencia, por el contrario, si la flecha está en sentido opuesto indica una correlación negativa. Por ejemplo la variable X1(Edad) es opuesta principalmente a la variable X16 (Reconocimiento como razón para innovar), así como con X15 (búsqueda de bienestar familiar como razón para innovar) y X12 (búsqueda de mejor como razón para innovar).

## CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Una vez presentados los resultados del análisis se concluye:

- En relación a la revisión bibliográfica se escogió la metodología estadística multivariante de Componentes Principales como una metodología actualizada rica en visualización de datos. Dado que esta metodología permite agrupar las variables de estudio, facilita la presente investigación identificar los factores determinantes para que los agricultores de Paipayales decidan innovar lo cual es el propósito de la investigación.
- Entre los principales hallazgos del grupo focal se identificaron necesidades en el área productivo, social y económico. Tales como: Ausencia de canales de riego lo que afecta su producción, Desconocimiento para sembrar nuevos productos y para trabajar con productos orgánicos, Irregular acceso de agua potable, Falta de canales de comercialización para el arroz y mermeladas, Falta de mayor acompañamiento para innovar, Bajo acceso a crédito formal, Ausencia de ahorros. Principalmente con el grupo focal se obtuvo variables relevantes en torno a la dinámica de innovación para los agricultores.
- Entre los principales hallazgos dentro del contexto de conocer a las cabezas de hogar, se obtiene que el 51% de las cabezas de hogar son Agricultores propio y el 81% tienen a lo mucho estudios básicos. El 85% de las familias tiene un ingreso inferior a \$500.
- En el contexto productivo se obtiene que el 64% tiene el arroz como principal cultivo. De los entrevistados el 36% no tiene hectáreas y el 34% tiene menos o igual a 1 hectárea de arroz. Sobre las cosechas, los resultados muestran que el 47% de los agricultores tienen 2 cosechas al año, 10% cosecha una vez al año y el 6% cosecha 3 veces anualmente. Los costos de las cosechas por hectáreas oscilan entre \$100 y \$1250. El 17% indicó que le costaba \$1000 y el 26% entre \$100 y \$500.

- Sobre el contexto de innovación, el centro de esta investigación, se obtiene que el 85% de los entrevistados dijeron “Si estar interesados en innovar” y el 87,2% indicó estar muy interesado en la innovación en la agricultura.
- Entre las razones para innovar se concluye que la búsqueda de un mejor ingreso económico es la principal razón la cual tiene como resultado el 83% de votos en el rango entre 8 y 10 en la escala de Likert. La búsqueda de tener mejor salud para el informante y la de su familia es la segunda razón por la cual desearían innovar, la cual refleja como resultado el 80,9%, seguida por la búsqueda de tener un mejor bienestar ambiental con el 76,5%.
- Un resultado relevante en la investigación, fue conocer que el 94% no desea migrar a otra ciudad ni país, por lo que se presume es una realidad propicia a la hora de innovar, ya que dicha decisión se soporta en un entorno de estabilidad en la actividad productiva.
- Se logró identificar que un factor relevante al momento de tomar la decisión de innovar por parte de los agricultores está fuertemente influenciado por el nivel de escolaridad e inversamente impactada por la edad, esto es, a menor edad mayor intención de innovar. Del mismo modo, el interés en la idea de innovar está enfocado a la mejora de la forma de sembrar, uso de pesticidas, insecticidas y fungicidas orgánicos, desarrollo de nuevos productos agrícolas y sobre todo la búsqueda de mejores ingresos y bienestar para su familia y de medio ambiente.
- Del mismo modo, se ha identificado que, en un factor relevante al momento de tomar la decisión de innovar por parte de los agricultores, se encuentra fuertemente influenciado por el tiempo que llevan siendo dueños de sus propiedades (tierras), y el tiempo que han ejercido el oficio de agricultores, esto es, a mayor tiempo de posesión y ejercicio de la actividad mejor predisposición a innovar.
- En mérito de lo descrito, se recomienda la ejecución de un estudio bajo los mismos objetivos e hipótesis, pero a escala nacional, a efectos de poder determinar si los

factores más relevantes al momento de tomar la decisión de innovar se ven influenciada por factores socioculturales y de entorno.

- Asimismo, se recomienda la aplicación de nuevas variables que permitan determinar con mayor precisión aspectos económicos y productivos de la actividad agrícola desarrollada por los informantes, pudiendo encontrar nuevos hallazgos que permitan caracterizar el perfil del agricultor innovador en el país.
- Finalmente, se recomienda el desarrollo del mismo estudio con las mismas variables y alcance geográfico en un plazo no mayor a 5 años, previa la implementación de acciones de impulso público o privado al fomento productivo de los negocios agrícolas del sector estudiado, de modo tal que, se pueda determinar a partir de esta línea base el impacto que genera en la intención de innovar dichas acciones o políticas de impulso en el sector.

