

UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC
FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROECOLÓGICA Y
DESARROLLO RURAL



Tesis

Evaluación de tipos de sustrato en la producción de hongo comestible (*Pleurotus ostreatus*)
para la diversificación alimentaria y desarrollo económico en la comunidad Manasqui, distrito
Coyllurqui-Cotabambas Apurímac, 2023

Presentado por:

Rivelino Martinez Ocaña

Para optar el título de Ingeniero Agroecólogo Rural

Abancay, Perú

2025



UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROECOLÓGICA Y
DESARROLLO RURAL



TESIS

Evaluación de tipos de sustrato en la producción de hongo comestible (*Pleurotus ostreatus*) para la diversificación alimentaria y desarrollo económico en la comunidad Manasqui, distrito Coyllurqui - Cotabambas Apurímac, 2023

Presentado por **Rivelino Martínez Ocaña**, para optar el título de Ingeniero Agroecólogo Rural

Sustentado y aprobado el 04 de diciembre del 2025 ante el jurado evaluador:

Presidente:

Mag. Aydee Kari Ferro

Primer miembro:

Mag. Niki Franklin Flores Pacheco

Segundo miembro:

Ph.D. José Luis Pimentel Flores

Asesor:

Mag. Antonio Riveros Sotomayor



"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD
N° 263-2025

La Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, a través de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería declara que, la tesis titulada: "Evaluación de tipos de sustrato en la producción de hongo comestible (*Pleurotus ostreatus*) para la diversificación alimentaria y desarrollo económico en la comunidad Manasqui, distrito Coyllurqui-Cotabambas Apurímac, 2023", Presentado por el bachiller: **Rivelino Martínez Ocaña**; para optar el Título de **Ingeniero Agroecólogo Rural**; ha sido sometido a un mecanismo de evaluación y verificación de similitud, a través del Software Turnitin, siendo el índice de similitud **ACEPTABLE de (13%)** por lo que, cumple con los criterios de originalidad establecidos por la Universidad.

Abancay, 28 de octubre del 2025

UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS
FACULTAD DE INGENIERÍA

Dra. Hosmeralda Rojas Enriquez
DIRECTORA DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA



Agradecimiento

Después de un trabajo arduo durante la ejecución de esta investigación, en su escritura es un momento especial para agradecer en primero a Dios por darme la vida y muchas fuerzas en todo momento para yo lograr mis objetivos.

Agradezco a la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac por ser el alma mater de mis estudios y autoridades universitarias por haber financiado este trabajo de investigación.

A mis queridos padres Cipriano Martínez Letona y Amilda Ocaña Ccasani quienes me dieron fuerzas de aliento, motivación para seguir adelante durante mi formación profesional.

Mi gratitud a mi asesor magister Antonio Riveros Sotomayor por su gran apoyo, paciencia, motivación, buen crítico y de aliento en todo el proceso de investigación.

A todos los docentes catedráticos por compartir sus conocimientos, experiencias y orientar mi formación profesional.

A mis compañeros estudiantes, administrativos y trabajadores de por su aporte durante mi formación profesional.

Gracias a mis hermanos y hermanas por su apoyo incondicional en todo momento.

Rivelino Martínez Ocaña.



Dedicatoria

A mis padres Cipriano Martínez Letona y Amilda Ocaña Ccasani por brindarme su apoyo, por sus buenos consejos, valores durante mi formación profesional los cuales fueron las fuerzas que me motivaron para seguir adelante.

Dedico a mis hermanos Roberto, Cristian, Geancarlo, Duberly, Gloria, Carolina y Dalila Martinez Ocaña por alentarme, motivarme y por su apoyo incondicional que me brindaron.

A mi compañera Carmen Rosa, mis queridos bebes Deyvis Eyal y Said Antauro Martínez Romero por estar siempre a mi lado motivándome a la vez sumando con buenas acciones en todo momento de mi formación profesional.

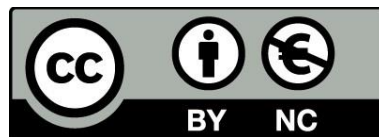
Rivelino Martínez Ocaña.



Evaluación de tipos de sustrato en la producción de hongo comestible (*Pleurotus ostreatus*)
para la diversificación alimentaria y desarrollo económico en la comunidad Manasqui, distrito
Coyllurqui-Cotabambas Apurímac, 2023

Línea de investigación: Agua, agricultura, silvicultura y pecuaria sostenible.

Esta publicación está bajo una Licencia Creative Commons



ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
RESUMEN	2
ABSTRACT	3
CAPÍTULO I	4
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.1 Descripción del problema	4
1.2 Enunciado del problema	4
1.2.1 Problema general	4
1.2.2 Problemas específicos	5
1.3 Justificación de la investigación	5
CAPÍTULO II	7
OBJETIVOS E HIPÓTESIS	7
2.1 Objetivos de la investigación	7
2.1.1 Objetivo general	7
2.1.2 Objetivos específicos	7
2.2 Hipótesis de la investigación	7
2.2.1 Hipótesis general	7
2.2.2 Hipótesis específicas	7
2.3 Operacionalización de variables	8
2.3.1 Definición conceptual de las variables	8
CAPÍTULO III	10
MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	10
3.1 Antecedentes	10
3.2 Marco teórico	14
3.2.1 Historia del cultivo de hongos comestibles	14
3.2.2 Hongos	14
3.2.3 Los hongos comestibles	15
	1



3.2.4	Hongos ostra (<i>Pleurotus ostreatus</i>)	17
3.2.5	Etapas del cultivo del hongo ostra	22
3.2.6	Residuos agrícolas para la producción de hongos ostra	22
3.2.7	Teoría sobre la diversificación alimentaria	25
3.2.8	Desarrollo económico	27
3.3	Marco conceptual	30
CAPÍTULO IV		34
METODOLOGÍA		34
4.1	Tipo y nivel de investigación	34
4.1.1	Tipo de investigación	34
4.1.2	Nivel de investigación	34
4.2	Diseño de investigación	35
4.2.1	Explicación del experimento	36
4.3	Descripción ética de la investigación	37
4.4	Población y muestra	38
4.5	Procedimiento	39
4.6	Técnicas e instrumentos	43
4.6.1	Técnicas estadísticas	43
4.6.2	Instrumentos estadísticos	44
4.7	Análisis estadístico	48
4.7.1	Nivel de significancia	49
CAPÍTULO V		53
RESULTADOS Y DISCUSIONES		53
5.1	Análisis de resultados	53
5.1.1	Objetivo específico 1	53
5.1.2	Objetivo específico 2	61
5.2	Contrastación de hipótesis	70
5.2.1	Prueba de hipótesis específico 1	70
5.3	Discusión	83
5.3.1	Discusión producción de hongo comestible (<i>Pleurotus ostreatus</i>)	83
5.3.2	Discusión diversificación alimentaria desarrollo económico	84
CAPÍTULO VI		85
		2



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	85
6.1 Conclusiones	85
6.2 Recomendaciones	86
ANEXOS	91



ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 — Operacionalización de variables	8
Tabla 2 — Los hongos más consumidos y comerciales	15
Tabla 3 — Clasificación taxonómica del hongo ostra	17
Tabla 4 — Valor nutricional del hongo tipo ostra	20
Tabla 5 — Propiedades medicinales del hongo ostra	21
Tabla 6 — Composición química del rastrojo de trigo	22
Tabla 7 — Composición química de la chala de maíz	23
Tabla 8 — Composición química de la broza de arvejas	24
Tabla 9 — Producción agrícola por hectáreas – Coyllurqui	26
Tabla 10 — Producción agrícola por hectáreas – Coyllurqui	27
Tabla 11 — PEA del distrito de Coyllurqui 2022-2030	29
Tabla 12 — Arreglo de tratamientos en un diseño DBCA	35
Tabla 13 — Análisis de la composición química de los sustratos	39
Tabla 14 — Prueba de validación V de Aiken	45
Tabla 15 — Prueba de validación V de Aiken ítems del instrumento	46
Tabla 16 — Prueba de confiabilidad	47
Tabla 17 — ANOVA	48
Tabla 18 — Homogeneidad de varianzas	49
Tabla 19 — Prueba de normalidad de datos	50
Tabla 20 — Valoración de Rho de Spearman	51
Tabla 21 — Estadístico descriptivo número de setas según bloques y tratamientos	53
Tabla 22 — Estadístico descriptivo peso del hongo bloques y tratamientos	56
Tabla 23 — Estadístico descriptivo diámetro de píleo del hongo	58
Tabla 24 — Estadístico descriptivo diámetro de pie del hongo	60
Tabla 25 — Percepción de la variable diversificación alimentaria	62
Tabla 26 — Frecuencia y porcentaje hábitos de consumo de hongo ostra	63
Tabla 27 — Frecuencia y porcentaje aceptación de nuevo producto	64
Tabla 28 — Frecuencia y porcentaje promoción de consumo	65
Tabla 29 — Estadístico descriptivo variable desarrollo económico	66
Tabla 30 — Percepción del ingreso económico en producción de hongo ostra	67
Tabla 31 — Oferta de hongos ostra en los mercados	68
Tabla 32 — Percepción de inclusión de cadena productiva de hongos	69
Tabla 33 — Análisis de varianza del número de setas/ bolsa	71
Tabla 34 — Comparación de promedios múltiples número de setas según Tukey	72
Tabla 35 — Análisis de varianza del peso de hongo por bolsa	73
Tabla 36 — Comparación de los promedios múltiples peso de hongo por bolsa	74
Tabla 37 — Análisis de varianza diámetro de píleo del hongo en cm	75
Tabla 38 — Comparación de medias múltiples diámetro del píleo según Tukey	76
Tabla 39 — Análisis de varianza diámetro del pie del hongo	77



Tabla 40 — Comparación de medias múltiples diámetro de pie	78
Tabla 41 — Correlación diversificación alimentaria y desarrollo económico	79
Tabla 42 — Correlación hábitos de consumo de hongo y desarrollo económico	80
Tabla 43 — Correlación nivel de aceptación y desarrollo económico	81
Tabla 44 — Correlación promoción de consumo de hongo y desarrollo económico	82
Tabla 45 — Aleatorización de tratamientos en los bloques	93
Tabla 46 — Matriz de consistencia	97
Tabla 47 — Cronograma de actividades	129
Tabla 48 — Presupuesto	131



ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 — Variedad de setas según especie	15
Figura 2 — Especies de hongos más comerciales en el mundo	17
Figura 3 — Partes del hongo tipo ostra	19
Figura 4 — Ciclo de vida del hongo tipo ostra	20
Figura 5 — Barra de número de setas de (<i>Pleurotus ostreatus</i>)	55
Figura 6 — Barras del promedio de peso del hongo kg/bolsa	57
Figura 7 — Barra del promedio de diámetro de píleo del hongo	59
Figura 8 — Barra del diámetro de pie del hongo	61
Figura 9 — Porcentaje de la variable diversificación alimentaria	62
Figura 10 — Porcentaje de la dimensión 1 hábitos de consumo del hongo ostra	63
Figura 11 — Aceptación de nuevo producto en el sistema productivo local	64
Figura 12 — Producción de hongos como cadena productiva	65
Figura 13 — Porcentaje de la variable desarrollo económico	66
Figura 14 — Percepción del ingreso económico en la producción del hongo ostra	67
Figura 15 — Oferta de los hongos ostra en los mercados	68
Figura 16 — Percepción en la inclusión de cadena productiva de hongos	69
Figura 17 — Ubicación geográfica del lugar de investigación	92
Figura 18 — Diseño de las unidades experimentales	94
Figura 19 — Ficha de recolección de datos para número de setas	100
Figura 20 — Ficha de recolección de datos para peso fresco	101
Figura 21 — Ficha de recolección de datos para diámetro de píleo	102
Figura 22 — Ficha de recolección de datos para diámetro de pie del hongo	103
Figura 23 — Ficha de análisis químico del rastrojo de trigo	104
Figura 24 — Ficha de análisis químico del rastrojo de maíz	105
Figura 25 — Ficha de análisis químico del rastrojo de arveja	106
Figura 26 — Ficha de validación del instrumento por experto 1	107
Figura 27 — Ficha de validación del instrumento por experto 1	108
Figura 28 — Ficha de validación del instrumento por experto 2	109
Figura 29 — Ficha de validación del instrumento por experto 2	110
Figura 30 — Ficha de validación del instrumento por experto 3	111
Figura 31 — Ficha de validación del instrumento por experto 3	112
Figura 32 — Ficha de validación del instrumento por experto 4	113
Figura 33 — Ficha de validación del instrumento por experto 4	114
Figura 34 — Ficha de validación del instrumento por experto 5	115
Figura 35 — Ficha de validación del instrumento por experto 5	116
Figura 36 — Recolección de rastrojos de trigo	117
Figura 37 — Recolección de rastrojos de arveja	117
Figura 38 — Almacenamiento de sustratos	118
Figura 39 — Picado de chala de maíz	118



Figura 40 — Adecuación del ambiente de producción	119
Figura 41 — Ubicación de andamios y tendido de piso vinil	119
Figura 42 — Selección y pesado de sustrato	120
Figura 43 — Esterilización de sustrato método inmersión	120
Figura 44 — Inoculación de micelio del hongo a los sustratos	121
Figura 45 — Incubación de los inóculos del hongo en los sustratos	121
Figura 46 — Distribución de los panetones en la sala de producción	122
Figura 47 — Distribución de panetones en unidades experimentales	122
Figura 48 — Ubicación de los tratamientos en los cuatro bloques	123
Figura 49 — Riego frecuente a los tratamientos	123
Figura 50 — Depósito de agua tratada para el riego	124
Figura 51 — Aparición de primordios en diferentes tratamientos	124
Figura 52 — Cosecha de los hongos según tratamiento	125
Figura 53 — Evaluación de número de setas método conteo por bolsa	125
Figura 54 — Evaluación del peso del hongo para cada tratamiento	126
Figura 55 — Evaluación del diámetro de píleo del hongo	126
Figura 56 — Evaluación del diámetro de pie del hongo	127
Figura 57 — Empacado de los hongos para comercializar	127
Figura 58 — Socialización sobre la producción del hongo ostra	128
Figura 59 — Encuesta a familias en la comunidad de Manasqui	128



INTRODUCCIÓN

La diversificación alimentaria se considera a la accesibilidad de una variedad de alimentos de diferentes tipos de productos que se encuentran disponibles para el consumo dentro de la canasta alimentaria, Bernal (2003). En el lugar del desarrollo de la investigación la alimentación familiar aún necesita incorporar más productos, por tal razón se pretende introducir los hongos comestibles a la canasta alimentaria con la finalidad de mejorar la alimentación de las familias.

Por otro lado, las familias de la comunidad de Manasqui necesitan mejorar su economía familiar ya que según la población económicamente activa del distrito de Coyllurqui reporta que muchas familias producen solo para autoconsumo, (PDLC Coyllurqui, 2022).

Frente al análisis realizado se probó el nivel de percepción de las familias sobre la incorporación de hongos comestibles a la canasta alimentaria frente al desarrollo económico. Ya que el desarrollo económico busca mejorar las condiciones de vida de las familias, (Altmann, 2023).

La producción de hongos tipo ostra con el uso de restos agrícolas es de interés económico por ser un producto nuevo en la canasta alimentaria, (Guerra, 2019).

Los sub productos agrícolas tienen fuente de nutrientes indispensables para la producción de hongos tipo ostra, (Lavado, 2021).

Considerando la disposición de residuos agrícolas en grandes cantidades en el ámbito de los sectores del estudio se probó el efecto de tres tipos de rastrojos a base de trigo, maíz y arveja en la producción de hongos comestibles especie ostra, dentro de la variable de producción de los hongos se evaluó los parámetros como: número de setas, peso fresco del hongo, diámetro de píleo, diámetro de pie del hongo, los resultados de los tratamientos aplicados tuvieron efectos favorables.



RESUMEN

La investigación se desarrolló en la comunidad de Manasqui, distrito de Coyllurqui, Cotabambas-Apurímac, el objetivo fue evaluar el efecto de sustratos: Rastrojo de trigo (*Triticum sativum*), maíz (*Zea mays*) y arveja (*Pisum sativum*) en la producción de hongos comestibles (*Pleurotus ostreatus*) para la diversificación alimentaria y desarrollo económico, se realizó en un diseño de bloques completos al azar (DBCA), en cuatro bloques con tres tratamientos. Metodología, la investigación tiene enfoque mixto, para las variables cuantitativas se consideró tipo aplicada, nivel descriptivo y diseño cuasi experimental, para las variables cualitativas tipo aplicada, nivel correlacional diseño no experimental. Los resultados de la investigación fueron estimados a una probabilidad del 95% determinando los valores mayores para un efecto significativo de ($\text{Sig.} < 0.05$) como sigue: Tratamiento T3 rastrojo de arveja con 120.50 unidades de setas, 1.350kg/bolsa, 35.98 cm diámetro de píleo y 5.68 cm diámetro de pie; seguido por el tratamiento T2 rastrojo de maíz con valores como sigue: número de setas 121.21 unidades por bolsa, peso 1.283 kg/bolsa, diámetro de píleo 35.58cm y diámetro de pie 5.58cm, siendo los dos tratamientos iguales estadísticamente y con diferencias significativas frente al tratamiento T1 rastrojo de trigo lo cual se registró con valores inferiores en todos los parámetros evaluados. Las variables de diversificación alimentaria y desarrollo económico fueron evaluadas mediante encuesta y procesados en Rho de Spearman en lo cual se obtuvo una correlación de 0.634 indicando una relación positiva alta y Chi cuadrada de Pearson con valor asintótico bilateral de 0.524 mayor al alfa asumido de 0.05.

Se concluye que los parámetros de la producción de hongos con mejores resultados fueron con el uso de rastrojos de maíz y arveja, además las variables de diversificación alimentaria y desarrollo económico tienen una relación alta según los resultados.

Palabras clave: Sustratos, hongos, alimentación y desarrollo económico.



ABSTRACT

The research was developed in the community of Manasqui, district of Coyllurqui, province of Cotabambas. Apurimac region, the objective was to evaluate the effect of three types of substrates: Wheat stubble (*Triticum sativum*), corn (*Zea mays*) and pea (*Pisum sativum*) on the production of edible mushrooms (*Pleurotus ostreatus*) for food diversification and economic development, for which it was carried out in a randomized complete block design (DBCA), in four blocks with three treatments in which the experimental units were distributed. Methodology, the research has a mixed approach, for quantitative variables an applied type was considered, descriptive level and quasi-experimental design, for qualitative variables an applied type was considered, correlational level with a non-experimental design. The results of the research were estimated at a probability of 95% determining the highest values with the induction of the treatments for the yield for a significant effect of (Sig. <0.05) as follows: Treatment T3 pea stubble with 120.50 mushroom units, 1.350kg/bag, 35.98cm pile diameter and 5.68cm mushroom foot diameter; followed by treatment T2 corn stubble with values in the evaluated parameters as follows: number of mushrooms 121.21 units per bag, weight of 1.283kg/bag, pile diameter 35.58cm and foot diameter 5.58cm, the two treatments being statistically equal and with significant differences compared to treatment T1 wheat stubble which was recorded with lower values in all the evaluated parameters. The variables of food diversification and economic development were evaluated by survey and processed in Spearman's Rho in which a correlation of 0.634 was obtained, indicating positive relationship and Pearson's Chi square with a bilateral asymptotic value of 0.524 greater than the assumed alpha of 0.05.

It is concluded that the mushroom production parameters with the best results were those using corn and pea husk residues, and the variables of food diversification and economic development were highly correlated according to the results.