## BIBLIOGRAFÍA

- Adjei, P. O. W., Kosoe, E. A., & Forkuor, D. (2017). Facts behind the myth of conservative rurality: major determinants of rural farmers' innovation adoption decisions for sustainable agriculture. *GeoJournal*, 82(5), 1051–1066. <https://doi.org/10.1007/s10708-016-9728-9>
- Banco Central del Ecuador. (2022). *Boletín de Análisis Agropecuario. Resultados al cuarto trimestre de 2021*. [www.bce.ec](http://www.bce.ec)
- Cavestro, L. (2003). *Participatory Rural Appraisal Concepts Methodologies and Techniques*.
- Chaplitskaya, A., Heijman, W., Van Ophem, J., & Kusakina, O. (2021). Innovation policy and sustainable regional development in agriculture: A case study of the Stavropol Territory, Russia. *Sustainability (Switzerland)*, 13(6). <https://doi.org/10.3390/su13063509>
- Chen, J., Yin, X., Chao, Z., & Zhu, X. (2018). *Emerging of the rural innovation system*.
- Chris Blackmore. (2012). *Landscapes of practices, social learning systems and rural innovation*.
- Cuadras, C. M. (2014). *NUEVOS MÉTODOS DE ANÁLISIS MULTIVARIANTE* (CMC Editions, Ed.).
- Dallas, E. J. (2000). *Métodos multivariados aplicados al análisis de datos*. Thomson.
- Delgado-Plaza, E., & Peralta-Jaramillo, J. (2020). Lifting of Habitat conditions within the framework of sustainable communities in the Paipayales, Canton Santa Lucia. *Proceedings of the LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology*. <https://doi.org/10.18687/LACCEI2020.1.1.583>
- Diario Primicias. (n.d.). La inversión en el sector agrícola representa una apuesta para el futuro Para hacer uso de este contenido cite la fuente y haga un enlace a la nota original en Primicias.ec: <https://www.primicias.ec/noticias/patrocinado/la-inversion-en-el-sector-agricola-representa-una-apuesta-para-el-futuro/>.  
<https://www.primicias.ec/noticias/patrocinado/la-inversion-en-el-sector-agricola-representa-una-apuesta-para-el-futuro/>.
- Espinoza, I. (n.d.). *Tipos de muestreo*.
- Esteban Nieto, N. (2018). *TIPOS DE INVESTIGACIÓN*.
- Guix Joan. (2005). Dimensionando los hechos: La encuesta. *Calidad Asistencial*, 20(3), 154–160.

- Heike Baumüller. (2012). *Facilitating agricultural technology adoption among the poor: The role of service delivery through mobile phones*. (SSRN Electronic Journal, Ed.).
- Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos. (2022). *Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo 2022 (ENEMDU)*.
- Instituto Nacional de Estadística y Censo. (2023). *Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU), Noviembre 2023*.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2023). *Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU), Junio 2023. Pobreza y Desigualdad*.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. Unidad de Estadísticas Agropecuarias. (2023). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC)*.
- Julio. (2000). ORLANDO MELLA GRUPOS FOCALES (“FOCUS GROUPS”). TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN CUALITATIVA. In *Publicado como Documento de Trabajo N° (Vol. 3)*.
- León González, Á., Solano, H. L., & Tilano, J. (n.d.). *Análisis multivariado aplicando componentes principales al caso de los desplazados*.
- Los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Ecuador*. (n.d.). <https://Ecuador.Un.Org/Es>.
- Mahroum, S., Atterton, J., Ward, N., Williams, A. M., Naylor, R., Hindle, R., & Rowe, F. (2007). *Rural Innovation*.
- Mbosso, C., Degrande, A., Villamor, G. B., Van Damme, P., Tchoundjeu, Z., & Tsafack, S. (2015). Factors affecting the adoption of agricultural innovation: the case of a Ricinodendron heudelotii kernel extraction machine in southern Cameroon. *Agroforestry Systems*, 89(5), 799–811. <https://doi.org/10.1007/s10457-015-9813-y>
- Morris, M. L., Tripp, R., & Dankyi, A. A. (1999). *Adoption and impacts of improved maize production technology: a case study of the Ghana Grains Development Project*.
- Naciones Unidas del Ecuador. (2022). *Marco de cooperación de las Naciones Unidas para el desarrollo sostenible*.
- Oficina Internacional del Trabajo. (2022). *Déficits de trabajo decente entre los trabajadores rurales Principales conclusiones y recomendaciones para los sindicatos*.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2022a). Tipología de microrregiones en el sector agrícola de Ecuador. Una herramienta para priorizar inversiones en el marco de la Iniciativa Mano de la Mano. In *Tipología de microrregiones en el sector agrícola de Ecuador*. FAO. <https://doi.org/10.4060/cc2620es>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2022b). Tipología de microrregiones en el sector agrícola de Ecuador. Una herramienta para

priorizar inversiones en el marco de la iniciativa Mano de la mano. In *Tipología de microrregiones en el sector agrícola de Ecuador*. FAO. <https://doi.org/10.4060/cc2620es>

Peña, D. (2002). *Análisis de datos multivariados*. Mac Graw Hill.

Peter Timmer. (1988). The agricultural transformation. In *Handbook of development economics* (Vol. 1).

*Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la provincia del Guayas. 2021-2023*. (2021).

Sánchez, C. (2009). *Análisis Multivariante. Análisis de componentes principales*. 49–59. <http://eio.usc.es/eipc1/BASE/BASEMASTER/FORMULARIOS-PHP/MATERIALESMATER/master0809multi-tema1.pdf>

Schumpeter, J. (1934). *The Theory of Economic Development: an Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle*.

Stratton, S. J. (2021). Population Research: Convenience Sampling Strategies. In *Prehospital and Disaster Medicine* (Vol. 36, Issue 4, pp. 373–374). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/S1049023X21000649>

Unidad de Vinculación con la Sociedad de Escuela Superior Politécnica del Litoral. (2019). *Corto Documental Paipayales-UVS ESPOL*. [https://www.youtube.com/watch?v=c5ZhPFLRAik&t=3s&ab\\_channel=PaipaySantaLuc%C3%ADa](https://www.youtube.com/watch?v=c5ZhPFLRAik&t=3s&ab_channel=PaipaySantaLuc%C3%ADa)

Vázquez, M. G., & Parra, IAura. (2017). *MUESTREO PROBABILÍSTICO Y NO PROBABILÍSTICO*.

Yin, X., Chen, J., & Li, J. (2022). Rural innovation system: Revitalize the countryside for a sustainable development. *Journal of Rural Studies*, 93, 471–478. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2019.10.014>

## **ANEXOS**

## CUESTIONARIO

El presente cuestionario está dirigido a los habitantes de Paipayales, Santa Lucía, que sean cabeza de hogar y que estén relacionados directa o indirectamente a la actividad agrícola. La investigación es desarrollada por Investigadores de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL). Toda la información es confidencial y será utilizada para fines académicos. El tiempo aproximado de duración de la encuesta es de 20 minutos.

### I. INFORMACIÓN DEL ENCUESTADO

1. Nombre del encuestado: \_\_\_\_\_

2. Sexo

Masculino  Femenino

3. Edad: \_\_\_\_\_

4. Estado civil

Soltero  Casado  Unido  Otro, mencione \_\_\_\_\_

5. Residencia: \_\_\_\_\_

6. ¿Cuál es su principal ocupación? Indique la de mayor importancia

<input type="checkbox"/>	Agricultor propio	<input type="checkbox"/>	Ama de casa	<input type="checkbox"/>	En busca de trabajo
<input type="checkbox"/>	Agricultor por Jornal	<input type="checkbox"/>	Trabajador privado	<input type="checkbox"/>	Retirado
<input type="checkbox"/>	Negociante	<input type="checkbox"/>	Trabajador público	<input type="checkbox"/>	Estudiante
				<input type="checkbox"/>	Otro, mencione

6B Si es Agricultor Propio ¿Hace cuántos años tiene su propiedad? \_\_\_\_\_

7. ¿Cuántas personas, incluyéndole a usted, componen su hogar actualmente? (Encuestador: Explicar al encuestado que hogar es el lugar donde se come y duerme con las mismas personas): # \_\_\_\_\_

8. Nivel de escolaridad ¿Cuál fue su último curso aprobado? Número de años \_\_\_\_\_

### II. CONTEXTO PRODUCTIVO ( Si no es Agricultor propio, realizar la pregunta 9 y de ahí pasar a la 32 en contexto de Innovación)

¿Cuál es su nivel de ingresos total mensual? Si el ingreso es trimestral, apuntar, luego se divide a mensual  \$1.00 – \$47,90

\$47,91 - \$84,99

\$85 - \$394

\$395-\$500,01

\$500,02-\$713,75

\$714-\$1000

Mayor a \$1000

9. ¿Es arroz su principal cultivo?