Keywords: *Substrates, fungi, food and economic development.*



CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema

El desarrollo económico en las comunidades campesinas aún se encuentra con niveles inferiores en comparación a las zonas urbanas, esto debido a que las familias aún no desarrollan emprendimientos formales, a pesar que cuentan con diversos recursos disponibles que ofrece el entorno como los sub productos agrícolas (rastros). A pesar de lo mencionado existe el desconocimiento sobre el uso de residuos agrícolas los cuales son esenciales y tienen bondades nutritivas en la producción de hongos comestibles, así mismo son sostenibles. Sin proyectos productivos impulsados desde la agricultura rural es un estancamiento para el avance económico de las familias, regiones y naciones, (Arrospide, 2024).

La falta de la diversificación alimentaria en la canasta alimentaria hoy en la actualidad a generado a que muchos productos con alteraciones en su formulación han sido más preferidos por la población como son las conservas, carnes rojas como el pollo, los mismos han generado alteraciones en la salud de muchas familias. Sin la diversificación alimentaria no hay seguridad alimentaria, (Guerra, 2016).

El desconocimiento de los agricultores sobre el valor agregado de restos de la cosecha agrícola como: rastrojo de trigo, maíz, arveja entre otros que se encuentran dentro del ámbito de estudio, ha permitido a que los agricultores no aprovechen en su totalidad y decidan desperdiciar o quemar provocando incendios que contaminan el ambiente. Así mismo, el desconocimiento de las bondades nutritivas que tienen los rastros en producción de hongos comestibles hacen que los agricultores no aprovechen los residuos agrícolas en su totalidad, (Sanchez, 2015).

1.2 Enunciado del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál será el efecto de los tipos de sustrato en base a rastrojo de trigo (*Triticum sativum*), maíz (*Zea mays*) y arveja (*Pisum sativum*) en la producción de hongo



comestible (*Pleurotus ostreatus*) para la diversificación alimentaria y desarrollo económico Manasqui, Coyllurqui-Cotabambas Apurímac 2023?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿Cuál es el efecto de los tipos de sustrato a base de rastrojo de trigo, maíz y arveja en la producción de hongo comestible (*Pleurotus ostreatus*) sobre número de setas, peso fresco, diámetro de píleo y diámetro de pie en Manasqui Coyllurqui-Cotabambas-Apurímac?
- ¿Cuál es la relación que existe entre la diversificación alimentaria y desarrollo económico en Manasqui Coyllurqui-Cotabambas-Apurímac?

1.3 Justificación de la investigación

El conocimiento de las bondades nutritivas de los residuos agrícolas es determinante para la producción de los hongos comestibles, considerando que el efecto de los sustratos es diferente. Al desarrollarse la investigación se dio la utilidad a los restos de la cosecha considerados como desperdicios por parte de los agricultores y de igual manera se contribuyó a la salud al medio ambiente por lo que se tiene planteado la sostenibilidad a largo plazo, ya que estos cultivos son permanentes dentro de la comunidad de Manasqui y a nivel distrital.

En cuanto al estudio realizado sobre la diversificación alimentaria nos permite conocer el interés de la incorporación de los hongos comestibles dentro de la canasta alimentaria de las familias de esta manera mejorar y diversificar la alimentación ya que los hongos comestibles son altamente nutritivos.

El estudio de desarrollo económico nos permite conocer el nivel de percepción del ingreso económico de las familias al incorporar los hongos comestibles en la canasta alimentaria.

- a) Justificación económica:** En la investigación la propuesta planteada genera una oportunidad de producir los hongos comestibles para diversificar su alimentación incluyendo en su canasta alimentaria. Además, la producción de los hongos comestibles permite generar un desarrollo económico familiar y comunal ya que mejora la economía familiar.



- b) **Justificación social:** Al adaptar y ofrecer las bondades nutritivas de los hongos comestibles involucran a la sociedad por ofrecer una alimentación saludable a la vez en incluir en su canasta alimentaria a la vez articula dentro de los mercados locales y regionales que suman el interés para la diversificación alimentaria.

- c) **Justificación ambiental:** El estudio de investigación pretende fomentar la utilización de los residuos agrícolas como alternativa de mitigar los incendios ocasionados por los agricultores al momento de quemar los restos de la cosecha de los diferentes cultivos que ocasiona contaminación ambiental, salud del ser humano, flora y fauna. Con esta propuesta de producción de hongos comestibles se reduce ya que es amigable con el medio ambiente.

- d) **Justificación metodológica:** El trabajo de investigación nos permite generar conocimientos sobre la utilización de residuos agrícolas y sus efectos en producción de los hongos comestibles tipo ostra para la diversificación alimentaria y desarrollo económico de las familias. Además, la metodología aplicada es asequible para las familias ya que se cuentan con sustratos y buena percepción en cuanto al consumo de hongos tipo ostra.



CAPÍTULO II

OBJETIVOS E HIPÓTESIS

2.1 Objetivos de la investigación

2.1.1 Objetivo general

Evaluar el efecto de los tipos de sustrato a base de rastrojo de trigo (*Triticum sativum*), maíz (*Zea mays*) y arveja (*Pisum sativum*) en la producción de hongo comestible (*Pleurotus ostreatus*) para la diversificación alimentaria y desarrollo económico Manasqui, Coyllurqui-Cotabambas Apurímac 2023.

2.1.2 Objetivos específicos

- Evaluar el efecto de los tipos de sustrato en base a rastrojo de trigo, maíz y arveja en la producción de hongo comestible (*Pleurotus ostreatus*) sobre número de setas, peso fresco, diámetro de píleo y diámetro de pie, Manasqui, Coyllurqui-Cotabambas-Apurímac.
- Determinar la relación que existe entre la diversificación alimentaria y desarrollo económico en Manasqui Coyllurqui-Cotabambas-Apurímac.

2.2 Hipótesis de la investigación

2.2.1 Hipótesis general

La utilización de tipos de sustrato de trigo (*Triticum sativum*), maíz (*Zea mays*) y arveja (*Pisum sativum*) presenta efectos diferentes en la producción de hongo comestible (*Pleurotus ostreatus*) para la diversificación alimentaria y desarrollo económico Manasqui, Coyllurqui-Cotabambas Apurímac 2023.

2.2.2 Hipótesis específicas

- La utilización de tipos de sustrato en base a rastrojo de trigo, maíz y arveja presenta efectos diferentes en la producción de hongo comestible (*Pleurotus ostreatus*) sobre número de setas, peso fresco, diámetro de píleo y diámetro de pie, Manasqui, Coyllurqui-Cotabambas-Apurimac.



- Existe una relación significativa entre la diversificación alimentaria y desarrollo económico en Manasqui, Coyllurqui-Cotabambas-Apurímac.

2.3 Operacionalización de variables

2.3.1 Definición conceptual de las variables

a) Variable tipo de sustratos

Los sustratos son residuos agrícolas que se encuentran en las parcelas después de la cosecha de los diferentes cultivos, aportan nutrientes para el desarrollo de los hongos, (Lavado, 2021).

b) Variable producción de hongos

Los hongos comestibles es una fuente de alimento que aporta nutrientes, la producción se determina mediante parámetros como: peso, número de setas, diámetro del sombrero, diámetro de volva y pie, (Freunt, 2003).

c) Variable diversificación alimentaria

La incorporación de nuevos productos como base de alimentación a la canasta familiar, genera una oportunidad para que las familias tomen como alternativa de variar los preparativos de las meriendas, (Ibarra, 2018).

d) Variable desarrollo económico

Considerado como un proceso y la capacidad de generar que mejora la economía en sus diferentes escalas. La producción de hongos comestibles al incorporarse como alternativa de alimentación, tiene una percepción significativa para desarrollar la economía familiar, (Piscoya, 2015).

Tabla 1 — Operacionalización de variables

Variable	Indicador	Índice
Tipos de sustrato	T1 rastrojo de trigo	56 kg.
	T2 rastrojo de maíz	56 kg.
	T3 rastrojo de arveja	56 kg.



Producción de hongos ostra	Peso fresco Diámetro de píleo Diámetro de pie Número de setas	Kg/bolsa Cm Cm Unid/bolsa	
Variable	Dimensión	Ítems	Escala
Diversificación alimentaria	Hábitos de consumo de hongos ostra Aceptación de nuevo producto en el sistema productivo local Promoción de consumo y producción como cadena productiva	Los ítems de 1-3 Los ítems de 4-6 Los ítems de 7-9	Tipo ordinal Nunca (1) A veces (2) Siempre (3)
Desarrollo económico	Percepción del ingreso económico en la producción de hongos ostra Oferta de hongos ostra en los mercados Percepción en la inclusión de la cadena productiva de hongos comestibles	Los ítems de 10-12 Los ítems de 13-15 Los ítems de 16-18	Tipo ordinal Nunca (1) A veces (2) Siempre (3)
<p>NOTA El texto muestra la operacionalización de las variables establecidos en esta investigación. Claves T: Tratamiento Kg: kilogramo Cm: centímetro</p>			

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

3.1 Antecedentes

- a) Arrospide y Carbajal (2024), en su tesis titulada “Gestión de proyectos productivos y desarrollo económico en el distrito de Pacocha, Ilo 2024”, con el objetivo de identificar la relación entre las variables de gestión de proyectos productivos y desarrollo económico. Metodología que utilizó fue una investigación básica con un diseño no experimental de nivel correlacional, la técnica e instrumento medido a través de fichas de encuesta con ítems de cuestionarios a una cantidad de 66 personas, los resultados que obtuvo mediante el procesamiento de datos a través del estadístico de Rho de Spearman fue de 0.439 que indica una significancia inferior a 0.05, lo que determina que si existe una relación moderada positiva entre las variables de gestión de proyectos productivos y desarrollo económico en el ámbito del estudio.

- b) Romero (2022), en su tesis titulado producción de hongos comestibles (*Pleurotus ostreatus*) utilizando como sustratos los desechos agrícolas en la provincia de Barranca región Lima, en donde su objetivo fue dar utilidad a los restos de cosecha para ver el sustrato con mayor rendimiento en la producción de hongos comestibles, los sustratos que utilizó fueron broza, hojas de caña, bagazo y como control paja de arroz, en cuanto a los tratamientos fueron puestas en 2kg de sustrato por 5% del micelio del hongo; en esta investigación se determinó que el sustrato más adecuado y con mejores resultados en el rendimiento de producción del hongo fue las hojas de caña, donde se obtuvo 424g/kg de sustrato, también la precocidad fue de 5 días, con una tasa de producción de 0.61% y los hongos presentaron hasta un 13cm de diámetro de sombrero con ello se declara como un sustrato más adecuado para la producción del hongo frente a los otros tratamientos.

- c) Lavado (2021), en su investigación en la producción de hongos comestibles (*Pleurotus ostreatus*) con materia orgánica, su objetivo fue determinar la influencia de los diferentes sustratos orgánicos, su diseño se basó en una investigación experimental pura, definiendo como tratamientos a los sustratos como sigue: T1 coronta de choclo,



T2 Bagazo de caña de azúcar, T3 Stipa Ichu y T4 aserrín de madera; en esta investigación se realizó dos experimentos: con una porción de 1kg sustrato por 15g de semilla de trigo invadido con micelio y con una porción de 1kg por 30g de semilla de trigo invadido con micelio.

Los resultados que obtuvo con el T1 coronta de choclo, fue con una tasa de producción de 138, 45% con 57 días hasta su cosecha final y en cuanto a la eficiencia del micelio en el sustrato se llegó a 282% dando una conclusión que los sustratos de coronta de choclo fue el sustrato más adecuado seguido de sustrato bagazo de caña.

- d) Herreros (2020), en su investigación titulada “Producción de hongos ostra (*Pleurotus ostreatus*) en el distrito de Vilcabamba Grau Apurímac; donde su objetivo fue probar el efecto de tres tipos de sustratos como: Rastrojo de trigo, rastrojo de cebada y rastrojo de maíz, para ver el rendimiento, eficiencia biológica y la rentabilidad económica; dicha investigación fue planteada en un diseño completo al azar DCA con tres tratamientos y diez repeticiones; los resultados que obtuvo fueron: el tratamiento chala de maíz fue quien indujo mayor rendimiento alcanzando los valores de diámetro de píleo 21.33 cm, diámetro de pie 5.38cm, diámetro de volva 5.864 cm y un peso que alcanzo fue de 3.545 kg/bolsa superando significativamente a los otros dos tratamientos.
- e) Garcia (2020), en su trabajo de investigación titulada “Determinar el grado de aceptación del bocadillo de fresa con hongos orellana para incorporar al mercado de Tunja”. Su objetivo fue determinar el grado de aceptación de los consumidores del bocadillo de fresa con hongo orellana como alimento funcional, aplicó un diseño no experimental de nivel descriptivo, para ello utilizó la técnica de encuesta de una serie de ítems a una cantidad de 385 personas, los resultados que obtuvo mediante estadísticas descriptivas del porcentaje de personas encuestadas fueron de 90% de aceptación al producto ofrecido.
- f) Guerra (2019), en su investigación realizada en cultivo de hongos comestibles como alternativa para la soberanía alimentaria, el estudio realizado tuvo como objetivo explicar la importancia del cultivo de hongos como alternativa para la soberanía alimentaria, dentro de ello desarrolló mediante una metodología tecnológica y científica evaluando su impacto en la soberanía alimentaria, lo que se probó en más de



diez países sudamericanos su producción y aceptación este logro fue medido a través de encuestas e incorporación del producto a los mercados. Los resultados del estudio de la producción de hongo comestible a nivel de países con más alto porcentaje de producción fueron como sigue: México con 89% equivalente a 4380 toneladas por campaña de producción, Brasil 12% a 350 toneladas, Argentina 1.7% a 88 toneladas y Perú 0,6% a toneladas, mientras que otros países tienen menores cifras de producción de hongos comestibles. Con ello la investigación determina que a través de la producción de los hongos se podría lograr la soberanía alimentaria dentro de los países que se dedican a la producción y comercialización.

- g)** Calero (2018), en su trabajo de investigación denominado valoración del crecimiento del hongo ostra rosado (*Pleurotus djamor*) sobre formulaciones de sustratos de residuos agroindustriales y forestales para la producción de setas comestibles, en donde tuvo el objetivo de determinar el sustrato que genere al hongo una mayor productividad, para esta investigación se utilizó el diseño DCA con cuatro sustratos y 10 repeticiones haciendo un total de 40 unidades experimentales, los sustratos utilizados fueron: tamo de cebada, tamo de maíz, bagazo de caña y viruta de eucalipto, para todo ello la cantidad de sustrato fue de 2kg/100g de semilla de *Pleurotus*; como resultado el sustrato denominado tamo de maíz fue el que mejor acondicionó el crecimiento y producción del hongo mostrando el menor tiempo de aparición de primordios, el diámetro de pileo fue de 8.1cm, presentando una eficiencia biológica de 38.86% y un rendimiento de 9.86% además presento las mejores características donde su relación costo beneficio fue un factor de 2,12 que demuestra que la producción del hongo es rentable.
- h)** Ibarra (2018), en su investigación titulada “Producción de hongos comestibles en establecimiento de Hernando, provincia de Córdoba”, con el objetivo incorporar un nuevo producto en la provincia de Córdoba para mayor sostenibilidad y diversificación alimentaria, la metodología aplicada en este estudio fue el análisis de la oferta del producto cuantificación en los costos económicos; los resultados que obtuvo con su investigación fue para ver el aumento de la tasa de consumo en los mercados diversificando su canasta familiar con este producto nuevo. Se concluyó que a través de esta diversificación alimentaria al incorporar los hongos se obtiene el mayor beneficio como también un movimiento económico en su producción y



comercialización, dando un aumento de 30% de una escala inicial de ingresos en la localidad del estudio.

- i) Apaza (2017), en su investigación titulada: “Producción de hongo comestible (*Pleurotus djamor*) usando distintos sustratos de residuos agrícolas en Tingo María”, su objetivo fue evaluar la producción del hongo comestibles con el uso de tres tipos de sustratos agrícolas, aplicó un DCA diseño completamente al azar con cuatro tratamientos y ocho repeticiones T1: bagazo de caña, T2: bagazo de caña + coronta de maíz, T3: coronta de maíz y T4: paja de arroz, en los tratamientos evaluó el peso fresco, tiempo entre la inoculación de la semilla hasta el inicio de fructificación y la eficiencia biológica en cuanto a la tasa de producción, al finalizar la investigación los resultados que obtuvo fueron los siguientes: Correspondiente al peso fresco el tratamiento que tuvo la media más alta fue el sustrato en base a la paja de arroz logrando la producción de 1. 801 y 0.998kg superando a los de más sustratos. En cuanto al tiempo de fructificación se vio el brote de frutos a los 13 días de la siembra de micelio en la paja de arroz.
- j) Piscoya (2015), en su investigación titulada: “Exportación de hongo comestible *Lactarius deliciosus* a EE.UU y su incidencia en el crecimiento de la comunidad campesina San Isidro- Ferrañafe”, con el objetivo de determinar la incidencia entre la exportación del hongo comestible a Estados unidos y el desarrollo económico de la comunidad campesina de San Isidro, utilizó un método correlacional mediante datos de análisis tipo cuestionario y guía de observación, considerando dos grupos de población un grupo de 5 familias y otro de diez familias a las cuales se tomó de muestra general del estudio. Los resultados con el aporte de este estudio determinaron que la correlación según el estadístico de Pearson es de 0.983 mayor al alfa asumido de 0.05 lo que indica que el nivel de relación es alto entre las variables de exportación y desarrollo económico de la comunidad campesina de San Isidro, así mismo indica un crecimiento favorable de 82.5%.
- k) Martínez (2012), en su trabajo titulado, ”Cultivo de (*Pleurotus ostreatus*) en el Valle de El Fuerte Sinaloa como una alternativa de aprovechamiento de esquilmos agrícolas”, su objetivo fue evaluar el efecto de tres tipos de sustratos como esquilmos maíz, trigo y frijol y tres cantidades diferentes de estos sustratos como 2,4 y 6 kg en



cuanto al rendimiento de producción de setas comestibles dentro de un invernadero, en donde aplicó el diseño factorial. Llegando a determinar que los tres tipos de sustratos no influye en la producción ya que se obtuvo resultados sin significancia, en cuanto a la cantidad de sustrato el manejo adecuado fue en la cantidad de 2 kg.

3.2 Marco teórico

3.2.1 Historia del cultivo de hongos comestibles

Según cuenta la historia una persona que tenía granja en una época encontró una cantidad de hongos en los estiércoles de caballos y otros animales de la granja, lo cual por la curiosidad recolecto para consumir, pero antes lo lavo los champiñones y el agua los hechos sobre una ruma de estiércol sano, en donde observo que de un determinado tiempo apareció los champiñones y así se repetía muchas veces, lo cual era una forma de propagar para su consumo, (Romero, 2022).

De forma más comercial los primeros orígenes del semi cultivo y cultivo de hongos comestibles mediante extracción de esporas de una forma natural se origina en el continente asiático como en los países de China y Japón aproximadamente 250 a 350 A.C. A partir de 1564, Japón fue el país quien inicia la verdadera producción de los hongos comestibles ya con los métodos y técnicas acertados para su producción y comercialización, (Toovey, 1976).

En el Perú las culturas antiguas como: Mochica ya consumían y empezaban a propagar a kallampas y paco, en la época inca se consumía los hongos como denominados como: cconchas, paco, kallampa y wiksa wiksan, hasta el momento se puede obtener en épocas de lluvia de forma natural en las regiones como: Cusco, Apurímac, Puno y regiones andinos (Agroinfo, 1998).

3.2.2 Hongos

Los hongos son organismos eucariotas con una forma de alimentación heterótrofa, en su mayoría de especies son pluricelulares, pero también hay especies unicelulares como las levaduras, su forma de reproducción no esta tan definida por lo cual lo realiza de forma sexual o asexual a través de micelios o esporas, (Calero, 2018).