Sí  No

10. ¿Cuántas hectáreas dedica a la producción de arroz? (Si lo da en cuadras, apuntar en cuadras e indicar)

\_\_\_\_\_



Si		
NO		

21. **¿En la última cosecha, pudo discutir y acordar un precio que usted considere justo por su producción? Marque con una X.**

22. **¿Actualmente posee ahorros en efectivo?**

Si  No

23. **De acuerdo al último préstamo productivo que haya realizado ¿A dónde acudió?**

Banco ¿Cuál? \_\_\_\_\_  Familiar/ amigo \_\_\_\_\_

Cooperativa ¿Cuál? \_\_\_\_\_  Prestamista \_\_\_\_\_

Banquito rural ¿Cuál? \_\_\_\_\_  No he hecho nunca un préstamo \_\_\_\_\_

24. **¿Posee usted seguro agrícola?**

Sí ¿Cuál? \_\_\_\_\_  No

25. **¿Su hogar tiene otras fuentes de ingreso, fuera de la finca? Si la respuesta es No, pase a la pregunta 28**

Sí  No

26. **¿De qué actividad(es) económica(s) proviene(n) estos ingresos?**

Pequeño Emprendimiento (tienda, puesto, otro)  Trabajador Privado

Agricultura por Jornal  Remesas

Trabajador público  Otro, ¿Cuál? \_\_\_\_\_

Trabajador privado

27. **¿Posee Ud alguna maquinaria o instrumento tecnológico para su trabajo agrícola?**

Sí  No

**¿Cuáles?**

Motocultor o Canguro  Fumigar: Bomba de mochila

Sistema de riego por bomba de gas  Fumigar: Bomba a motor con aspersor

Sistema de riego por bomba eléctrico (Diesel o Gasolina)  Otro

¿Cuál? \_\_\_\_\_

28. **¿Tiene otros cultivos además del arroz?**

Sí  No

**¿Cuáles?**

Guanábana  Mango  Sandía

Melón  Pepino  Jirón  Grosella  Otro: \_\_\_\_\_

29. **¿Asiste Ud a capacitaciones con Instituciones públicas, privadas o académicas?**

Sí  No

¿Con cuál(es) instituciones? \_\_\_\_\_

¿Sobre qué temas ha recibido capacitaciones? \_\_\_\_\_

30. **¿Pertenece Ud a alguna asociación?**

Sí  No

¿Cuál? \_\_\_\_\_

### III. CONTEXTO FACTORES INNOVACIÓN

La innovación es el proceso por el cual las personas u organizaciones dominan e implementan el diseño y la producción de bienes y servicios que son nuevos para ellos, independientemente de si son nuevos para sus competidores, su país o el mundo

31. ¿Usted estaría interesado en innovar en la agricultura?

Si  No

32. En una escala del 1-10, siendo 10 lo máximo y 1 lo mínimo Responda las siguientes preguntas:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a. ¿Qué tan importante considera Ud la innovación en la agricultura? Entiéndase en los aspectos como la forma de sembrar, uso de pesticidas, insecticidas, fungicidas a orgánicos.										
b. ¿Qué tan interesado estaría Ud en crear productos agrícolas nuevos? Productos procesados, ejemplo: Mermeladas, Membrillo.										
c. ¿Qué tan interesado estaría Ud en sembrar/cosechar productos nuevos? Ejemplo: Sandía, Soja, Mango										

33. En una escala del 1-10, siendo 10 lo máximo y 1 lo mínimo ¿Cuán de acuerdo está usted con las siguientes afirmaciones? Marque una X.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ud desearía innovar para que mejore su salud y la de su familia										
Ud desearía innovar para tener un mejor bienestar económico (ingresos mayores)										
Ud desearía Innovar para tener un mejor bienestar ambiental										
Ud desearía innovar para tener un mejor bienestar familiar										
A Ud le gustaría ser reconocido como uno de los primeros agricultores de Paipayales que innova										
Ud desea migrar a otra ciudad										

35. En una escala del 1 al 3 siendo 3 la de mayor importancia y 1 la de menor importancia ¿Ud por qué desea innovar en la agricultura?

a. Curiosidad, Aprender algo nuevo	
b. Salud	
c. Aumentar ingresos	
d. Bienestar ambiental	
e. Bienestar familiar	
f. Para ser reconocido como pionero en innovación en Paipayales	
g. Prefiero migrar. No deseo innovar	
h. Otra razón ¿Cuál?	

**IV. CONTEXTO Socio económico**

Electricidad	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No			
Casa	<input type="checkbox"/> Alquilada	<input type="checkbox"/> Propia	<input type="checkbox"/> Prestada	<input type="checkbox"/> Otra casa	<input type="checkbox"/> Otro terreno
TV ¿Cuántos?	<input type="checkbox"/> Ninguna				
	<input type="checkbox"/> Antiguo				
	<input type="checkbox"/> Moderno				
Computadora	<input type="checkbox"/> Ninguna				
	<input type="checkbox"/> Laptop				
	<input type="checkbox"/> Escritorio				
Teléfono	<input type="checkbox"/> Ninguno				
¿Cuántos?	<input type="checkbox"/> Moderno				
	<input type="checkbox"/> Antiguo				
Internet	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No			
Vehículos	<input type="checkbox"/> Ninguno				
	<input type="checkbox"/> Moto				
	<input type="checkbox"/> Carro				
	<input type="checkbox"/> Otro ¿Cuál?				

## **Investigación para obtención de información para tesis de maestría de Adopción de innovación rural**

### **Síntesis del Taller Participativo para determinación de Problemas y Soluciones Potenciales en la Parroquia Paipayales de Santa Lucía. Julio 2019**

#### **Objetivos:**

1. Identificar mediante un enfoque participativo las necesidades y/o problemáticas que enfrentan los agricultores arroceros de Santa Lucía en cuanto a los aspectos del desarrollo económico, social y productivo.
2. Identificar posibles soluciones para los problemas considerados por los agricultores de la parroquia Papayal de Santa Lucía, relacionados al desarrollo económico, social y productivo mediante un enfoque participativo.
3. Proponer acciones mediante la aplicación de la herramienta Auto-diagnóstico de soluciones locales para responder a los diferentes problemas considerados por los agricultores de la zona estudio.

#### **Método Utilizado**

El taller se basa en la herramienta de Diagnóstico Participativo de la FAO modificado en relación al contexto de la zona, los participantes y los objetivos planteados. El taller se divide en dos partes: (i) Identificación de necesidades/problemas/prioridades y (ii) Propuestas de plan de acción para el desarrollo sostenible en el territorio.

#### **Herramientas**

Papelógrafos, Post-its, Pegatinas para elección, Marcadores, grabadoras.

#### **Duración**

Aproximadamente 3 horas.

#### **Mesas de Trabajo**

Se conformarán tres grupos conformados por 4-6 personas aproximadamente, quienes van a elegir el tema que prefieren discutir. El taller se llevará mediante mesas de trabajo dividiéndose en tres mesas que se van a subdividir en las siguientes categorías:

- Productivo: Técnico (agroproductivo: suelo, agua, biodiversidad, manejo de finca) e Innovación (desarrollo de nuevas actividades, por ejemplo: mermelada de mango)

- Social: Asociatividad (capital social, institucionalidad y cooperativismo) e Igualdad de Oportunidades (género, decisiones comunitarias, decisiones asociación, etc)
- Económico: Comercialización (venta, mercadeo e intermediarios) y Acceso a Crédito (para actividades productivas, fuera del campo e innovaciones)

### **Identificación de necesidades y problemas (Aproximadamente 40 min para discusión)**

Para la identificación de necesidades y problemas se recurre a la herramienta de Lluvia de Ideas, en el que usando post-its va a detallar las necesidades o problemas existentes de forma individual, sobre las categorías que desearon participar.

Los participantes se dividen en las 3 mesas de trabajo propuestas desde el inicio:

- Aspectos del factor Productivo: técnico e innovación.
- Aspecto del factor Social: igualdad de oportunidades y asociatividad.
- Aspecto del factor Económico: comercialización y crédito.

### **En el presente documento se presenta los resultados obtenidos en la mesa de trabajo del Factor Productivo o Técnico**

- **Mesa “Problemas en sector productivo”**

- Sr Efrén Roman, Presidente de la Asociación, productor de arroz y guanábana y principal contacto con ESPOL
- Sr. Enrique, Productor de arroz con más de 27 años de experiencia, en la actualidad también de guanábana, Gandul, coco, mango.
- Sulay, Ama de casa y vendedora de productos orgánicos (huevos, arroz, ciruela, mermelada, guanábana) en ferias. Sulay junto a 5 mujeres venden los productos cosechados por sus esposos en ferias orgánicas.
- . Efrén, productor de arroz.

#### **I. Principales comentarios:**

- Se produjo mermelada de mango, néctar de ciruela, membrillo y producción orgánica como huevos, arroz, guanábana.
- “Un problema grave que tenemos es el agua para producir. Los pozos no nos dan la cantidad de antes para producir”
- “Las camaroneras, 3 empresas grandes, hacen sus acuíferos a más de 90 metros de profundidad y absorben el agua. Tienen 3 pozos y se llevan el agua. Mientras que los pozos de la comunidad son de 25-30 metros.