NOTA

La imagen está basada en la variedad de hongos

FUENTE: Martínez, 2013

Figura 1 — Variedad de setas según especie

3.2.3 Los hongos comestibles

Dentro de la especie de hongos existen una diversidad de especies que son comestibles desde nuestros antepasados fueron aprovechados como su fuente de alimento, hoy en día por los avances de la ciencia y tecnología se han identificado más especies de hongos comestibles como son: champiñones blancos, champiñones ostra, Shiitake y las especies de portobello, estas especies fueron denominados por su característica fenotípica (Freunt, 2003).

Tabla 2 — Los hongos más consumidos y comerciales

Nombre comercial del hongo	NC	Lugares de producción
Champiñón de parís	<i>Agaricus campestre</i>	Europa
Champiñon	<i>Agaricus bitorquis</i>	Europa, Estados Unidos América del sur
champiñon	<i>Agaricus bisporus</i>	América- Europa
Hongos ostra	<i>Pleurotus ostreatus</i>	América; Asia y Europa
Shiitake	<i>Lentinus edodes</i>	Asia- América
Champiñon de paille	<i>Volvariella volvacea</i>	Asia

Hongo negro	<i>Belutus edulis</i>	América -Europa
Oreja de judas	<i>Auricularia polytricha</i>	Asia- Europa
<p>Claves</p> <p>NC Nombre científico</p> <p>NOTA</p> <p>El texto muestra el nombre de los hongos más consumidos en los diferentes países.</p> <p>FUENTE: Pierre y Freunt, 2003</p>		

La denominación de los hongos comestibles proviene del vocablo latín “fungus” = seta y también del griego “sphongos” = esponja, no presentan clorofila porque no tienen la capacidad de producir su propio alimento por ello el nutrimento que asimilan para desarrollarse son de materias orgánicas en descomposición tales como maderas, rastrojos, hojas y estiércol de animales, su consumo de estos hongos viene desarrollándose de forma constante ya que son muy nutritivos y remedios naturales, (Herreros, 2020).

Los hongos comestibles de familia *Pleuratus* presentan características notables como coloración que puede ser desde blanco claro hasta blanco cremoso y otros de color rosado claro y pálido, en cuanto al diámetro del sombrero pueden estar en un rango de 5-10cm, además presenta formas de repisa, los lugares adecuados para desarrollarse debe ser material en descomposición como maderas hojas de bosques todo ello para que el hongo tenga persistencia durante todo el año, pero la época con alta fructificación se considera al invierno, además tiene muy buena aceptación y preferencia en su consumo, (Apaza, 2017).





NOTA

La imagen muestra a los hongos más comerciales

FUENTE: London, 2015

Figura 2 — Especies de hongos más comerciales en el mundo

3.2.4 Hongos ostra (*Pleurotus ostreatus*).

Tabla 3 — Clasificación taxonómica del hongo ostra

Clasificación taxonómica del hongo ostra	
División	<i>Basidiomycota</i>
Sub división	<i>Basiodiomycotina</i>
Clase	<i>Bacidiomycete</i>
Sub clase	<i>Agaricomycetidae</i>
Orden	<i>Agaricales</i>
Familia	<i>Pleurotaceae</i>
Especie	<i>Ostreatus</i>
NOTA	
El texto muestra la clasificación taxonómica del hongo tipo ostra.	
FUENTE: Venturella y Martinez, 2012	

a) Generalidades del hongo tipo ostra (*Pleurotus ostreatus*)

Su nombre de esta especie de hongo comestible (*Pleurotus ostreatus*) deriva del griego pleuro = forma lateral por otro lado ostreatus deriva del latín =forma de

ostra y otus = oreja; en muchos casos los investigadores lo denominan un tipo saprofito por ser como paracito de la materia orgánica tales como maderas mayormente en bosques cerrados, pero también se desarrolla en el suelo o sobre algún residuo orgánico ya que su fuente principal de alimentación de los hongos son la celulosa, hemicelulosa y la lignina, por lo cual el micelio puede desarrollarse en un ambiente que de las condiciones con temperatura en un rango de 0 a 35° siendo lo más adecuado de 20° a 30°, además el Ph registrado en muchas investigaciones oscila entre 5.5-6.5, es exigente a la humedad lo cual debe garantizar su desarrollo por ello requiere un 85 a 90% de humedad ,(Martínez, 2012).

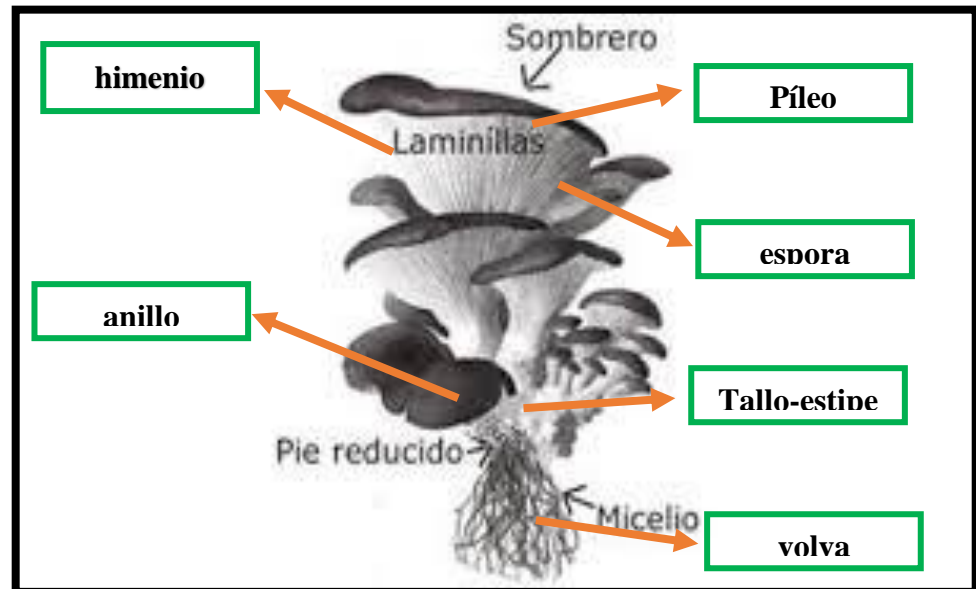
b) Características morfológicas de hongo ostra (*Pleurotus ostreatus*)

Las características de esta especie de hongo son los siguientes.

Presentan sombrero de forma paraguas con borde circulares encorvada, en la parte interior presenta rendijas lugar que alberga las esporas lo cual permite su reproducción natural, además presenta coloración en diferentes tonos partiendo de un gris claro hasta oscuro, el soporte denominado pie del champiñón lo cual se presenta en la mayoría de setas en lateral, reducido con láminas, (Romero, 2022).

- **Pie o tronco:** de estatura corto en comparación con otras especies de hongos que da soporte al sombrero del champiñón de diámetro que llega hasta los 5cm, su color es blanco claro a blanco cremoso, tiene una muestra peluda en lo cual porta los micelios.
- **Sombrero:** De forma oreja ondulada con borde redondeada, similar a un paragua tiene el cuerpo carnoso, la parte superior del sombrero tiene una consistencia lisa, el tamaño en esta especie puede llegar en sus condiciones adecuadas hasta 18cm de radio, en cuanto a la coloración del sombrero presenta tonos variados desde crema, blanco y pardos claros y oscuros.
- **Laminas o himenio:** Con placas que están bien organizadas unas tras otras en todo el borde del inferior del sombrero, son de textura fina en donde desarrollan las esporas del hongo.

- **Esporas:** Es conocido como la semilla del hongo que se ubica entre las láminas de la parte inferior del sombrero según su coloración presenta una tonalidad crema o blanquecina, se desarrolla hasta y se desprende de las láminas para formar un nuevo ser, (Vargas, 2004).



NOTA

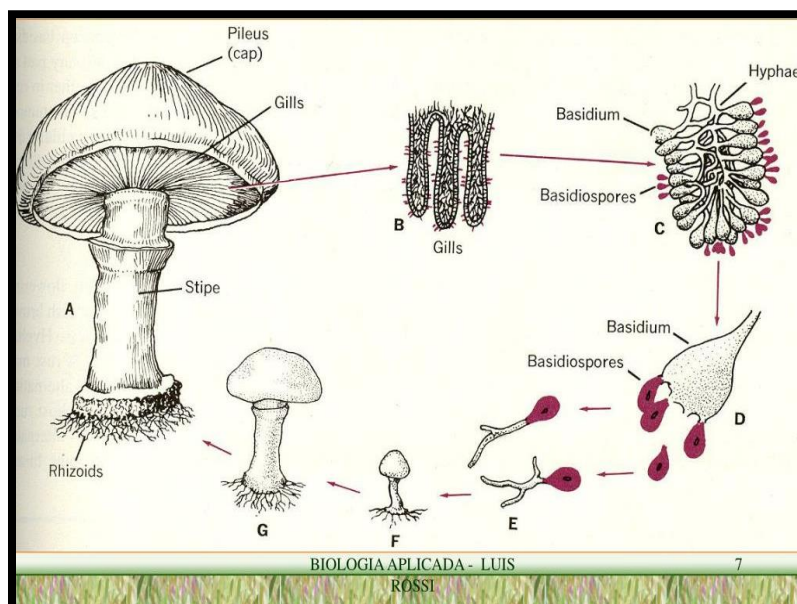
La imagen describe las partes del hongo ostra.

FUENTE: Cruz, 2017

Figura 3 — Partes del hongo tipo ostra

c) **Ciclo reproductivo del hongo ostra (*pleurotus ostreatus*)**

El ciclo productivo de esta especie de hongos de forma natural comprende entre siete a ocho semanas equivalentes a dos meses aproximadamente, empieza cuando el champiñón suelta las semillas conocidas como esporas, en seguida estas semillas generan micelio, posteriormente se empieza a formar el cuerpo fructífero de las esporas del hongo, luego entra en maduración de las setas y de vuelta suelta esporas al ambiente una cumplido todo el proceso muere el champiñón ostra, (Herrerros, 2020).



NOTA

La imagen muestra el ciclo biológico del hongo tipo ostra.

FUENTE: Rossi, 2013

Figura 4 — Ciclo de vida del hongo tipo ostra

d) Valor nutricional del hongo ostra (*Pleurotus ostreatus*)

Esta especie de hongos comestibles como el champiñón ostra son ricos en proteínas con valores de hasta 35% de su peso seco dentro de estas proteínas podemos encontrar como lisina en mayor índice y otros en menores cantidades como metionina, triptófano, considerándose por encima de algunas verduras y leguminosas; en cuanto a la fibra tiene en un rango de 4-20%, por otro lado los champiñones contienen minerales como el potasio (K), fosforo (P), magnesio (Mg) y sodio (Na) en cantidades considerables de igual manera contiene micro elementos y contiene vitaminas como B1, B2, B6, B12 y C1 (Apaza, 2017).

Tabla 4 — Valor nutricional del hongo tipo ostra

Valor nutricional	
Valores medios	Por 100g de producto
Valor energético	76Kcl
Proteínas	1.2g



Hidratos de carbono	4.4g
Azúcares	2.8g
Grasas	5,7g
Fibra	1.3g
Sodio	0.50g
<p>Claves Kcl: kilocaloría g: gramos NOTA El texto muestra el valor nutricional del hongo ostra. FUENTE: Navarro, 2023</p>	

e) Propiedades medicinales de la especie ostra

Estas especies de hongos comestibles aparte de ser nutritivos cumplen una función medicinal en el cuerpo humano, regulando las diferentes alteraciones que presenta el cuerpo ya que es un pro biótico, además estos hongos actúan como hepato protector, antioxidantes por el contenido de la vitamina C, lo cual mantiene la piel joven reduciendo el rápido envejecimiento de las personas, aparte de ello esta especie de hongos también son buenos para regular el colesterol así mismo de los triglicéridos, (Herrerros, 2020).

Tabla 5 — Propiedades medicinales del hongo ostra

Nº	Propiedades medicinales
1	Reduce los niveles del colesterol
2	Alivia la inflamación
3	Actúa como antioxidante de las células del cuerpo
4	Inhibe el crecimiento de ciertos tipos de cáncer
5	Mejora la salud del cerebro



NOTA

El texto muestra la cantidad de propiedades medicinales que ofrece el hongo ostra

FUENTE: Hernandez, 2009

3.2.5 Etapas del cultivo del hongo ostra

a) Acondicionamiento del material biológico

Para empezar con este procedimiento se debe tener bastante cuidado ya que consiste en dispersar las esporas del hongo en un medio de cultivo, este proceso deberá estar en un ambiente completamente fuera de la presencia de la luz, con ello se garantiza su cultivo, (Domínguez, 2006).

b) Preparación del sustrato

El sustrato para producir hongos comestibles consiste en un soporte de base que garantiza el desarrollo del hongo, es recomendable realizar en sustratos de origen vegetal, se debe realizar una desinfección del sustrato a utilizar para no tener conflictos biológicos con otros microorganismos patógenos, (Rodríguez, 2009).

c) Labores culturales

Es una serie de actividades que se debe seguir de forma minuciosa para garantizar la producción del hongo entre ellos consideramos lo siguiente: Monitoreo permanente, riego adecuado y una cosecha oportuna.

3.2.6 Residuos agrícolas para la producción de hongos ostra

a) Rastrojo de trigo

Es un tipo de sustrato a partir de los residuos de la cosecha de trigo, contiene fibra, nitrógeno y otros minerales, ya que otros cereales contienen en mayores cantidades de los estándares nutricionales como la avena (Herreros, 2020).

Tabla 6 — Composición química del rastrojo de trigo

Componente	Valor al 100%
Humedad	13.6
Cenizas	10.6



Extracto hetereo	1.4
Fibra	57,7
Nitrógeno	0.5
Lignina	10.7
Celulosa	52.1
Hemicelulosa	20.09
<p>Claves % porcentaje NOTA El texto muestra la composición química que contiene el rastrojo de trigo. FUENTE: Hernandez, 2014</p>	

b) Chala de maíz

Este sustrato es considerado como fuente de nutriente para el desarrollo del champiñón ostra comestibles ya que contiene fibra, lignina celulosa y hemi celulosa por ser forraje fotosintético, aparte de ello contiene proteínas de hasta 7% en las hojas del maíz, minerales y azucares solubles en el tallo siendo superior a los residuos de cereales, los cuales son fuentes favorables para el desarrollo de los hongos.

Tabla 7 — Composición química de la chala de maíz

Componente	Valores al 100 %
Humedad	10.11
Extracto hetereo	1.15
Cenizas	5.9
Nitrógeno	0,38
Fibra	48.2
Celulosa	42.5



Lignina	7.02
Hemicelulosa	26.7
<p>Claves % porcentaje NOTA El texto muestra la composición química que contiene el rastrojo de maíz. FUENTE: Hernandez, 2014</p>	

c) Broza de arvejas

La broza de las arvejas son sustratos que quedan en las chacras como desperdicio y muchas veces son quemados, pero las fuentes nutricionales que contiene son favorables para la producción de hongos, ya que contienen fibra, proteínas y minerales, (Hernández, 2010).

Tabla 8 — Composición química de la broza de arvejas

Componentes	Valores al 100%
Energía	34.2
Humedad	11
Proteína	22.9
Hidratos de carbono	56.7
Fibra	16.6
<p>Claves % porcentaje NOTA El texto muestra la composición química que contiene el rastrojo de arveja. FUENTE: Hernandez, 2010</p>	



3.2.7 Teoría sobre la diversificación alimentaria

a) Diversificación alimentaria

Se refiere a la variedad de alimentos de diferentes tipos de productos que se encuentran disponibles para el consumo dentro de la canasta familiar, la disponibilidad y la necesidad nutricional de cada población influye a que puedan tener mayor número de alimentos, es importante diversificar la alimentación con el fin de mejorar la nutrición, (Bernal, 2003).

b) Diversificación alimentaria un enfoque sostenible

El acceso a la alimentación y nutrición sana se considera según diferentes estudios a la diversificación alimentaria y modificación dietética, lo que refiere al consumo de una variedad de alimentos o grupo de alimentos diferentes durante la alimentación cotidiana.

Existen varios métodos para medir la diversificación alimentaria ya sea mediante periodos cortos o largos contabilizando la cantidad de alimentos consumidos de diferentes variedades, según los resultados se debe trabajar en la población para mejorar la accesibilidad y aceptabilidad de los alimentos con el fin de mejorar la alimentación de las familias, (Sarwal, 2022).

c) Costo de la diversificación alimentaria

La presencia de la desnutrición en niños y diferentes enfermedades se genera al no contar con alimentación nutritiva suficiente ya que muchas familias no acceden a consumir alimento diversificado mucho menos balanceado.

Muchos hogares carecen de economía familiar lo cual limita a que puedan acceder a una diversidad de alimentos; La propuesta a través de estudios realizados plantea que cada familia debe diversificar su alimentación ya sea mediante la adquisición surtida o autoconsumo. Se considera que una canasta familiar diversificada es un tesoro que garantiza la seguridad alimentaria y el bienestar de la salud de las familias, (Rivaneyra, 2023).

d) Hongo comestible como alternativa de diversificación alimentaria

Los hongos comestibles de tipo ostra y otros se conocen desde hace muchos años como una fuente de nutrición en diversos lugares del mundo por su aroma



y sobre todo por el alto contenido de proteína, vitaminas y minerales que son fuente muy importante en la nutrición humana. Por otro lado, los hongos comestibles cumplen funciones medicinales por sus compuestos que contiene como anticancerígenos, inmunomoduladores y anticolesterol, es ello lo que lleva que en muchos lugares el hongo es consumido a gran escala diversificando la canasta familiar, (Guerra y Esperanza, 2019).

Los hongos comestibles son considerados como un producto nuevo a nivel de los de los países latinoamericanos por su consumo exponencial en los últimos años, a pesar de que su consumo fue desde tiempos remotos, muchas familias han optado de remplazar la carne roja por los hongos por sus aportes nutricionales, (Ibarra, 2018).

e) Diversificación de la agricultura en el distrito de Coyllurqui

El distrito de Coyllurqui al contar con los diferentes pisos ecológicos, desde valles hasta las punas más altas practica una agricultura diversificada, según el estudio de la agricultura del distrito se puede observar que las comunidades situadas en los pisos de 2500 msnm producen diversos frutales, cereales, granos, guisantes entre otros, por otra parte, las comunidades situadas en 2400 msnm producen diversidad de tubérculos andinos, (PDLC Coyllurqui, 2022).

Tabla 9 — Producción agrícola por hectáreas – Coyllurqui

Campaña	Alfalfa	Arveja	Cebada	Tarwi	Frijol	Trigo	Haba seco
2012-13	0	15	94		14	45	40
2013-14	0	20	98	2	28	73	41
2014-15	25	35	94		25	0	40
2015-16	0	47	0		0	73	40
2016-17	0	0	90		19	0	0
2017-18	0	40	96		19	75	50
2018-19	0	45	28	14	27	50	45
2019-20	0	55		10		62	60
total	25	257	500	26	132	370	316
NOTA							



El texto muestra la producción diversificada de leguminosas y cereales.

FUENTE: PDLC. Coyllurqui, 2022

Tabla 10 — Producción agrícola por hectáreas – Coyllurqui

Campaña	Maíz amiláceo	Maíz amarillo	Mashua	Oca	Olluco	Papa nativa	Quinua
2012-13	219					130	19
2013-14	245	25	11	10	22	183	5
2014-15	210	25			35		18
2015-16	225	32			32	240	25
2016-17		0					0
2017-18	176	30			28	165	24
2018-19	225	36	13	16	46	174	25
2019-20	233	28		12	27	181	35
total	1533	176	24	38	190	1073	151

NOTA
El texto muestra la producción diversificada de tubérculos y las dos variedades de maíz dentro del ámbito de Coyllurqui.
FUENTE: PDLC. Coyllurqui, 2022

Las tablas 9 y 10 muestran la producción diversificada de los diferentes cultivos según la el área de terreno trabajado por cada campaña agrícola a nivel del distrito de Coyllurqui.