- “No pagan el agua porque son propietarios de tierras, terratenientes e incluso nos quieren cerrar los caminos” Los meses de octubre, noviembre, diciembre son los peores.
- La venta es otro problema, no existe venta directa al consumidor y cada quien pone su precio.
- “Se nos hace difícil conseguir el ingrediente que llevan los productos de la mermelada como la pectina. No tenemos localizado los lugares en Guayaquil donde venden”.
- “Nos hace falta el lugar adecuado para almacenar la materia prima. Son envases que tienen las conservas” SI no hay donde almacenar se daña el producto
- “La comunidad si quiere esto (trabajar en mermeladas) porque si no hacen mermeladas, nos entregan la materia prima”. “Queremos un equipo que se dedique a esto y otro a organizar las ventas”
- Sobre el arroz el problema no es en la producción sino en la venta del arroz. El único problema es que no hay agua para producir arroz.
- “Queremos ir a Senagua para que nos haga canales de riego y así trabajar por la baja productividad. Acá ya lo hacemos, nos falta hacer seguimiento en Guayaquil.”
- “La cosecha que pasó vendimos en \$22 el quintal de 120 libras y trabajamos a pérdida. El precio normal es a \$35”. “Las grandes piladoras tienen una política mañosa de ponerse de acuerdo entre ellos, condiciones a los productores y el gobierno no interviene. Llevan una política antojadiza a su manera. Con Correa el precio del arroz no bajó de \$40”.
- Algunos, pocos, estamos haciendo producción agroecológica. Las personas se acostumbraron a sembrar arroz y a usar químicos como nos enseñaron las empresas como Monsanto y Ecuaquímica. Pero después de 20 años vimos que las tierras están desgastadas, envenenadas, por eso ahora queremos hacer producción agroecológica.
- “Aún no estamos listos para trabajar sin ESPOL. Todavía tenemos el cordón, todavía nos falta”. La ESPOL nos ha prometido un registro sanitario y debemos abrirnos un mercado. Nos gusta la etiqueta, la marca y esperamos el registro sanitario
- La mayoría tenemos 3 hectáreas y cultivamos mango, guanábanas. Antes sólo era arroz y arroz. Pocas son las familias que hacen sólo arroz. ¡Vimos que el monocultivo nos perjudica! Y cuándo no hay arroz qué se vendía.

- “También están sembrando sandía y melón, pero no es de aquí. Es de empresas privadas, pero no nos buscan, traen su gente, no nos enseñan. Los propietarios son los de las camaroneras, los mismos que nos están haciendo problema con el agua”.
- “Si necesitamos equipo técnico de ESPOL que nos enseñen a producir, también la cebolla colorada que nos haga seguimiento en una cosecha. Pimiento y pepino ya tenemos. La cebolla nos falta saber cómo sembrar, en este terreno queremos sembrar cebolla colorada”. Sandía, melón y cebolla es lo nuevo que deseamos aprender
- “Tenemos bastante materia prima pero no tenemos para almacenar. El problema con el néctar es el mismo con la mermelada, el almacenamiento . Ya hemos descubierto nuevas alternativas con nuestros sembríos”
- “Ahorita, en el caso mío, Yo en la parte donde sembraba hace algunos años donde sembraba sólo arroz ahora siembro mango y guanábana. Me estoy moviendo a nuevos cultivos”
- “Ya nos dijeron la otra vez que no vivamos sólo del arroz. Yo ahora tengo tamarindo también”.
- El Paypay es una fruta que ya se está extinguiendo

Se procedió a agrupar los problemas mencionados según un factor en común, los cuales son:

## II. Clusters

**Agua Potable:** Busca crear canales de riego, ir a Senagua, Camaroneras tienen pozos profundos.

**Articulación con empresas:** Tienen pozos más profundos dejando sin agua a la comunidad, Empresas no guían en la producción de nuevos cultivos.

**Dependencia con ESPOL:** Difícil conseguir materia prima, Espol es quien ayuda a hacer las ventas, Registro Sanitario, Almacenamiento de producción, Espol ha ofrecido ayudarles abrir mercados.

**Producción de nuevos cultivos:** Antes sólo monocultivo, actualidad extinción de Paypay, Desgaste de suelo, tierras hechas sólo para el arroz

**Precio de venta de arroz:** Piladoras establecen precios injustos, Precios debajo del costo en \$25

## III. Priorización

**Tabla 1: Tabla de priorización de problemas en el sector productivo de la comunidad de Paipayales**

	<b>Priorización</b>
Agua potable	5
Articulación con empresas	
Dependencia con ESPOL	2
Producción de nuevos cultivos	1
Precio de venta de Arroz	4

Los participantes obtuvieron 3 stickers, donde ponían 2 al que le daban mayor importancia seguido de 1 sticker al de segunda importancia; sólo podían escoger dos problemáticas. Se observa que los participantes de la mesa de Producción priorizaron el problema del agua seguido por el precio del arroz.