3.2.8 Desarrollo económico

a) Desarrollo económico según historia

Según muchos investigadores el desarrollo económico se considera al crecimiento estructural de la economía, en lo cual la producción debe crecer a corto, mediano o largo plazo esto ayudara a reducir las brechas de la escasez de necesidades económicas y la proporción porcentual de la población en condiciones de pobre y extrema pobreza. Además, los factores de la tecnología posibilitan el cierre de brechas de la falta de economía en la sociedad, (Rivera, 2014).



b) Desarrollo económico

Se considera un proceso de expansión de libertades económicas que elimina la escasez de necesidades y la pobreza. El desarrollo económico busca mejorar el estatus de ingresos generando un bienestar de las familias, al aumentar la economía familiar se presenta diversas posibilidades que suman a la mejora de la calidad de vida del ser humano, (Márquez, 2020).

c) Desarrollo económico sostenible

El desarrollo económico sostenible busca mejorar las condiciones de vida de las familias generando un crecimiento económico que ayuda a lograr muchos objetivos con ello se convierte en un crecimiento sostenible, ya que las familias superan los diversos límites al acceso de oportunidades que mejoren su futuro, (Altmann, 2023).

d) Desarrollo económico de familias a nivel de país

Determina a los países en desarrollo agrupando en sectores como pre capitalista a los grupos que se dedican a generar su economía mediante el aprovechamiento de recursos naturales a su disponibilidad. Así mismo las familias con su esfuerzo propio explotan los recursos como la tierra de acuerdo a su capacidad de uso mayor con la finalidad de generar la economía familiar y local, (Tello, 2006).

e) Hongos tipo ostra como alternativa de desarrollo económico

El desarrollo de la economía es fundamental para mejorar el nivel de vida de las familias y consigo la prosperidad de una población; según diversos estudios realizados la producción de hongos comestibles es de interés alimenticio y consigo genera un movimiento económico dentro de los mercados locales, nacionales e internacionales. Aparte de los productos como la carne roja los hongos comestibles han generado un impacto comercial con ello muchas familias empezaron a producir en sus diferentes escalas, ya que producir es rentable y asequible a los insumos para su producción, (Gustavo, 2015).

El mercado de los hongos comestibles de tipo ostra y otras especies ha ido aumentando año tras año, lo que permite un desarrollo económico muy rentable en todas sus dimensiones, en la actualidad con articulación de la tecnología ya se puede aprovechar no solo en producto fresco si no en muchos derivados,



diversificando la dieta alimenticia y desarrollo económico en sus diferentes escalas desde el productor hasta el consumido, (Gallegos, 2017).

f) Desarrollo económico del distrito de Coyllurqui

Los procesos económicos del distrito de Coyllurqui se desarrollan mediante diversas actividades que generan un ingreso y movimiento económico, las familias de las diferentes comunidades generan su economía a través de actividades como la agricultura, ganadería, artesanía y trabajos particulares temporales, estas actividades que se desarrolla genera un ingreso de incentivos a la economía familiar a una pequeña escala, según la PEA se tiene que las familias generan su economía dependiendo del nivel de estatus educativo y ocupación en una actividad sostenible, en su mayoría las familias de las comunidades aledañas producen a pequeña escala con ello solo aportan el sustento del hogar mediante autoconsumo, por tal razón la economía familiar es mínimo, (PDLC Coyllurqui, 2022).

Tabla 11 — PEA del distrito de Coyllurqui 2022-2030

PEA según nivel educativo	Total	Grupo de edades			
		14-29 años	30-44 años	45-64 años	65 a más años
PEA	1696	480	585	524	107
Ocupada	1227	350	432	365	80
Sin nivel	121	3	25	61	32
Inicial	4		2	2	
Primaria	367	39	144	154	30
Secundaria	490	251	146	82	11
Básica especial	1	1			
Sup. Incompleta	38	16	12	8	2
Sup. Completa	117	22	63	30	2
Sup. Incompleta	9	6	2	1	
Sup. Univ. completa	78	12	37	26	3
Maestria/doctorado	2		1	1	
Desocupada	469	130	153	159	27
Sin nivel	59	1	11	36	11



Inicial	3		2	1	
Primaria	167	16	69	70	12
Secundaria	204	95	62	44	3
Básica especial	1			1	
Sup. Incompleta	11	6	3	2	
Sup. Completa	14	7	4	3	
Sup. Incompleta	3	2		1	
Sup. univ. completa	7	3	2	1	1
Claves					
PEA: Población económicamente activa					
NOTA					
El texto muestra la cantidad de la población económicamente activa					
FUENTE: PDLC. Coyllurqui, 2022					

La tabla n° 11 nos muestra la cantidad de personas que generan su economía según las edades y el nivel de formación académica, lo cual es importante considerar dentro de la investigación desarrollada para evaluar el nivel de desarrollo económico a nivel del contexto del estudio.

3.3 Marco conceptual

- a) **Comestible:** Consiste en un producto que tiene las cualidades que permiten su consumo por el ser humano, tal producto puede ser con fines nutricionales, medicinales o de alimento cotidiano.

- b) **Hongos:** Son un grupo de organismos eucariotas, heterótrofos en su mayoría pluricelulares y pocos unicelulares, son considerados como principales descomponedores de la materia orgánica del cual aprovechan para su alimentación absorbiendo la celulosa, hemicelulosa y lignina.

- c) **Champiñones:** Son los tipos de hongos que crecen sobre materia en descomposición tales pueden ser maderas, estiércol de animales, restos vegetales, que tienen una característica muy notable y diferenciable.

- d) **Setas:** Son los hongos que tienen una elongación de su tallo desde el suelo hasta los sombreros que presenta, tiene cuerpo fructífero y bastante carnoso.
- e) **Micelios:** son las conocidas como hifas presenta un color blanquecino, su estructura divergente algunos denominan como la raíz, desde sus alrededores empiezan a formarse los primordios.
- f) **Espora:** Son conocidos como las semillas del hongo están localizadas en inferior del píleo bien acogidas por las láminas, una vez que es hongo está maduro las esporas se desprenden y empiezan a generar otro hongo.
- g) **Sombrero o píleo;** Es la parte superior del hongo lo cual presenta diferentes formas, en su mayoría son tipo paraguas cónicas, semicónicas y redondas; son lisas y de tamaño variado.
- h) **Fructificación:** Es la etapa en donde empieza a dar fruto o nuevos primordios a partir del micelio del hongo, lo cual puede tardar dependiendo de las condiciones que se encuentra en hongo.
- i) **Inoculo:** Es el material fundamental en este caso es la semilla del hongo proliferado, que se ha multiplicado en un sustrato adecuado lo cual puede ser grano de cereales.
- j) **Sustrato:** Es el material o restos agrícolas como: rastrojos, chala entre otros, que está disponible para realizar cultivos, lo cual contiene nutrientes dependiendo de composición.
- k) **Residuos agrícolas:** Son los restos desechados de la cosecha, en este caso los sub productos tales como rastrojos, chalas, hojas entre otros que se encuentran en las parcelas después de la cosecha.
- l) **Rastrojo:** Es un residuo agrícola del sub producto de las gramíneas que se encuentran en las chacras unas veces cosechadas el grano, tales pueden ser de trigo, cebada, avena y otros.



- m) **Broza de arveja:** Es el residuo agrícola que comprende de las hojas, ramas y tallos de leguminosas que están en las parcelas después de su cosecha del fruto.
- n) **Chala:** Es el sub producto del maíz lo cual se utiliza como materia vegetal o sustrato de soporte para cultivos, está comprendido de las hojas y tallos.
- o) **Variable:** Es la variación que muestra un objeto en cuanto a su comportamiento, disminuyendo su valor o alterando su estado normal.
- p) **Indicador:** Es un parámetro de medición que nos permite o indica el nivel de variación de un objeto, además nos indica el nivel de logro de nuestros objetivos.
- q) **Índice:** Es un parámetro que nos indican la cantidad de dosis de aplicación de una sustancia para ver en los indicadores de la investigación.
- r) **Tratamiento:** Es la forma de tratar a los variables de la investigación, micelios se aplican al sustrato para mejorar el estado de la producción del hongo.
- s) **Muestra:** Es el sub conjunto o un pequeño fragmento representativo de la población de hongos que serán evaluados.
- t) **Población:** Es el conjunto total de hongos que forman parte del espacio dentro del proyecto de investigación.
- u) **Peso:** Fuerza que tiene un objeto sobre su masa, dentro de la investigación el peso que tienen los hongos.
- v) **Peso fresco del hongo:** Es la fuerza de los hongos cuando están recién cosechados con mucho contenido de agua.
- w) **Diámetro del sombrero o píleo:** Es la medida del contorno circular del hongo conocido como sombrero o píleo.
- x) **Diámetro del pie del hongo:** Es la medida del contorno circular del tallo del hongo que está ubicado entre la superficie y el sombrero.

- y) **Diversificación alimentaria:** Es la incorporación de diversos productos alimenticios con la finalidad de tener dos a más productos.
- z) **Desarrollo económico:** Es la capacidad de una persona para generar o mejorar sus ingresos económicos ya sea a corto o largo plazo.
- aa) **Unidad:** Es la singularidad de un sujeto u objeto para ser contabilizado.
- bb) **Bolsa:** Es un plástico transparente que sirve para contener los sustratos en la producción de hongo comestible.
- cc) **Efecto significativo:** Es el cambio muy fuerte que produce una variable en la otra, beneficiando o alterando su estado.



CAPÍTULO IV METODOLOGÍA

4.1 Tipo y nivel de investigación

4.1.1 Tipo de investigación

La investigación tuvo un enfoque mixto, para la variable producción de hongos se planteó un tipo cuantitativo, las variables estudiadas que fueron medidas en unidades de medida universal, además se probó la hipótesis.

Según los objetivos que se plantearon en la investigación es de tipo cuasi experimental ya que la variable independiente residuos agrícolas están en proporciones para medir su efecto en la producción de hongos.

Por la finalidad que se persigue fue de tipo aplicativo por que se utilizó los tres tipos de residuos agrícolas para observar y evaluar su efectividad en la producción de hongos ostra (*Pleurotus ostreatus*) (Herreros, 2020).

Para las variables de diversificación alimentaria y desarrollo económico se planteó un tipo cualitativo ordinal ya que a la población se evaluó las percepciones que se tiene sin alterar las respuestas dadas, (Ñaupas, 2018).

4.1.2 Nivel de investigación

El nivel de investigación se consideró descriptivo por que se describió los diferentes efectos, comportamiento y características de las variables que se estudió durante el proceso de la producción del hongo comestible (*Pleurotus ostreatus*), todo ello se explicó e interpreto a través de métodos estadísticos ya que con ello se comprobó la relación de causa y efecto de los parámetros estudiados, (Herreros, 2020).

El nivel de investigación para las variables de diversificación alimentaria y desarrollo económico se consideró nivel correlacional por que se probó el nivel de relación entre estas dos variables, (Ñaupas, 2018).



4.2 Diseño de investigación

Para la variable de producción de hongos se consideró un diseño experimental con bloques completos al azar (DBCA) con tres tratamientos, cuatro bloques y 12 unidades experimentales que se consideró, los cuales fueron ubicados de forma aleatoria en cada bloque en partes iguales, para ello se realizó cuatro bloques, el modelo que se utilizó fue el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Donde

i = Tratamientos 1,2,3

j = bloques 1,2,3,4

y_{ij} Variable de respuesta observada en una unidad experimental ubicada en j -ésimo bloque que recibe el i -ésimo tratamiento.

μ Efecto medio verdadero o media general de la variable respuesta.

τ_i Es el efecto de los tratamientos i -ésimo tratamiento, el cual es constante para todas las observaciones dentro del i -ésimo tratamiento

β_j Es el efecto de los bloques j -ésimo

ϵ_{ij} Representa el error, asociado a la observación, se considera la variable aleatoria con media cero y varianza permanente atribuible a la medición, (López, 2015).

Tabla 12 — Arreglo de tratamientos en un diseño DBCA

Bloques	Tratamiento			Medias
	Rastrojo de trigo (T1)	Chala de maíz (T2)	Broza de arveja (T3)	
I	Y111	Y121	Y131	Y1
II	Y212	Y222	Y232	Y2
III	Y313	Y323	Y333	Y3
IV	Y414	Y424	Y434	Y4
Medias	Y1	Y2	Y3	Y
Claves				



DBCA: Diseño de bloques completos al azar

T: Tratamiento

Y: variable ubicada en una unidad experimental

NOTA

El texto muestra el diseño de las unidades experimentales según tratamientos y bloques.

FUENTE: López, 2015

4.2.1 Explicación del experimento

a) Características del ambiente experimental

- Largo del ambiente experimental: .10 m
- Ancho del ambiente experimental: 4 m
- Área total ambiente experimental: 40 m²
- Numero de bloques: 04 bloques
- Número de tratamientos: 3 tratamientos
- Número de unidades experimentales: 12 UE

b) Características del bloque experimental

- Altura: 2 m
- Base: 1.30m
- Distancia entre bloques: 80cm
- Número de tratamientos 3

c) Tratamientos del estudio

- T1: Rastrojo de trigo



- T2: Rastrojo de maíz
- T3: Rastrojo de arveja

Para las variables de diversificación alimentaria y desarrollo económico en la producción de hongo comestible tipo ostra se consideró un diseño no experimental ya que la información obtenida fue según la encuesta donde no hubo manipulación de las variables, se realiza la interrogación a las familias y se registró tal como indican según los ítems.

El diseño no experimental se considera cuando las variables de estudio no sufren ninguna alteración durante el proceso del desarrollo de la investigación, (Silvestre, 2019).

En las investigaciones de diseño no experimental se consideran las variables de estudio y su nivel de relación entre ambas, (Flores. A, 2019).

4.3 Descripción ética de la investigación

En este trabajo de investigación las variables adoptadas fueron considerados a partir de una amplia revisión literaria de las revistas, artículos, estudios e investigaciones científicas del ámbito regional, nacional e internacional, lo que permitió plantear la validez del experimento, ya que los resultados responden el nivel de logro de los objetivos e hipótesis planteadas. Los resultados obtenidos son beneficiosos y válidas para dar a conocer a las familias, población y estudiantes ya que el proceso metodológico adoptado indica las técnicas e insumos utilizadas en cada etapa del estudio. Durante la producción de hongos comestibles se utilizaron insumos naturales y las buenas prácticas de higiene, ambientales, ello fortalece la salud alimentaria y ambiental. Por otro lado, en cumplimiento a la normativa y reglamento de grados y títulos de la UNAMBA, para la redacción se consideró la norma del ISO 690, indicando sus especificaciones y originalidad de la investigación realizada.

4.4 Población y muestra

a) Población

La población total de estudio en la investigación estuvo constituida por 84 bolsas o panetones de 2kg inoculados con micelios de hongos (*Pleurotus ostreatus*), que fueron distribuidos en las doce unidades experimentales según nuestro diseño.

b) Muestra

En el estudio con la finalidad de que toda la población tuvo la misma posibilidad de ser evaluados, se recurrió al muestreo aleatorio simple de 6 panetones o embolsados en cada unidad experimental, a ello se codificó para realizar la evaluación de los diferentes parámetros durante el estudio; Para calcular el número de muestras señalada se consideró un margen de error de 5% y un nivel de confianza de 95% con una población de 84 panetones de micelios de hongo.

Para garantizar el número de muestra evaluada se empleó la siguiente ecuación.

$$n = \frac{z^2 * p * q * N}{N * e^2 + z^2 * p * q}$$

Donde

- | | |
|-------|--|
| N | Población de estudio 84 panetones o embolsados. |
| p = q | Variabilidad positiva y negativa para optimizar los errores tipo I y II es igual a un valor de 50 %. |
| Z | Indica el nivel de confianza para un 95 % de probabilidades= 1.96. |
| e | Indica el error al 5 %. |

Al aplicar la ecuación el número de muestras es igual a 70 panetones, (Aguilar, 2022).

Para las variables de diversificación alimentaria y desarrollo económico

Se considera la población a la totalidad de fenómenos que están implicados en la investigación, (Tamayo, 2023).

Por lo que la población estuvo constituida de 65 familias.

En esta investigación para medir las variables de diversificación alimentaria y desarrollo económico mediante se calculó la muestra de una población de 65 personas de la comunidad de Manasqui, los mismos que estuvieron interesados en la producción de hongos tipo ostra.



Para la muestra según los resultados calculados se consideró a 56 personas, (Sucasaire, 2022)

4.5 Procedimiento

La investigación se inició teniendo en consideración las siguientes actividades desarrollados por, (Romero, 2022).

a) Etapa I. Acopio, selección y análisis de composición química de (rastros)

Considerando que los sustratos son las fuentes primordiales para la producción de hongos comestibles, la presente actividad se realizó después de la cosecha de los productos agrícolas, lo cual se recolectó residuos como: rastrojo de trigo, maíz y arveja de las diferentes parcelas ubicadas dentro de la comunidad de Manasqui a una cantidad de 60kg cada tipo de sustrato, estos sustratos fueron almacenados en un ambiente adecuado.

Tabla 13 — Análisis de la composición química de los sustratos

Análisis de la composición química			
Componente	Rastrojo de maíz	Rastrojo de arveja	Rastrojo de trigo
	Valor en porcentaje		
Fibra	53.30	20.60	53.57
Cenizas	6.20	6.20	11.30
Extracto heteroeo	1.35	1.18	1.65
Celulosa	47.30	60.40	47.20
Nitrógeno	0.63	0.56	0.85
Lignina	6.13	6.80	11.30
Humedad	12.10	12.40	12.40

NOTA
El texto muestra el resultado del análisis de la composición química de los sustratos utilizados.
FUENTE: Análisis Químico UNSAAC Cusco, 2023

b) Etapa II. Localización y acondicionamiento del área experimental

Para el desarrollo de la investigación se dispuso de dos ambientes de adobe en la comunidad de Manasqui, un ambiente de incubación de 12m² y otro de producción de 28m² sumados un total de 40m², los dos ambientes fueron necesarios de hacer limpieza general con detergentes para eliminar diferentes patógenos ya que la producción de los hongos requiere un ambiente sin ningún tipo de contaminantes un ambiente completamente cerrado, una vez realizada la limpieza se procedió a forrar con yutes toda los bordes, techo y el piso del ambiente experimental, luego se tendió con piso vinil para evitar que se genere encharcamiento en el piso con los riegos frecuentes durante toda la campaña de producción y finalmente se desinfecto con el uso de alcohol de 70° para eliminar diferentes microorganismos que pueden interferir la colonización de los micelios en los sustratos y así garantizar el proceso de incubación y producción de hongos comestibles, las medidas del centro de producción fueron como sigue:

- Largo del ambiente experimental 10m
- Ancho del ambiente experimental 4m
- Área total del ambiente experimental 40m²
- Altura del ambiente experimental 2.50m

c) Etapa III. Adquisición de las semillas de (*Pleurotus ostreatus*)

Las semillas del hongo comestible (*Pleurotus ostreatus*) se adquirió del laboratorio biológico de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, una cantidad de 10kg de micelio colonizado en granos de trigo ya listos para inocular a los sustratos preparados, las semillas fueron transportadas en culer cerrado a temperatura ambiente para evitar la incidencia de factores ambientales y la contaminación con diferentes patógenos (Herreros, 2020).

d) Etapa IV. Esterilización de los sustratos (residuos agrícolas)

Para iniciar esta actividad lo primero al personal de apoyo se brindó una pequeña charla para el uso adecuado de la indumentaria y desarrollo de la actividad, con esa previa se empieza con el pesado de sustratos en sacas malla, lo cual se sometió a un tratamiento por inmersión en agua hervida, este tratamiento de realizo en una olla N°



80 con agua hirviendo a temperatura de 80° a 100°C, en lo cual se realizó el proceso de esterilización con una duración de 20 a 30 minutos dentro del agua, seguidamente se retira el sustrato de la olla apoyado con cuerdas para evitar alguna quemadura ya que el calor es fuerte, el sustrato es puesta sobre palos para su fase de escurrimiento y enfriamiento, quedando listo para el embolsado, todo el proceso se repite para cada tipo de sustrato.

e) Etapa V. Inoculación de semillas del hongo a los sustratos

La inoculación se realiza en un ambiente cerrado, desinfectado con alcohol de 70° y el personal de apoyo correctamente puesto con indumentaria, medidas de protección para evitar la inducción de algún contaminante, una vez que se tiene las semillas y el sustrato esterilizado ya con temperatura de 20 a 30°C manipulable se introdujo al sustrato capa por capa en cada bolsa transparente de polietileno 40x60, 2kg de sustrato con 0.2kg de inculo, este proceso se repitió hasta llegar a los 28 panetones para cada tratamiento y finalmente se ubicó sobre yute tapado con plástico para por 15 días, este método fue realizado referenciando los antecedentes en este tipo de investigaciones.

f) Etapa VI. Incubación de micelios

La incubación se llevó acabo en un ambiente controlado con un rango de temperatura de 15 a 20°C, humedad relativa de 60% a 80%, en lo cual se realizó los riegos y evaluación de los parámetros de T° y H° a una frecuencia de 3 días después de la tercera evaluación las bolsas ya estaban colonizados del micelio en un 90% lo cual permitió trasladar al ambiente de producción después de 12 días desde la incubación.

g) Etapa VII. Armado de andamios

Los andamios que se utilizó en esta investigación fueron metálicos a los cuales se armó con pernos y se ubicó en cuatro bloques dentro del ambiente de producción de hongos comestibles (*Pleurotus ostreatus*), a los cuales se aseguró con alambres para que puedan soportar el peso de los panetones con sustrato y micelio colonizado, además es el lugar donde nacen los primordios, desarrollan has ser cosechados durante la campaña de producción.

h) Etapa VIII. Traslado y ubicación de panetones al ambiente de producción

Esta actividad se realizó cuando los sustratos puestos en bolsa mostraron una coloración blanca lo que indico que los sustratos ya fueron colonizados por completo



con los micelios de (*Pleurotus ostreatus*), seguidamente con el uso de indumentaria del personal de intervención se procedió a trasladar los panetones a los andamios ubicando los tres tratamientos con sus respectivos códigos de identificación en cuatro bloques según el diseño planteado en la investigación.

i) Etapa IX. Aplicación del riego

En la producción de hongos el riego es un factor incidente para su desarrollo, por lo cual el riego se aplicó de forma asperjada sobre panetones puestas en los andamios todos los días desde el momento de su traslado al ambiente de producción con una frecuencia de 2 a 3 veces por día tomando en cuenta las condiciones ambientales, en cada aplicación se realizó con 15L de agua clorada y reposada por 24 horas esto con la finalidad de no adherir ningún contaminante a los sustratos y tampoco inducir cloro fuerte lo que puede matar a los micelios.

j) Etapa X. Monitoreo de las variables intervinientes

Las actividades de control, monitoreo y evaluación se realizaron desde el comienzo de las actividades que señala la investigación. Dentro de las labores desarrolladas también se realizó el monitoreo constante de parámetros como la temperatura y humedad relativa con el uso de aplicativos de Meteored de condiciones climatológicas en tiempo real e higrotermómetro, donde se registró valores de temperatura con rangos desde 14° hasta 22°C y la humedad desde 60% hasta 85% durante toda la campaña de producción.

k) Etapa XI. Cosecha del hongo

La cosecha de (*Pleurotus ostreatus*) se realizó cuando las setas presentaron una textura tierna y coloración blanca, además se debe tener en cuenta el tamaño y forma adecuada, se empieza sacando cuidadosamente con la mano para no arrancar el sustrato y esto se coloca en bandejas para cada tratamiento.

l) Etapa XII. Evaluación de la variable diversificación alimentaria y desarrollo económico

Al haber obtenido la cosecha de los hongos comestibles de tipo ostra se realizó la socialización, dando a conocer a las familias, la metodología, técnicas aplicadas, insumos utilizados y resultados obtenidos durante todo el proceso de producción de



hongos comestibles; con ello se planteó una encuesta para conocer la percepción de las familias en cuanto a las variables de diversificación alimentaria y desarrollo económico.

m) Etapa XIII. Elaboración y validación del instrumento

El instrumento de investigación se elaboró en base a las variables de diversificación alimentaria y desarrollo económico, los mismos abordaron tres dimensiones y tres interrogantes haciendo un total de nueve ítems por cada variable. Además, el instrumento fue validado por cinco expertos de diferentes especialidades, lo propio se realizó la prueba de confiabilidad del instrumento.

n) Etapa XIV. Encuesta a familias

Durante esta etapa se realizó la encuesta a las familias aplicando el instrumento validado, con ello se procedió a recolectar el nivel de percepción de las familias, lo que nos permitió medir el nivel de relación entre las variables evaluadas de diversificación alimentaria y desarrollo económico.

4.6 Técnicas e instrumentos

4.6.1 Técnicas estadísticas

En este proyecto de investigación la recolección de datos fue muy cuidadoso y sistemático, para ello se realizó la técnica de observación de forma permanente a los comportamientos de las variables estudiados, lo cual permitió determinar la efectividad de los diferentes tipos de sustratos planteados que se aplicó a la variable dependiente, posteriormente se detalla los datos con el uso de los estadísticos descriptivos e inferencial para poder interpretar y responder los objetivos e hipótesis planteados en la investigación.

Para describir los efectos de las variables estudiadas se utilizó la estadística descriptiva en los programas de Excel y SPSS V25, donde los datos fueron ordenados seguidamente procesados y representados gráficamente mediante histogramas e interpretados según sus respectivos valores.

Así mismo para probar las condiciones que debe cumplir una investigación de nivel experimental se utilizó la estadística inferencial, lo cual permitió procesar los datos



a través de los estadísticos de Kolmogorov - Smirnov en programa SPSS V25 para calcular el supuesto de la normalidad de los datos, (Aguilar, 2022).

Las técnicas utilizadas para las variables de diversificación alimentaria y desarrollo económico fué la encuesta en lo cual se abordó ítems de cuestionarios para las variables de diversificación alimentaria y desarrollo económico. De igual forma, para la verificación de la confiabilidad del instrumento utilizado se realizó mediante el multiplicador de alfa de Cronbach, ello permitió probar la correspondencia de las variables de diversificación alimentaria y desarrollo económico, (Chipana, 2023).

4.6.2 Instrumentos estadísticos

Para la recolección de datos en la variable de producción de hongos se desarrolló in situ utilizando como instrumento la ficha y cuaderno de recojo de datos, donde se registró detalladamente en cada evaluación de los diferentes parámetros estudiados como: número de setas, peso fresco, diámetro de píleo y diámetro de pie del hongo según su codificación de pertenencia a los tratamientos y bloques. Además, las variables de diversificación alimentaria y desarrollo económico se evaluaron mediante fichas y formatos de interrogantes para aplicar a las familias de la localidad de estudio de forma rigurosa, (Aguilar, 2022).

Para la recolección de la información para las variables de diversificación alimentaria y desarrollo económico se elaboró un instrumento de ficha encuesta, en ello se abordó los ítems de cuestionario. Así mismo el instrumento fue validado mediante expertos en la especialidad sobre diversificación alimentaria y desarrollo económico, para su validación se consideró las ponderaciones de acuerdo a la ficha de validación del instrumento, (Chipana, 2023).

Los criterios considerados para la validación del instrumento son, claridad, objetividad, consistencia, coherencia, pertinencia y suficiencia, cada criterio es evaluado por cada experto y tendrá una puntuación como sigue:

- Muy malo (1)
- Malo (2)
- Regular (3)



- Bueno (4)
- Muy bueno (5)

Una vez evaluada se consolida y se promedia las puntuaciones para dar validez del instrumento, además el promedio debe estar dentro de la cuarta puntuación para ser aplicada, (Chipana, 2023).

Así mismo el rango de coeficiente de la V de Aiken asume los valores desde 0 al 1 según las puntuaciones de los jueces en lo que considera que a partir del valor de coeficiente de V de Aiken debe ser mayores a 0.7 con lo que el instrumento garantiza su validez y aplicación, (Flores, 2022).

Formula de la V de Aiken:

$$V = \frac{S}{(n(c - 1))}$$

Donde

- V Coeficiente de V de Aiken.
- S Sumatoria de puntajes por los jueces.
- N Número de jueces.
- c Número de valores de la escala de valoración.

Tabla 14 — Prueba de validación V de Aiken

Puntuación de jueces						SUMA	V de Aikem
	Expertos	J1	J2	J3	J4		
Claridad	4	4	5	4	4	21	0.84
Objetividad	4	5	4	4	4	21	0.84
Consistencia	4	4	4	4	4	20	0.8
Coherencia	4	4	5	5	4	22	0.88
Pertinencia	5	4	4	4	4	21	0.84
Suficiencia	4	5	5	4	4	22	0.88
Coeficiente de validación							0.85
Claves							



J: Juez

NOTA

El texto muestra el resultado de la validación del instrumento de la puntuación de jueces mediante la prueba de V de Aiken.

En la tabla calculada mediante la prueba de V de Aiken se observa el resultado de la validación del instrumento mediante las puntuaciones de expertos de cada criterio sobre los ítems del cuestionario, por lo cual el coeficiente de V de Aiken tiene un valor de 0.85 que representa que el instrumento es válido para aplicar, el formato se observa en el anexo 8.

Tabla 15 — Prueba de validación V de Aiken ítems del instrumento

	Ítems	J1	J2	J3	J4	J5	SUMA	V de Aiken
1	¿Le interesaría consumir los hongos ostra?	4	4	5	4	4	21	0.84
2	¿Le interesaría consumir por su beneficio nutricional?	5	4	4	4	4	21	0.84
3	¿Le interesaría consumir por su beneficio medicinal?	4	5	4	4	4	21	0.84
4	¿ Incluiría en su canasta familiar a los hongos ostra?	3	5	5	4	4	21	0.84
5	¿Durante la semana prepararía algún plato a base del hongo?	4	4	4	5	4	21	0.84
6	¿Incluiría en sus sistema productivo a los hongos ostra?	4	5	5	4	3	21	0.84
7	¿Le recomendaría a otras familias a consumir?	4	3	4	4	5	20	0.8
8	¿Le recomendaría a otras familias a producir?	4	5	4	4	3	20	0.8
9	¿Fomentaría su importancia nutricional y medicinal?	5	4	4	3	4	20	0.8
10	¿Considera como una fuente de ingreso económico?	4	5	4	5	4	22	0.88
11	¿Considera su ingreso económico mejor que otros productos?	5	4	4	5	4	22	0.88
12	¿Considera que es rentable en comparación a otros productos?	4	4	5	4	5	22	0.88
13	¿Promocionaría la oferta de los hongos ostra ?	4	5	5	4	4	22	0.88
14	¿Considera el precio más considerable a comparación de la carne?	4	4	5	5	4	22	0.88
15	¿Considera que este producto tendría demanda una vez ofertada?	5	5	4	4	4	22	0.88
16	¿Tiene interés de contar con un centro de producción?	4	4	5	4	4	21	0.84
17	¿Tiene interés en introducir a mercados locales?	4	4	5	4	4	21	0.84

18	¿Tiene interés en introducir a mercados turísticos ?	4	4	5	4	4	21	0.84
Coeficiente de validación								0.847
Claves								
J: Juez								
NOTA								
El texto muestra el resultado de la validación del instrumento con la prueba de V de Aiken								

En la tabla calculada mediante la prueba de V de Aiken se observa el resultado de la validación del instrumento mediante las puntuaciones de expertos sobre los ítems del instrumento, el coeficiente de V de Aiken tiene un valor de 0.85 lo que indica que el instrumento es válido para aplicar.

Rangos y magnitud de confiabilidad de alfa de Cronbach de un instrumento (Tuapanta, 2017).

- Muy baja (0.01 a 0.02)
- Baja (0.21 a 0.40)
- Moderada (0.41 a 0.60)
- Alta (0.61 a 0.80)
- Muy alta (0.81 a 1.00)

Tabla 16 — Prueba de confiabilidad

Variables	Estadística de fiabilidad	
	Alfa de Cronbach	N° de elementos
Diversificación alimentaria	,821	9
Desarrollo económico	,787	9
Claves		
N° Número		
NOTA		
El texto muestra los resultados de la prueba de confiabilidad		



Según los resultados que muestra la Tabla N° 16 sobre el coeficiente de fiabilidad de los 9 ítems de la variable de diversificación alimentaria tiene un valor de 0.821 y para la variable de desarrollo económico tiene un coeficiente de 0.787, con ello se demuestra que si existe una fiabilidad significativa en un alto rango, (Chipana, 2023).

4.7 Análisis estadístico

Para la variable de producción de hongos (*Pleurotus ostreatus*), para realizar el procesamiento y ordenamiento de los datos obtenidos del campo experimental una vez registrada en las fichas de campo, pasa por un análisis estadístico al procesamiento correspondiente donde se utilizó los estadísticos como ANOVA, TUKEY y otros estadísticos necesarios.

Tabla 17 — ANOVA

Modelo	Suma de cuadrados	Grados libertad	Media cuadrática	Fc
Tratamiento	SCTR	t-1	$MCTR=SCTR/(t-1)$	Estadístico de Fisher
Bloque	SCB	b-1	$MCB=SCB/(b-1)$	
Error	SCE	n-t+1	$MCE=SCE/(n-t+1)$	
Total	SCT	n-1		
Claves				
SCTR: Suma de cuadrados del tratamiento				
SCB: Suma de cuadrados del bloque				
SCE: Suma de cuadrados del error				
SCT: Suma de cuadrados del total				
MCTR: Media cuadrática de tratamientos				
MCBL: Media cuadrática de bloques				
MCE: Media cuadrática del error experimental				
FC: Estadístico de F de Fisher calculado				
T: Número de tratamientos				
B: Número de bloques				
NOTA				



El texto muestra la tabla Anova indicando los diferentes parámetros de cálculo para bloques y tratamientos.

4.7.1 Nivel de significancia

El nivel de significancia se estableció en 5% considerado el mínimo valor del alfa que lleva al rechazo de la hipótesis nula; por otro lado, para la comparación múltiple de los promedios con el método Tukey el nivel de significancia considerado fue de 0.05.

Para garantizar la validez de los resultados obtenidos del análisis de varianza están sujetas al cumplimiento de los tres supuestos al modelo ANOVA que son:

a) Aleatorización

Se realizó utilizando el programa Excel donde se generó números aleatorios lo cual se observa en la Tabla N° 9 que los tratamientos fueron aleatorizados en diferentes bloques, se cumplió con aleatorizar las unidades experimentales en cada bloque.

b) Homogeneidad de varianza

La homogeneidad de varianzas se realizó mediante el uso de estadístico de Levene, lo cual muestra que cada uno de los factores considera la diferencia de la media de los tratamientos, por ello la regla del rechazo de la hipótesis de homogeneidad fue considerando si el valor $p(\text{sig.})$ es menor que el valor asumido de 0.05, indica que los datos evaluados no tienen varianzas homogéneas por lo cual debemos rechazar, si es mayor se acepta la hipótesis de la homogeneidad de varianzas.

- Ho: Existe homogeneidad de varianzas.
- Ha: No existe homogeneidad de varianzas.

Tabla 18 — Homogeneidad de varianzas

Prueba de homogeneidad de varianza				
	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.



Numero de setas <i>Pleurotus ostreatus</i>	.813	2	9	.474
Peso fresco de <i>Pleurotus ostreatus</i>	.356	2	9	.710
Diámetro de píleo de <i>Pleurotus ostreatus</i>	.163	2	9	.852
Diámetro de pie de <i>Pleurotus ostreatus</i>	.573	2	9	.641
Claves gl: grados libertad sig. Significancia				
NOTA El texto muestra los resultados de la prueba de homogeneidad de varianzas de los datos de los diferentes parámetros evaluados.				

Según los resultados de la prueba realizada de homogeneidad de varianzas, se aprecia que los valores de significancia son mayores a la alfa asumida de 0.05, por lo cual se acepta la hipótesis de la homogeneidad de varianzas y cumple con la condición de homogeneidad de varianzas, lo que permite realizar las pruebas de hipótesis paramétricamente con los estadísticos que corresponde.

c) Prueba de normalidad de datos

Se realizó la prueba con kolmogorov Smirno, son los estadísticos que nos indican si los datos provienen de una población normal.

Tabla 19 — Prueba de normalidad de datos

Parámetros	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
N° setas	.159	12	.200*
Peso fresco	.154	12	.200*
Diámetro de píleo	.202	12	.191
Diámetro de píleo	.211	12	.145
Claves gl grados libertad sig. Significancia			
NOTA			



El texto muestra los resultados de la prueba de normalidad de los datos de los diferentes parámetros evaluados.

Para aceptar el supuesto de la normalidad de los datos se procedió en aplicar la prueba del estadístico de Kolmogorov-Smirnov, según se muestra en la tabla, para ello se propuso la siguiente hipótesis.

- Ho: La distribución de los datos es normal
- Ha: La distribución de los datos no es normal

De tal forma los valores de la significancia de los parámetros evaluados son mayores que 0.05, por lo tanto, se acepta Ho y se rechaza la Ha, lo cual indica que los datos provienen de una distribución normal.

Para las variables de diversificación alimentaria y desarrollo económico en esta investigación se utilizó Excel para ordenar los datos para su procesamiento, SPS para procesar los datos, lo que permitió obtener los resultados para su interpretación y la contratación de la hipótesis.

Así mismo para determinar la correlación entre las variables de diversificación alimentaria y desarrollo económico se utilizó el coeficiente de correlación de Rho Spearman ya que el nivel de medición fue ordinal, Además se consideró las escalas tipo Liker para realizar el proceso de vinculación estadística.

Tabla 20 — Valoración de Rho de Spearman

Rango	Nivel
0	Relación nula
± 0,00 a 0,19	Relación muy baja
± 0,20 a 0,39	Relación baja
± 0,40 a 0,59	Relación moderada
± 0,60 a 0,79	Relación alta



$\pm 0,80$ a $0,99$	Relación muy alta
± 1	Relación perfecta
NOTA El texto muestra los valores de Rho de Spearman FUENTE: Mayorga, 2022	

CAPÍTULO V

RESULTADOS Y DISCUSIONES

5.1 Análisis de resultados

5.1.1 Objetivo específico 1

Evaluar el efecto de los tipos de sustrato en la producción de hongo comestible (*Pleurotus ostreatus*) en sus diferentes parámetros evaluados en la comunidad Manasqui, distrito Coyllurqui-Cotabambas Apurímac 2023

La variable de la producción de hongos comestibles fue determinada por los parámetros evaluados tales como: Numero de setas, peso del hongo, diámetro píleo (sombrero) y diámetro de pie del hongo, los resultados luego de procesar los datos recolectados en cada evaluación se describen de la siguiente manera según estadístico descriptivo.

a) Número de setas

Para evaluar el parámetro del número de setas se realizó al momento de la cosecha contabilizando la cantidad para cada tratamiento y bloque, seguidamente los datos se registraron en la ficha técnica para luego ser procesados en los diferentes estadísticos.