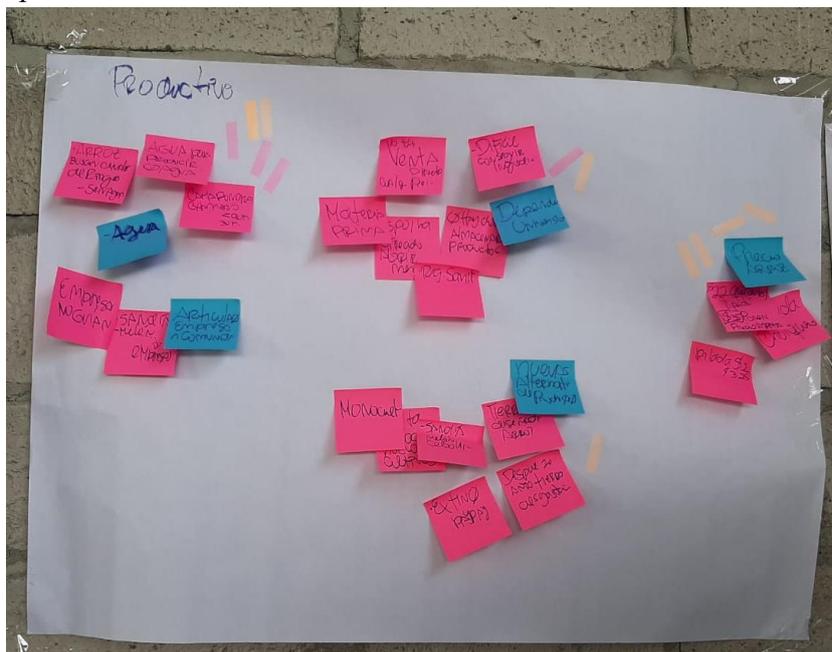


Figura 1: Clusters de los problemas del sector productivo de la comunidad de Paipayales

### A. Planteamiento de soluciones

Los participantes una vez que han escogido las problemáticas principales, ahora se cambian de mesas y proceden a proponer soluciones.

❖ **Lluvia de ideas (Aprox 40 min para discusión)**

Esta herramienta permite obtener información pertinente, en forma rápida, buscando recolectar todas las ideas y percepciones de la gente, quien para este caso son las propuestas de solución ante los problemas ya definidos. Para ello se deberá seguir:

Se introduce en la dinámica del grupo con una pregunta abierta sobre el problema que nos interesa solucionar (se elige el problema priorizado) el cual es la falta de agua en Paipayales.

**I. Principales comentarios:**

- “Como está baja la producción de arroz, yo me inventé y comencé a criar pollos a buen precio. Sólo que ahora el problema es que está baratísimo el pollo”. Se usa poca agua.
- “Aquí llegan es los tanqueros o los que tienen sus carritos llevan pomas para traer agua” “Ahora con el nuevo Alcalde como que ya están entrando los tanqueros”.
- “Abren la represa, pero como no hay canal, no pasa por aquí el agua”
- “Aquí puede ser que yo no tenga agua y el que esté más allá si tiene”. Esto es por el nivel del suelo, pero antes siempre había, antes que lleguen las empresas.
- “A uno no nos escuchan. Si vamos a Santa Lucía a hablar con el Alcalde no nos escuchan”
- “El chanco, está por el suelo. El chanco fino tumbó al chanco criollo” No hay mercado. “Todo lo que queramos emprender no hay mercado para entregar” El chanco está a \$1 la libra.
- La solución para todo lo que queramos emprender debemos tener un mercado que nos compre. Un mercado orgánico que es lo que nos estamos enfocando.
- “Yo soy como el chavo y pateo con los dos pies. Tengo unas áreas orgánicas y otras no”
- “Una solución sería criar chanchos porque consumen poca agua y necesitamos un mercado orgánico”.
- ¿Y el dinero? Se necesita acceso al crédito para criar chanchos y pollos.
- “Lo que yo pienso es que nos organicemos y hagamos un papel para ir a hablar de nuevo y que nos hagan un castillo de agua”.
- “La mermelada se hizo, se dio a conocer, pero no se almacenó” “Vimos como solución porque la producción se perdía” (No fue pensado como alternativa porque no había agua)
- “El problema es que se hace, pero no hay salida, ya sabemos hacer, pero la comercialización?”
- “Di conocer a mis clientes a los ceibos y ahora me piden pero ya no tengo producto”. Esto fue porque no hubo almacenamiento.
- “Hay que producir, almacenar y ahí uno se va dando a conocer”

- “Más ferias. Hacer más ferias para darnos a conocer”
- “Ahorita es el amor al arroz y hay que cogerle el amor a otro producto”.

## II. Clusters

**Organizarse para solicitar agua:** Canal de agua

**Criar pollos y chanchos:** Esto requiere menos uso de agua

**Producción orgánica:** Arroz, mango, ciruelas

**Productos procesados con poca agua:** Mermeladas, membrillos, néctar de mango y ciruelas

**Tener más mercados:** Más ferias, buscar mercados

## III. Priorización

Tabla 20-1: Priorización de soluciones en la mesa de Producción

	Priorización
Organizarse para solicitar agua	8
Producción orgánica	
Criar pollo y chanchos	1
Buscar mercados	3
Productos procesados ( nectar ,mermeladas)	

Los participantes obtuvieron 3 stickers, donde ponían 2 al que le daban mayor importancia seguido de 1 sticker al de segunda importancia; sólo podían escoger dos soluciones.

Se observa que los participantes de la mesa de Producción priorizaron la solución de Organizarse para solicitar agua, el cual tiene una gran diferencia con la segunda más votada, la cual es buscar mercados para que puedan vender sus productos orgánicos.

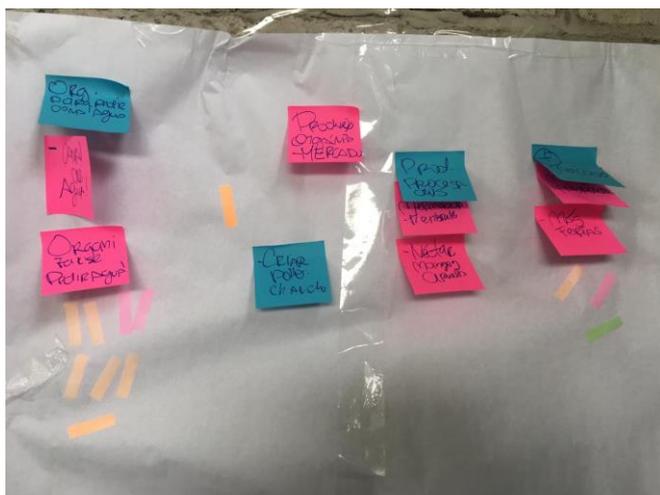


Figura 1 Clusters y priorización de soluciones

## B. Auto-diagnóstico y análisis de soluciones.

Para la identificación de soluciones potenciales, se utiliza la herramienta “Planificación del Auto-Diagnóstico de Soluciones Locales” que es uno de los ejercicios de diagnóstico más interesantes e importantes, identificando las soluciones implementadas localmente para responder a problemas.

### a. Fase de preparación

En esta fase los participantes responderán las siguientes preguntas:

- i. ¿Qué estamos buscando? (Objetivo del ejercicio: ¿qué tipo de soluciones buscamos identificar y analizar? ¿Cuáles son las informaciones que nos faltan?)
- ii. ¿Dónde lo vamos a buscar? (En que parte de la comunidad, con quienes, en que parte del sistema de producción, etc.)
- iii. ¿Qué instrumentos vamos a utilizar? (Entre los que están en este libro: diálogos semi-estructurados, observación de campo, talleres con la comunidad, etc.)
- iv. Definición y preparación de los instrumentos.
- v. ¿Quién va a hacer el diagnóstico? (Responsabilidades).

### b. Fase de análisis

Tabla 3: Autodiagnóstico de soluciones locales

PROBLEMAS	Acceso al agua
¿Qué buscamos?	Unirnos para solicitar un canal de agua , tener un castillo de agua para tener agua potable

<b>¿Dónde vamos a buscar?</b>	lo a	GAD Municipal
<b>¿Cómo haremos?</b>	lo	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Convocar a los otros habitantes de Paipayales y comunidades aledañas</li> <li>- Unirse llegando a un acuerdo</li> <li>- Realizar un escrito</li> <li>- Dejar el escrito y en caso de medidas extremas Realizar huelga</li> </ul>
<b>¿Quién hace?</b>	lo	<ul style="list-style-type: none"> <li>.-Presidente de la Asociación</li> <li>- La comunidad de Paipayales y comunidades aledañas</li> </ul>
<b>¿Qué vamos a presentar?</b>		<p>Se presenta un escrito dónde Se llama al diálogo y pedir el castillo de agua que es lo que le compete al GAD</p>

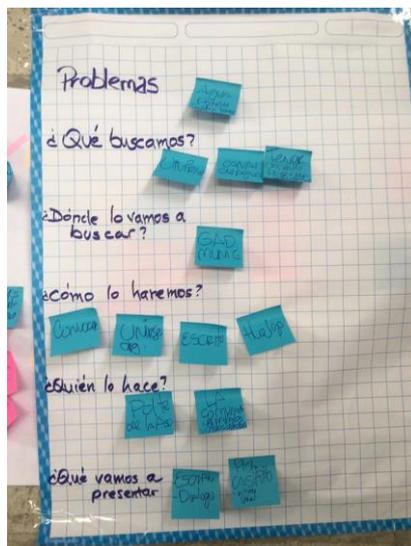


Figura 3: Autodiagnóstico de soluciones locales elaborado con los participantes de la mesa de Producción



Figura 4: Participantes de la mesa de trabajo Producción en la sección “Soluciones” Como Se observa son 2 agricultores y 2 Amas de casa donde una de ellas se dedica a la comercialización de productos orgánicos