Tabla 21 — Estadístico descriptivo número de setas según bloques y tratamientos

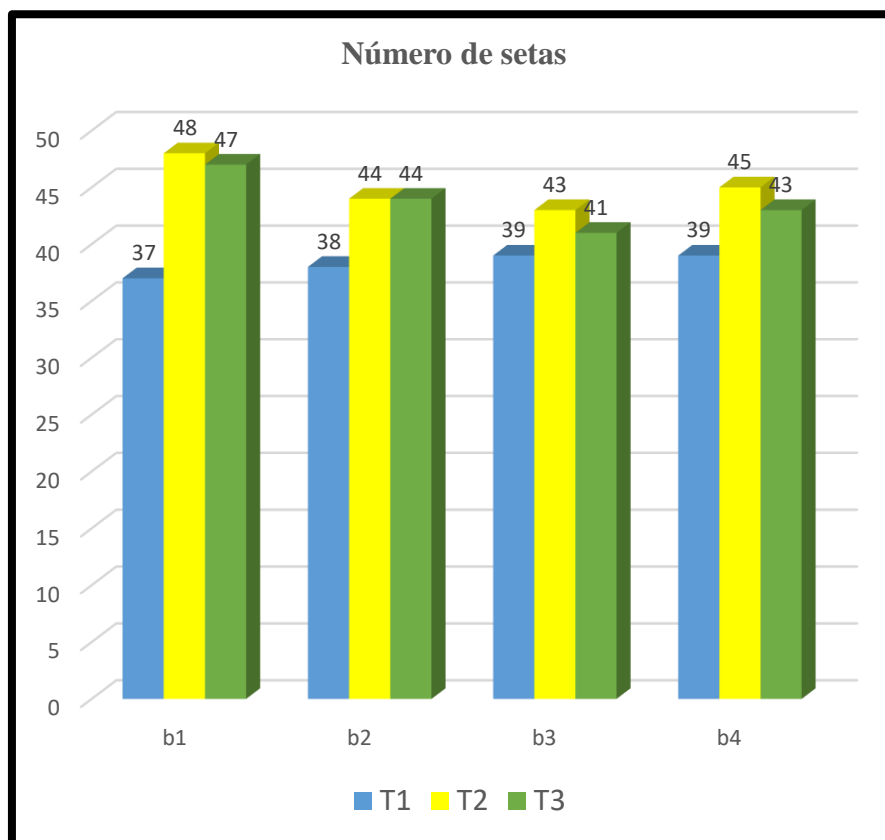
Tratamientos	Número de setas del hongo (<i>Pleurotus ostreatus</i>)							
	B1		B2		B3		B4	
	Prom.	DS	Prom.	DS	Prom.	DS	Prom.	DS
T1: Rastrojo de trigo	37.33	5.854	37.83	5.231	38.83	3.869	38.67	4.179
T2: Chala de maíz	48.33	6.831	43.83	4.708	43.33	5.645	45.33	5.574

T3: Broza de arveja	46.50	4.970	43.83	4.355	40.83	1.835	43.33	4.367
Claves T Tratamiento B Bloque3 NOTA El texto muestra los resultados del estadístico descriptivo del número de setas para tratamientos y bloques.								

Según los datos calculados en la tabla mediante la estadística descriptiva en el T2: Chala de maíz presenta mayor número de setas en los cuatro bloques tal se detalla en la siguiente: en el bloque 1 alcanzo un promedio de 48.33 setas, bloque2 43.83, bloque3 43.33 setas y en el bloque4 45.33 setas. Seguidamente se aprecia al T3: Broza de arveja con promedios en los cuatro bloques como sigue: bloque 1 con promedio de 46.50 setas, bloque 2 con promedio 43.83, bloque 3 con promedio 40.83 setas y en el bloque 4 con promedio 43.33 setas. Lo propio se tiene los promedios para el tratamiento T1: Rastrojo de trigo con valores en los cuatro bloques como sigue: en bloque 1 con promedio de 37.33 setas, en el bloque 2 tiene un promedio 37.83 setas, para el bloque 3 se tiene un promedio de 38.83 setas y en el bloque 4 alcanzo un promedio de 38.67 setas por bolsa.

A continuación, se aprecia el histograma con los promedios detallados.





Claves

b bloque

T Tratamiento

NOTA

Los resultados se basan en un estudio realizado sobre la cantidad de setas de hongos según bloques y tratamientos.

Figura 5 — Barra de número de setas de (*Pleurotus ostreatus*)

Luego de representar gráficamente se puede ver que los tratamientos T2 y T3 inducen a similar cantidad de promedio de numero de setas en los cuatro bloques, mientras que el T1 tiene promedio de setas mucho más inferior a los demás tratamientos.



b) **Peso fresco del hongo**

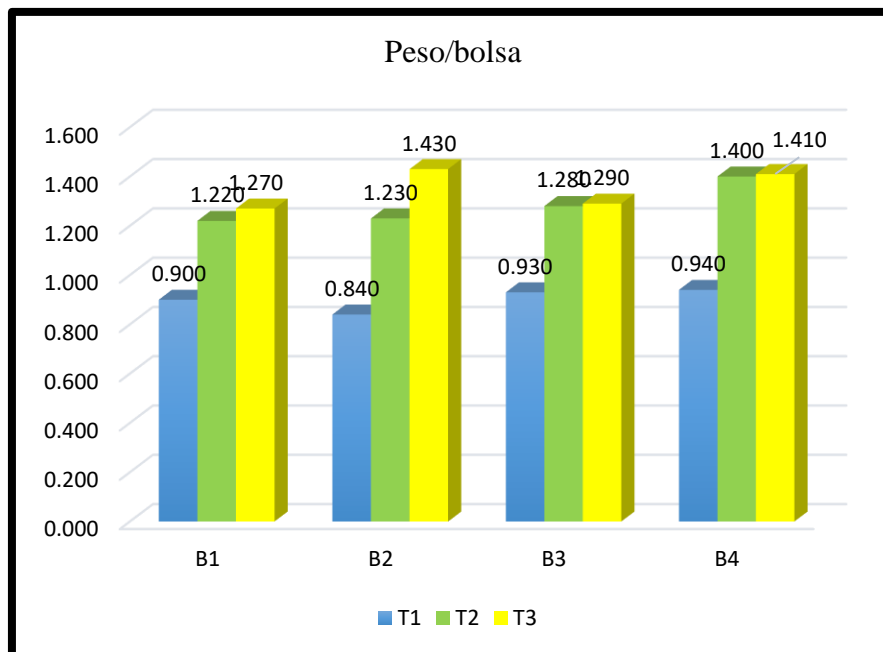
Tabla 22 — Estadístico descriptivo peso del hongo bloques y tratamientos

Tratamientos	Peso del hongo <i>pleurotus ostreatus</i> en kg							
	B1		B2		B3		B4	
	Prom.	DS.	Prom.	DS.	Prom.	DS.	Prom.	DS.
T1: Rastrojo de trigo	0.900	0.052	0.84	0.043	0.930	0.069	0.940	0.073
T2: Chala de maíz	1.220	0.098	1.230	0.064	1.280	0.025	1.400	0.058
T3: Broza de arveja	1.270	0.083	1.430	0.052	1.290	0.087	1.410	0.112
Claves								
T Tratamiento								
B Bloque								
Kg kilogramo								
NOTA								
El texto muestra los resultados del estadístico descriptivo sobre el peso del hongo para tratamientos y bloques.								

En la tabla calculada mediante la estadística descriptiva muestra los valores de los promedios de peso fresco del hongo, se aprecia al T3: Broza de arveja con mayores valores de promedio de peso en los 4 bloques se detalla como sigue: en el bloque 1 alcanzo un promedio de 1.270 kg, bloque 2 con promedio de 1.430 kg, bloque 3 con promedio de 1.290 kg y en el bloque 4 con promedio de 1.410 kg. Seguidamente se tiene al T2: Chala de maíz con promedios del peso como sigue: bloque 1 con promedio de 1.220 kg, bloque 2 con promedio 1.230 kg, bloque 3 con promedio 1.280 kg y en el bloque 4 con promedio 1.400 kg. En seguida para el tratamiento T1: Rastrojo de trigo es como sigue: en el bloque 1 se tiene un promedio de 0.900 kg/bolsa, en el bloque 2 con promedio 0.840 kg, para el bloque 3 se tiene un promedio de 0.930 kg/bolsa y en el bloque



4 se tiene un promedio de 0.940 kg/bolsa. A continuación, se aprecia el histograma con los promedios detallados según la tabla estadística calculada.



Claves

B Bloque

T Tratamiento

NOTA

Los resultados se basan en un estudio realizado sobre el peso de hongos según bloques y tratamientos.

Figura 6 — Barras del promedio de peso del hongo kg/bolsa

Con la figura se corrobora que el tratamiento T3 es quien induce mayor promedio de peso del hongo en todos los bloques, seguido del tratamiento T2 lo que estadísticamente son iguales, pero el T3 es presenta diferencia significativa frente a los dos tratamientos.



c) **Diámetro del pïleo del hongo**

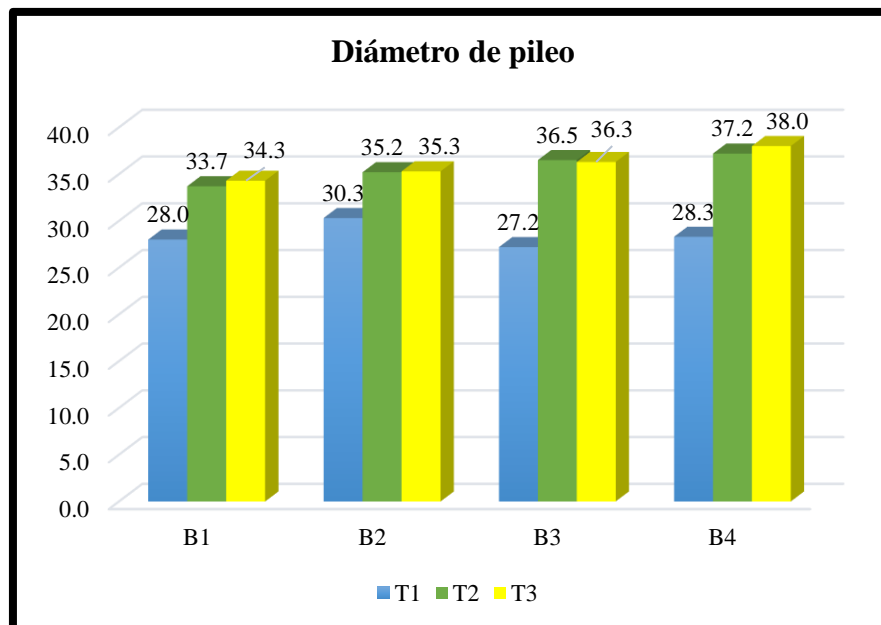
Tabla 23 — Estadístico descriptivo diámetro de pïleo del hongo

Tratamientos	Diámetro del pïleo del hongo <i>Pleurotus ostreatus</i>							
	B1		B2		B3		B4	
	Prom.	DS.	Prom.	DS.	Prom.	DS.	Prom.	DS.
T1: Rastrojo de trigo	28.0	3.162	30.3	3.502	27.2	2.041	28.3	4.033
T2: Chala de maíz	33.7	2.251	35.2	2.317	36.5	1.517	37.2	0.753
T3: Broza de arveja	34.3	1.366	35.3	1.751	36.3	2.422	38.0	1.414
Claves								
T Tratamiento								
B Bloque								
NOTA								
El texto muestra los resultados del estadístico descriptivo diámetro de pïleo para tratamientos y bloques.								

En la tabla calculada mediante la estadística descriptiva se muestra los valores de los promedios del diámetro del pïleo del hongo, se aprecia al T3: Broza de arveja con mayores valores de promedios de diámetro de pïleo en la mayoría de los bloques se detalla como sigue: en el bloque 1 alcanzo un promedio de diámetro de 34.3cm, bloque 2 con promedio de diámetro de 35.3 cm, bloque 3 con promedio de diámetro de 36.3 cm y en el bloque 4 con promedio de diámetro de 38.0 cm. Seguidamente se tiene al T2: Chala de maíz con promedios de diámetro de pile del hongo como sigue: bloque 1 con promedio de diámetro 33.7 cm, bloque 2 con promedio de diámetro 35.2cm, bloque 3 con promedio de diámetro 36.5 y en el bloque 4 con promedio de diámetro 37.2cm. En seguida se tiene los valores de diámetro de pïleo del hongo para el tratamiento T1: Rastrojo de trigo es como sigue: en el bloque 1 se tiene un promedio de diámetro 28.0cm, en el bloque 2 con promedio de diámetro 30.3cm, para el bloque 3 se tiene un promedio de 27.2 cm y en el bloque 4 se



tiene un promedio de 28.3cm. A continuación, se aprecia el histograma con los promedios detallados según la tabla estadística calculada.



Claves

B Bloque

T Tratamiento

NOTA

Los resultados se basan en un estudio realizado sobre el diámetro de pïleo de hongos según bloques y tratamientos.

Figura 7 — Barra del promedio de diámetro de pïleo del hongo

En la figura se aprecia que el T3 y T2 toman mayores valores de promedio de diámetro de pïleo del hongo siendo iguales estadísticamente, mientras el T1 tiene valor inferior lo que indica que si hay diferencia significativa frente a los dos tratamientos.

d) Diámetro del pie del hongo

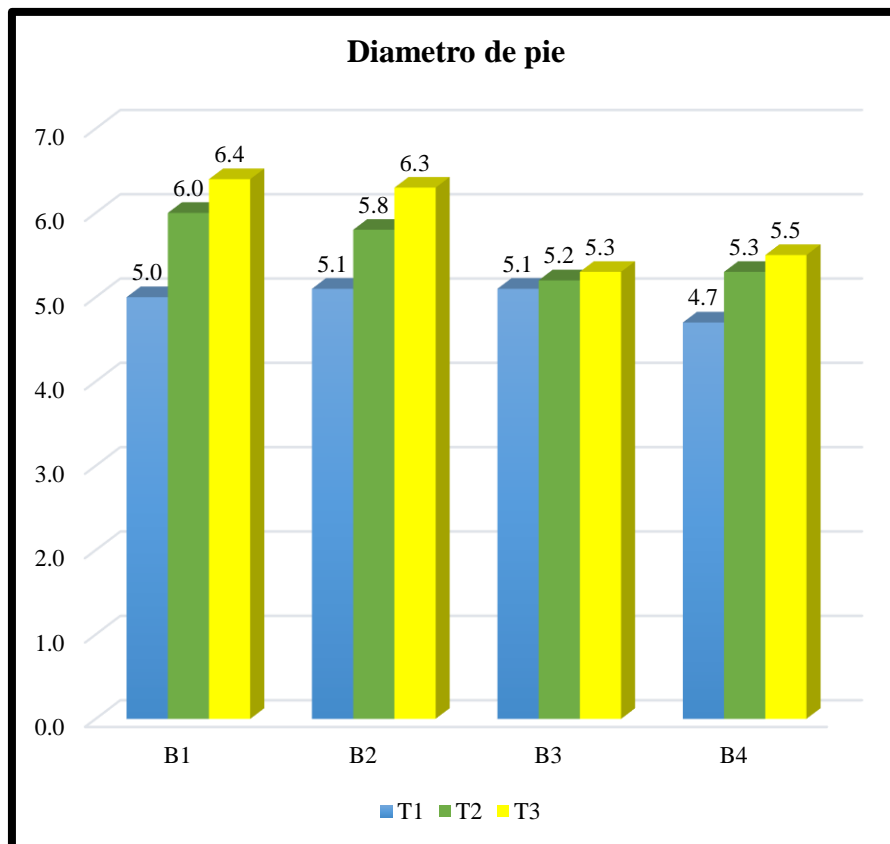
Tabla 24 — Estadístico descriptivo diámetro de pie del hongo

Tratamientos	Diámetro del pie del hongo							
	B1		B2		B3		B4	
	Prom.	DS.	Prom.	DS.	Prom.	DS.	Prom.	DS.
T1: Rastrojo de trigo	5.0	0.256	5.1	0.723	5.1	0.685	4.7	0.502
T2: Chala de maíz	6.0	0.283	5.8	0.632	5.2	0.261	5.3	0.598
T3: Broza de arveja	6.4	0.655	6.3	0.833	5.3	0.486	5.5	0.898
Claves								
T Tratamiento								
B Bloque								
NOTA								
El texto muestra los resultados del estadístico descriptivo del diámetro de pie del hongo para tratamientos y bloques.								

Según la tabla calculada mediante la estadística descriptiva se muestra los resultados de los promedios del diámetro de pie del hongo, se aprecia al T3: Broza de arveja con mayores valores de promedios de diámetro de pie en todos los bloques se detalla como sigue: en el bloque 1 alcanzo un promedio de diámetro de 6.4 cm, bloque 2 con promedio de diámetro de 6.3 cm, bloque 3 con promedio de diámetro de 5.3 cm y en el bloque 4 con promedio de diámetro de 5.5 cm. Seguidamente se tiene al T2: Chala de maíz con promedios de diámetro de pie del hongo como sigue: bloque 1 con promedio de diámetro 6.0 cm, bloque 2 con promedio de diámetro 5.8 cm, bloque 3 con promedio de diámetro 5.2 cm y en el bloque 4 con promedio de diámetro 5.3 cm. De igual forma se tiene los valores de diámetro de pie del hongo para el tratamiento T1: Rastrojo de trigo es como sigue: en el bloque 1 se tiene un promedio de diámetro 5.0 cm, en el bloque 2 con promedio de diámetro 5.1 cm, para el bloque 3 se tiene un promedio de 5.1 cm y en el bloque 4 se tiene un promedio



de 4.7 cm. Seguidamente se presenta el histograma con los promedios detallados según la tabla estadística calculada.



Claves

B Bloque

T Tratamiento

NOTA

Los resultados se basan en un estudio realizado sobre el diámetro de pie de hongos según bloques y tratamientos.

Figura 8 — Barra del diámetro de pie del hongo

Según el histograma se observa que los tratamientos T3 y T2 tienen valores mayores de promedios de diámetro de pie del hongo frente al T3, aunque los valores del T3 en el bloque 3 son iguales estadísticamente frente dos tratamientos.

5.1.2 Objetivo específico 2

Determinar la relación entre diversificación alimentaria y desarrollo económico en Manasqui Coyllurqui-Cotabambas-Apurímac, 2023.



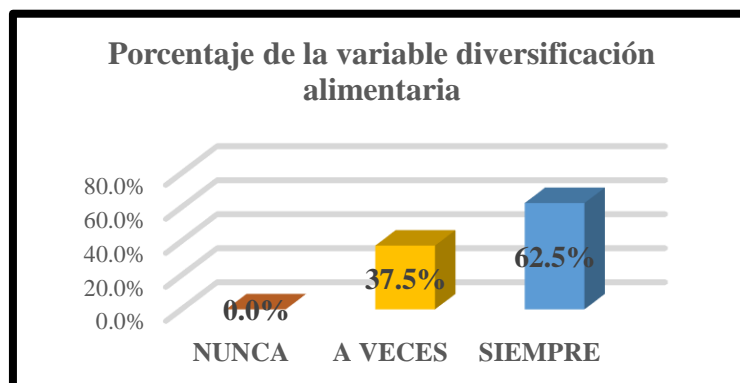
a) Diversificación alimentaria

Tabla 25 — Percepción de la variable diversificación alimentaria

	Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Válido	Nunca	0	0.0
	A veces	21	37.5
	Siempre	35	62.5
	total	56	100,0

NOTA

El texto muestra los resultados del estadístico descriptivo de la variable de diversificación alimentaria y desarrollo económico.



NOTA

Los resultados se basan en un estudio realizado sobre el porcentaje de personas encuestadas sobre la diversificación alimentaria.

Figura 9 — Porcentaje de la variable diversificación alimentaria

La Tabla 25 y Figura 9, muestra los resultados de una encuesta realizada de 56 personas en la comunidad de Manasqui, se aprecia que el 62.5% de personas encuestadas indican que la producción de hongos ostra siempre sería una alternativa en la diversificación alimentaria, mientras el 37.5% indican que a veces sería una alternativa en la diversificación alimentaria y el porcentaje de las personas que nunca consideran como una alternativa en la diversificación alimentaria es 0.0%. con ello se determina que la mayoría de las personas encuestadas dan a conocer que la diversificación la diversificación alimentaria

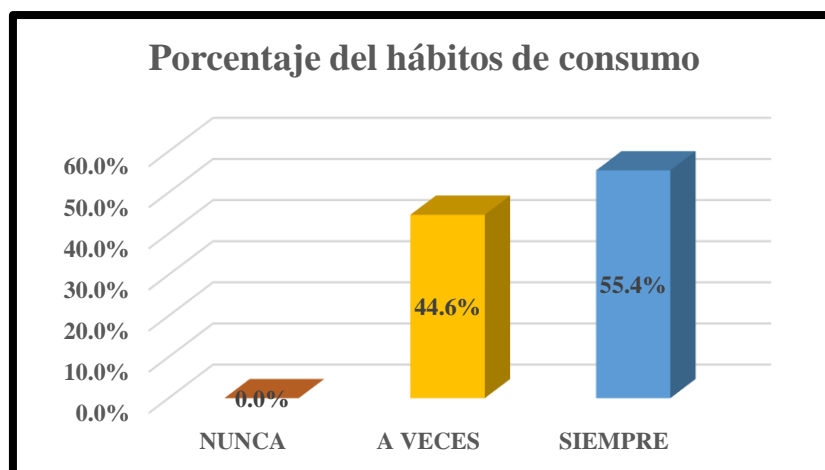


con la producción de hongos comestibles tipo ostra es aceptable y favorable en la comunidad de Manasqui.

Tabla 26 —Frecuencia y porcentaje hábitos de consumo de hongo ostra

	Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Válido	Nunca	0	0.0
	A veces	25	44.6
	Siempre	31	55.4
	Total	56	100,0

NOTA
El texto muestra los resultados del estadístico descriptivo de la dimensión sobre hábitos de consumo del hongo ostra



NOTA

Los resultados se basan en un estudio realizado sobre el porcentaje de personas encuestadas sobre la dimensión hábitos de consumo.

Figura 10 — Porcentaje de la dimensión 1 hábitos de consumo del hongo ostra

En la Tabla 26 y Figura 10, se muestra los resultados de un total de 56 personas encuestadas en la comunidad de Manasqui, se aprecia que el 55.4% de personas encuestadas indican que siempre tienen el interés de consumo del hongo ostra, mientras el 44.6% indican que a veces se interesarían en consumir el hongo ostra y 0.0% es para la alternativa nunca se interesarían. Con ello se determina

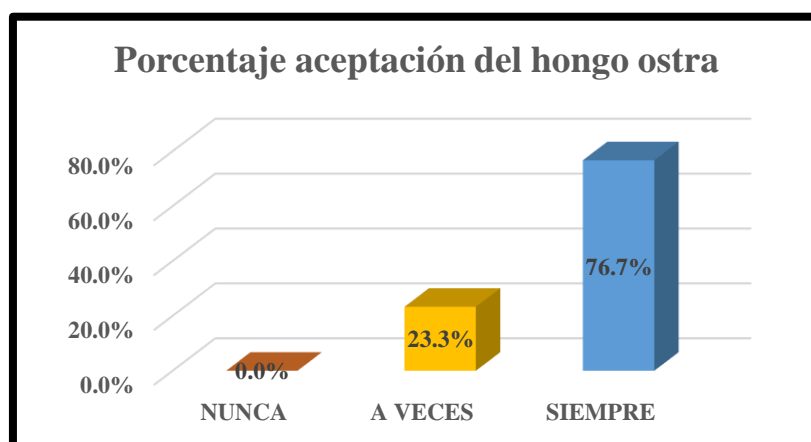


que la mayoría de las personas de la comunidad de Manasqui muestran interés de consumo a los hongos comestibles tipo ostra.

Tabla 27 —Frecuencia y porcentaje aceptación de nuevo producto

	Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Válido	Nunca	0	0
	A veces	13	23.3
	Siempre	43	76.7
	Total	56	100,0

NOTA
El texto muestra los resultados del estadístico descriptivo de la dimensión sobre la aceptación dentro del sistema productivo



NOTA

Los resultados se basan en un estudio realizado del porcentaje de personas encuestadas sobre aceptación del nuevo producto.

Figura 11 — Aceptación de nuevo producto en el sistema productivo local

En la Tabla 27 y Figura 11, se muestra los resultados de un total de 56 personas encuestadas en la comunidad de Manasqui, se aprecia que el 76.7% de personas encuestadas indican que siempre aceptarían el hongo ostra en su sistema productivo, mientras que el 23.3% indican que a veces aceptarían para incluir en su sistema productivo y resultado 0.0% es para las personas que nunca aceptarían. Por lo tanto, se determina que la mayoría de las personas de la

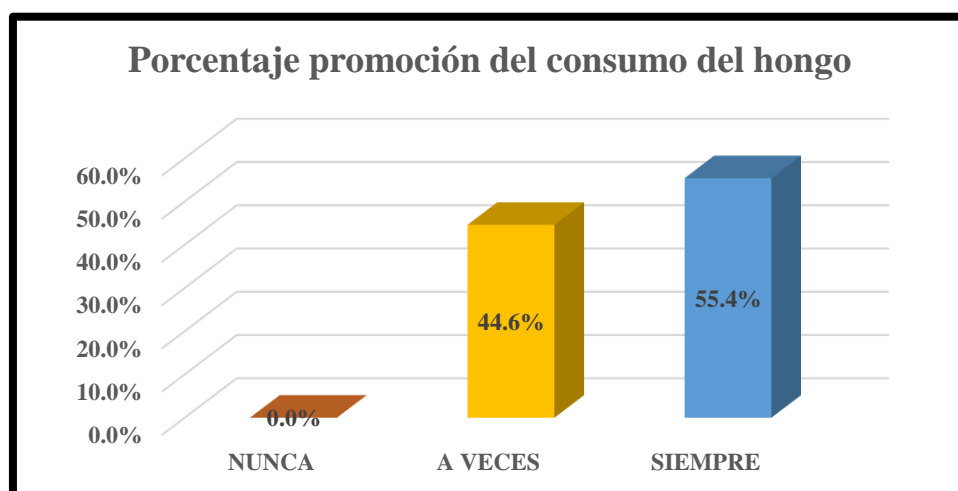


comunidad de Manasqui muestran mayor aceptación a los hongos comestibles tipo ostra.

Tabla 28 —Frecuencia y porcentaje promoción de consumo

	Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Válido	Nunca	0	0
	A veces	25	44.6
	Siempre	31	55.4
	Total	56	100,0

NOTA
El texto muestra los resultados del estadístico descriptivo de la dimensión sobre promoción del consumo del hongo ostra.



NOTA

Los resultados se basan en un estudio realizado del porcentaje de personas encuestadas sobre producción de hongos como cadena productiva.

Figura 12 — Producción de hongos como cadena productiva

En la Tabla 28 y Figura 12, se muestra los resultados obtenidos de un total de 56 personas encuestadas en la comunidad de Manasqui, se observa que el 55.4% de personas encuestadas indican que siempre promocionarían el consumo y producción del hongo ostra, mientras que el 44.6% indican que a veces promocionarían el consumo del hongo ostra, pero los resultados son 0,0% de personas que nunca promocionarían el consumo del hongo ostra. Por



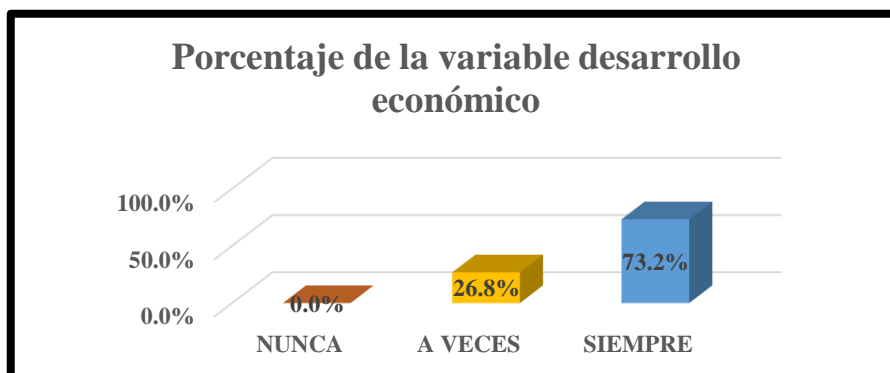
lo tanto, con ello se determina que la mayoría de las personas de la comunidad de Manasqui promocionarían el consumo del hongo tipo ostra.

b) Desarrollo económico

Tabla 29 — Estadístico descriptivo variable desarrollo económico

	Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Válido	Nunca	0	0.0
	A veces	15	26.8
	Siempre	41	73.2
	Total	56	100,0

NOTA
El texto muestra los resultados del estadístico descriptivo sobre desarrollo económico.



NOTA

Los resultados se basan en un estudio realizado del porcentaje de personas encuestadas sobre el desarrollo económico.

Figura 13 — Porcentaje de la variable desarrollo económico

En la Tabla 29 y Figura 13, se puede apreciar los resultados de una encuesta realizada de 56 personas en la comunidad de Manasqui, se tiene que el 73.2% de personas encuestadas indican que siempre habría desarrollo económico con la producción de hongos ostra, pero el 26.8% manifiesta que solo a veces habría desarrollo económico, mientras que ninguna persona dice nunca habría desarrollo económico lo que representa el 0.0%. Por lo tanto, se afirma que

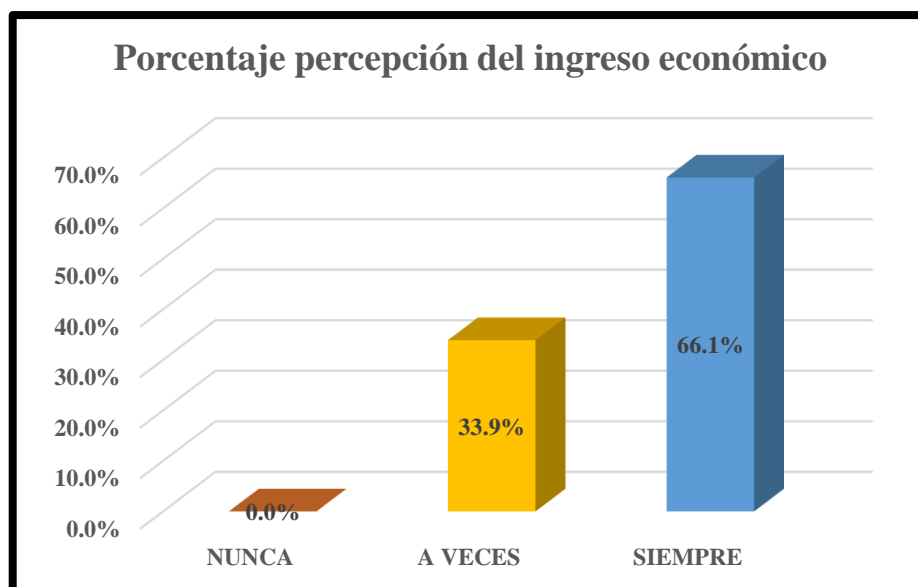


la mayoría de las personas indican que si habría desarrollo económico con la producción de hongos comestibles tipo ostra en la comunidad de Manasqui.

Tabla 30 — Percepción del ingreso económico en producción de hongo ostra

	Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Válido	Nunca	0	0.0
	A veces	19	33.9
	Siempre	37	66.1
	Total	56	100,0

NOTA
El texto muestra los resultados del estadístico descriptivo la percepción del ingreso económico en la producción del hongo ostra



NOTA

Los resultados se basan en un estudio realizado del porcentaje de personas encuestadas sobre la percepción del ingreso económico.

Figura 14 — Percepción del ingreso económico en la producción del hongo ostra

En la Tabla 30 y Figura 14, se muestran los resultados de una encuesta realizada a 56 personas en la comunidad de Manasqui, se tiene que el 66.1%

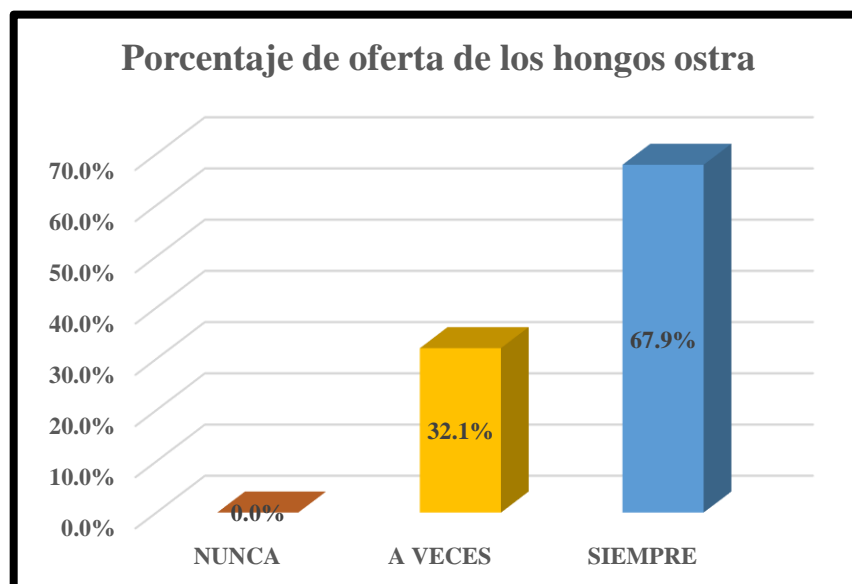


de personas tienen buena percepción sobre el ingreso económico en la producción del hongo ostra, asimismo el 33.9% de personas percibe que regularmente habría el ingreso económico, mientras que ninguna persona indicó que nunca habría ingreso económico lo que representa el 0.0%. Por lo tanto, se determina que el porcentaje es alto de las personas que indican que si habría ingreso económico en la producción de hongos comestibles tipo ostra en la comunidad de Manasqui.

Tabla 31 — Oferta de hongos ostra en los mercados

	Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Válido	Nunca	0	0.0
	A veces	18	32.1
	Siempre	38	67.9
	Total	56	100,0

NOTA
El texto muestra los resultados del estadístico descriptivo de la dimensión sobre la oferta de hongos ostra en los mercados



NOTA

Los resultados se basan en un estudio realizado del porcentaje de personas encuestadas sobre oferta de hongos en los mercados.

Figura 15 — Oferta de los hongos ostra en los mercados

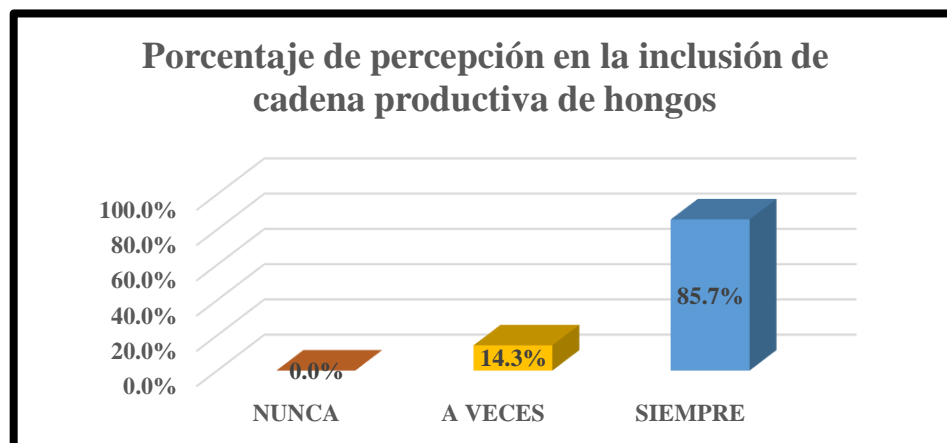


En la Tabla 31 y Figura 15, se muestran los resultados de una encuesta realizada a 56 personas en la comunidad de Manasqui, se tiene que el 67.9% de personas indican que siempre muestran preferencias en la compra de hongos ostra por ello su oferta se daría en los primeros meses de su venta, seguidamente se tienen que el 32.1% de personas manifiesta que solo a veces ofertarían, mientras que ninguna persona manifiesta que nunca ofertarían siendo el 0.0%. Por lo tanto, se determina que el porcentaje es alto de las personas que tienen preferencias en la compra de hongos comestibles tipo ostra.

Tabla 32 — Percepción de inclusión de cadena productiva de hongos

	Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Válido	Nunca	0	0.0
	A veces	8	14.3
	Siempre	48	85.7
	Total	56	100,0

NOTA
El texto muestra los resultados del estadístico descriptivo de dimensión sobre la percepción de la inclusión la cadena productiva de hongos



NOTA

Los resultados se basan en un estudio realizado del porcentaje de personas encuestadas sobre inclusión de cadena productiva.

Figura 16 — Percepción en la inclusión de cadena productiva de hongos



En la Tabla 32 y Figura 16, se aprecian los resultados de una encuesta realizada a 56 personas en la comunidad de Manasqui, se observa que el 85.7% de personas indican que siempre tienen el interés de incluir al hongo ostra en como cadena productiva, asimismo se tienen al 14.3% de personas manifiesta que solo a veces se interesarían incluir al hongo ostra y los valores para la alternativa nunca mostrarían interés de incluir como cadena productiva es de 0.0%. Por lo tanto, se determina que el porcentaje es alto de las personas que tienen interés de incluir a los hongos ostra como cadena productiva en sus diferentes escalas.

5.2 Contrastación de hipótesis

Para determinar si existe diferencias significativas entre los tratamientos que se han evaluado sobre el parámetro de la producción de hongos comestibles se realizó la prueba de análisis de varianza donde se considera un nivel de confianza de 5%, por lo cual se planteó las hipótesis como sigue:

- Ho: No existe diferencias significativas entre los tratamientos.
- Ha: Existe diferencias significativas entre los tratamientos.
- Ho: No existe diferencias significativas entre los bloques.
- Ha: Existe diferencias significativas entre los bloques.

Para tal caso se tomó el valor de alfa 0.05, donde se tomó el criterio para rechazar la hipótesis nula es considerado cuando el valor de la significancia es menor que 0.05 ($\text{sig} < 0.05$).

5.2.1 Prueba de hipótesis específico 1

La utilización de tipos de sustrato en base a rastrojo de trigo (*Triticum sativum*), maíz (*Zea mays*) y arveja (*Pisum sativum*) presenta efectos diferentes en la producción de hongo comestible (*Pleurotus ostreatus*), Manasqui, Coyllurqui-Cotabambas-Apurímac, 2023.

Los resultados obtenidos se muestran a continuación para cada parámetro.



a) Número de setas

Tabla 33 — Análisis de varianza del número de setas/ bolsa

Origen	SC	GL	MC	F	Sig.
Modelo	117.167	5	23.433	11.052	0.001
Bloques	14.000	3	4.667	1.302	0.357
Tratamientos	103.167	2	51.583	14.395	0.002
Error	21.500	6	3.583		
Total	255.834	16			

Claves
 SC Suma de cuadrados
 GL Grados libertad
 MC Media cuadrática
 F Fisher
 Sig. Significancia
 NOTA
 El texto muestra los resultados de análisis de varianza para número de setas según tratamientos y bloques.

Interpretación:

Según los resultados de la tabla ANOVA calculado para el modelo es la significancia es significativo:

Para los tratamientos se muestra que los tratamientos son significativos, por lo cual se ratifica de que existen diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos ya que el valor de la significancia obtenida es menor a la probabilidad asumida (sig. $0.002 < \alpha 0.05$).

Por lo tanto, se rechaza la H_0 y se acepta la H_a , concluyendo que a un nivel de probabilidad de 95% si existe efecto atribuible en la aplicación de los tratamientos sobre el número de setas del hongo.

Para los bloques en la tabla calculada los resultados muestran que no existe diferencias significativas entre bloques, ya que los valores de la prueba de significancia son mayores que la probabilidad asumida como sigue: (sig $0.357 > 0.05$)



Para el caso de los bloques se acepta la H_0 y se rechaza la H_a ya que no existe diferencias atribuibles entre bloques.

Comparación de medias múltiples del número de setas

La prueba de tukey se realizó con la intención de comparar los promedios de los tratamientos en estudio, ya que el análisis de varianza realizada determina que si existen diferencias significativas entre los tratamientos.

Tabla 34 — Comparación de promedios múltiples número de setas según Tukey

Tratamientos	N	Subconjuntos	
		a	b
T1: Rastrojo de trigo	4	38.25	
T3: Broza de arveja	4		43.75
T2: Chala de maíz	4		45.00
Sig.		1.000	,438
Claves			
N número de datos			
NOTA			
El texto muestra los resultados del promedio para número de setas según tratamientos.			

Según la tabla calculado se muestran los promedios de los grupos de tratamientos homogéneos en: sub conjunto1 y sub conjunto 2 para un nivel de confianza de 95% de probabilidad se tiene lo siguiente:

Los promedios del número de setas demuestran que el T2 chala de maíz es superior con un promedio de 45.00 setas, seguido del T3 Broza de arveja con 43.75 setas, con el cual estadísticamente no existe diferencia significativa entre estos tratamientos para $<p0.05$ según el estadístico deTukey y el tratamiento T1 Rastrojo de trigo tiene un promedio de 38.25 setas, lo cual presenta diferencias significativas de los promedios de los tratamientos T2 y T3.



b) **Peso fresco del hongo****Tabla 35 — Análisis de varianza del peso de hongo por bolsa**

Origen	SC	GL	MC	F	Sig.
Modelo	0.076	5	0.015	82.223	0.000
Bloques	0.010	3	0.003	8.085	0.216
Tratamientos	0.066	2	0.033	84.319	0.002
Error	0.002	6	0.000		
Total	0.154	16			

Claves
 SC Suma de cuadrados
 GL Grados libertad
 MC Media cuadrática
 F Fisher
 Sig. Significancia
 NOTA
 El texto muestra los resultados de análisis de varianza para el peso de setas según tratamientos y bloques.

Interpretación:

Según los resultados de la tabla ANOVA para el modelo es la significancia es significativo.

Para los tratamientos se muestra que si presentan diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos ya que los valores de las significancias obtenidas son menores a la probabilidad asumida (sig. $0.002 < \alpha 0.05$).

Por lo tanto, se rechaza la H_0 y se acepta la H_a , concluyendo que a un nivel de probabilidad de 95% si existe efecto atribuible en el uso de los tratamientos sobre el número de setas del hongo comestible.

Para los bloques en la tabla ANOVA los resultados indican que no existe diferencias significativas entre bloques ya que los valores de la prueba de

significancia que se muestran son mayores que la probabilidad asumida como sigue: (Sig 0.216>0.05) respectivamente.

En tanto se acepta la H_0 y se rechaza la H_a ya que no existe diferencias atribuibles entre bloques.

Comparación de medias múltiples para el peso del hongo según Tukey

La prueba de tukey se realizó con la intención de comparar los promedios de los tratamientos en estudio, ya que el análisis de varianza realizada determina que si existen diferencias significativas entre los tratamientos.

Tabla 36 — Comparación de los promedios múltiples peso de hongo por bolsa

Tratamientos	N	Subconjunto para	
		a	b
T1: Rastrojo de trigo	4	.903	
T2: Chala de maíz	4		1.283
T3: Broza de arveja	4		1.351
Sig.		1.000	.136

Claves
 N número de datos
 NOTA
 El texto muestra los resultados del promedio para peso de setas según tratamientos.

Para alfa = 0.05

Según la tabla de Tukey se muestran que los promedios de los tratamientos homogéneos en: sub conjunto1 y sub conjunto 2 para un nivel de confianza de 95% de probabilidad se tiene lo siguiente:

Los promedios del peso del hongo indica que el T3 Broza de arveja es superior frente los otros tratamientos con un promedio de 1.351 kg de hongo, seguido del T2 Chala de maíz con promedio de 1.283 kg de hongo, lo cual estadísticamente



son iguales entre estos tratamientos para $p < 0.05$ según el estadístico de Tukey y los resultados para el T1 Rastrojo de trigo tiene un promedio de 0.903 kg de hongo, lo cual presenta diferencias significativas de los promedios de los tratamientos T2 y T3.

c) **Diámetro de sombrero (píleo) del hongo**

Tabla 37 — Análisis de varianza diámetro de píleo del hongo en cm

Origen	SC	GL	MC	F	Sig.
Modelo	154.385	5	30.887	40.361	0.000
Bloques	9.623	3	3.208	1.890	0.232
Tratamientos	144.762	2	72.381	42.640	0.000
Error	10.185	6	1.698		
Total	318.954	16			

Claves
 SC Suma de cuadrados
 GL Grados libertad
 MC Media cuadrática
 F Fisher
 Sig. Significancia
 NOTA
 El texto muestra los resultados de análisis de varianza para diámetro de píleo del hongo según tratamientos y bloques.

Interpretación:

Según el cálculo para el modelo la significancia es significativo, por lo cual se ratifica de que existen diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos ya que el valor de la significancia obtenida es menor a la probabilidad asumida (sig. $0.001 < \alpha 0.05$).

Por lo tanto, se rechaza la H_0 y se acepta la H_a , concluyendo que a un nivel de probabilidad de 95% si existe efecto atribuible en la aplicación de los tratamientos sobre el diámetro del sombrero de las setas del hongo.



En cuanto a los bloques en la tabla calculada los resultados muestran que no existe diferencias significativas entre bloques, ya que los valores de la prueba de significancia son mayores que la probabilidad asumida como sigue: ($\text{sig } 0.232 > 0.05$)

Por lo cual, para los bloques se acepta la H_0 y se rechaza la H_a ya que no existe diferencias atribuibles entre bloques.

Tabla 38 — Comparación de medias múltiples diámetro del píleo según Tukey

Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		a	b
T1: Rastrojo de trigo	4	28.45	
T2: Chala de maíz	4		35.65
T3: Broza de arveja	4		35.98
Sig.		1.000	.949

Claves
 N número de datos
 NOTA
 El texto muestra los resultados del promedio para diámetro del píleo del hongo según tratamientos.

Según la tabla calculado se muestran los promedios de los tratamientos homogéneos en: sub conjunto 1 y sub conjunto 2 para un nivel de confianza de 95% de probabilidad se tiene lo siguiente:

En la tabla se muestra que los promedios del diámetro del píleo de setas se aprecia al T3 Broza de arveja que es superior con un promedio de 35.98 cm de diámetro, seguido del T2 chala de maíz con un promedio de diámetro de 35.65 cm, con el cual estadísticamente son iguales el promedio de tratamientos para $p < 0.05$ según el estadístico de Tukey y el tratamiento T1 tiene un promedio de diámetro del píleo 28.45 cm, lo cual presenta diferencias significativas de los promedios de los tratamientos T2 y T3.



d) Diámetro de pie del hongo

Tabla 39 — Análisis de varianza diámetro del pie del hongo

Origen	SC	GL	MC	F	Sig.
Modelo	2.709	5	0.542	10.314	0.000
Bloques	1.029	3	0.343	4.540	0.066
Tratamientos	1.680	2	0.840	11.118	0.001
Error	0.453	6	0.076		
Total	5.872	16			

Claves

SC Suma de cuadrados
 GL Grados libertad
 MC Media cuadrática
 F Fisher
 Sig. Significancia

NOTA

El texto muestra los resultados de análisis de varianza para diámetro de pie del hongo según tratamientos y bloques.

Interpretación:

Según los resultados de la tabla 38 ANOVA para el modelo la significancia tiene los valores muy significativos menor a la alfa asumido.

Según la tabla se muestra que los tratamientos son significativos, por tanto, indica que existen diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos ya que el valor de la significancia obtenida es menor a la probabilidad asumida como se detalla. (Sig. $0.001 < \alpha 0.05$) respectivamente a las tres cosechas.

Por lo tanto, se rechaza la H_0 y se acepta la H_a , concluyendo que a un nivel de probabilidad de 95% si existe efecto atribuible en la aplicación de los tratamientos sobre el diámetro del pie de setas del hongo.

Para los bloques en la tabla calculada los resultados muestran que no existe diferencias significativas entre bloques, ya que los valores de la prueba de

significancia para el diámetro de pie del hongo son mayores que la probabilidad asumida como sigue: (Sig. 0.066>0.05)

Por lo cual, se acepta la H_0 y se rechaza la H_a ya que no existe diferencias atribuibles entre bloques.

Tabla 40 — Comparación de medias múltiples diámetro de pie

Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		a	b
T1: Rastrojo de trigo	4	4.98	
T2: Chala de maíz	4		5.58
T3: Broza de arveja	4		5.88
Sig.		.147	.569
Claves			
N número de datos			
NOTA			
El texto muestra los resultados del promedio para diámetro del pie del hongo según tratamientos.			

Según la Tabla 40 calculado se muestran los promedios de los grupos de tratamientos homogéneos en: sub conjunto1 y sub conjunto 2 para un nivel de confianza de 95% de probabilidad se tiene lo siguiente:

Los promedios del diámetro de pie del hongo se aprecian que el T3 Broza de arveja es superior con un promedio de diámetro de 5.88 cm, seguido del T2 Chala de maíz con promedio de diámetro de 5.58 cm, con el cual estadísticamente no existe diferencia significativa entre estos tratamientos para $<p0.05$ según el estadístico de Tukey y para T1 Rastrojo de trigo se muestra un promedio de diámetro de 4.98 cm, lo cual presenta un valor inferior y a la vez tiene diferencias significativas de los promedios de los tratamientos T2 y T3.

Para las variables de diversificación alimentaria y desarrollo económico, para contrastar la hipótesis de una prueba de normalidad con resultados menores al valor asumido de 0.05 se procede a utilizar el estadístico no paramétrico Rho de Spearman en lo cual se consideró lo siguiente.



Nivel de significancia:

- $\alpha = 0.05$

Regla de decisión:

- Si $p > 0.05$ entonces se acepta la H_0
- Si $p < 0.05$ entonces se acepta la H_1

5.2.2 Prueba de hipótesis específica 2

Existe una relación significativa entre las dimensiones de diversificación alimentaria y desarrollo económico.

a) Diversificación alimentaria y desarrollo económico

Tabla 41 — Correlación diversificación alimentaria y desarrollo económico

			Diversificación alimentaria	Desarrollo económico
Rho de Spearman	Diversificación alimentaria	Coeficiente de correlación sig. (bilateral)	1.000	,634
		N	56	56
	Desarrollo económico	Coeficiente de correlación sig. (bilateral)	,634	1.000
		N	56	56
Claves				
N número de datos				
NOTA				



El texto muestra los resultados de la relación que existe entre diversificación alimentaria y desarrollo económico.

Según los resultados que se observa en la Tabla 41 del coeficiente de correlación del estadístico de Rho de Spearman tiene un valor de 0.634, con ello se determina que, si existe una relación significativa de magnitud alta entre las variables de diversificación alimentaria y desarrollo económico en la producción de hongos ostra.

Además, el nivel de significancia tiene un valor de (sig. = 0.000) menor que el valor de $p = 0.05$. Por lo tanto, se rechaza la H_0 y se acepta la H_a , concluyendo que a un nivel de confianza del 95% indica que hay una correlación significativa entre las variables de estudio.

Tabla 42 — Correlación hábitos de consumo de hongo y desarrollo económico

			Hábitos de consumo	Desarrollo económico
Rho de Spearman	Hábitos de consumo	Coeficiente de correlación sig. (bilateral)	1.000	,617
		N	56	56
	Desarrollo económico	Coeficiente de correlación sig. (bilateral)	,617	1.000
		N	56	56
Claves				
N número de datos				
NOTA				



El texto muestra los resultados de la relación entre hábitos de consumo y desarrollo económico.

En la Tabla 42 se observa los resultados del coeficiente de correlación del estadístico de Rho de Spearman con valor de 0.617, con ello se determina que, si existe una relación significativa de magnitud alta entre la dimensión en contraste y la variable desarrollo económico en la producción de hongos ostra. A sí mismo el nivel de significancia tiene un valor de (sig. = 0.000) menor que el valor de $p = 0.05$. Por lo tanto, se rechaza la H_0 y se acepta la H_a , concluyendo que a un nivel de confianza del 95% indica que hay una correlación significativa entre la variable y la dimensión en contraste.

Tabla 43 — Correlación nivel de aceptación y desarrollo económico

			Aceptación de producto	Desarrollo económico
Rho de Spearman	Aceptación de producto	Coeficiente de correlación sig. (bilateral)	1.000	,543
		N	56	56
	Desarrollo económico	Coeficiente de correlación sig. (bilateral)	,543	1.000
		N	56	56
Claves				
N número de datos				
NOTA				
El texto muestra los resultados de la relación que existe entre nivel de aceptación y desarrollo económico.				

En la Tabla 43 se aprecia según el coeficiente calculado de correlación de Rho de Spearman con valor de 0.543, con ello se evidencia que, si existe una



relación significativa de magnitud alta entre la dimensión contraste y la variable desarrollo económico en la producción de hongos ostra. A sí mismo el nivel de significancia tiene un valor de (sig. = 0.000) menor que el valor de $p = 0.05$. Por lo tanto, se rechaza la H_0 y se acepta la H_a , concluyendo que a un nivel de confianza del 95% indica que hay una correlación significativa entre la variable y la dimensión en contraste.

Tabla 44 — Correlación promoción de consumo de hongo y desarrollo económico

			Promoción del consumo	Desarrollo económico
Rho de Spearman	Promoción del consumo	Coefficiente de correlación sig. (bilateral)	1.000	,784
		N	56	56
	Desarrollo económico	Coefficiente de correlación sig. (bilateral)	,784	1.000
		N	56	56
Claves				
N número de datos				
NOTA				
El texto muestra los resultados de la relación que existe entre promoción del consumo del hongo y desarrollo económico.				

En la Tabla 44 se aprecia los resultados del coeficiente de correlación del estadístico de Rho de Spearman con valor de 0.784, con ello se determina que, si existe una relación significativa de magnitud alta entre la dimensión contraste y la variable desarrollo económico en la producción de hongos ostra. A sí mismo el nivel de significancia tiene un valor de (sig. = 0.000) menor que el valor de $p = 0.05$. Por lo tanto, se rechaza la H_0 y se acepta la H_a ,



concluyendo que a un nivel de confianza del 95% indica que hay una correlación significativa entre la variable y la dimensión en contraste.

5.3 Discusión

5.3.1 Discusión producción de hongo comestible (*Pleurotus ostreatus*)

Los parámetros evaluados en la producción del hongo comestible (*Pleurotus ostreatus*) según los cálculos realizados se ha obtenido con el uso de sustratos T2 chala de maíz y T3 broza de arveja con valor promedio de 45.00 y 43.75 unidades respectivamente, los cuales presentan mayores valores, seguido del T1 Rastrojo de trigo con valor promedio de 38.25 unidades de setas por bolsa de sustrato; tales resultados de número de setas se obtuvieron a base de evaluaciones realizadas a los tipos de sustratos codificados como tratamientos a la vez distribuidos en cuatro bloques. Estos valores que se tiene se acercan a los hallazgos por Herreros (2020), ya que los valores que obtuvo fue de la siguiente manera: el valor promedio de primordios por bolsa con chala de maíz, 39.70 unidades, seguido de rastrojo de cebada y rastrojo de trigo con 37.40 y 35.50 unidades de primordios respectivamente.

Respecto al peso fresco, el sustrato a base de broza de arveja y chala de maíz presentaron mayor efecto en el peso fresco del hongo por bolsa de 2kg de inóculo con valores de 1.350 y 1.283 kg estos resultados son cercanos a los valores obtenidos por Apaza (2017), donde identifico el mayor rendimiento con paja de arroz y bagazo de caña agregado con chala de maíz con valores de 1.801 y 0.998 kg respectivamente, resultado obtenido de una campaña de cosecha.

Para diámetro de píleo del hongo los valores con mayor promedio de diámetro fueron con los sustratos de broza de arveja y chala de maíz 35.98 y 35.58 cm son superiores a los valores obtenidos por Herreros (2020), donde menciona que los sustratos con mayores promedios de diámetro fueron con chala de maíz y rastrojo de trigo de 21.33 y 17.46 cm respectivamente.

Para diámetro de pie los sustratos que tuvieron valores mayores fueron broza de arveja y chala de maíz con 5.68 y 5.58 cm de diámetro son superiores a los hallazgos de Apaza (2017), obtuvo con los sustratos con paja de arroz y bagazo de caña agregado con chala de maíz con valores de 3 y 4 cm respectivamente; Pero los



obtenidos por Herreros (2020), son acertadas a la presente investigación, donde obtuvo con sustratos de chala de maíz y rastrojo de cebada con valores de 5.38 y 4.31cm respectivamente; las variaciones puede ser de los diferentes factores que se presentó en el proceso de la investigación ya que los resultados no son tan significativas en las tres investigaciones.

5.3.2 Discusión diversificación alimentaria desarrollo económico

Según los resultados obtenidos de la encuesta realizada se pudo determinar que, si existe una correlación alta entre las variables de diversificación alimentaria y desarrollo económico en la producción de hongo comestible tipo ostra en la comunidad de Manasqui, en lo cual se tiene un valor de 0.634 de coeficiente de correlación según estadístico de Rho de Spearman a un nivel de confianza de 95%. Asimismo, los resultados de la prueba de Chi cuadrada tiene un valor asintótico bilateral es de 0.524 mayor al alfa asumido de 0.05, lo que indica que si existe una relación significativa entre las dos variables, los resultados tienen relación con los hallazgos obtenidos por Piscoya y Martinez (2015), donde obtuvo mediante el estadístico de Chi cuadrada de Pearson un coeficiente de correlación perfecta con valor (+1), en un estudio de las estrategias de exportación e inclusión del hongo comestible *Lactarius deliciosus* al mercado de Estados Unidos, con esta correlación determino el nivel de crecimiento en un 82.5% de la localidad de estudio. Además se tiene una relación con los hallazgos obtenidos por Arospide y Carbajal (2024), donde los resultados obtenidos mediante Rho de Spearman indican que el coeficiente de correlación tiene un valor de 0.439 entre las variables de gestión de proyectos productivos y desarrollo económico con una significancia de 0,05. Así mismo se puede determinar que la gestión o incorporación de proyectos productivos dentro de la canasta familiar siempre tiene una correlación positiva ya sea moderada o alta.



CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

- Respecto al objetivo general planteado en esta investigación al evaluar el efecto de tipos de sustratos en producción de hongos comestibles (*pleurotus ostreatus*), se concluye que los tres tipos de sustratos utilizados tienen efectos significativos sobre el rendimiento de la producción, lo cual se aprecia en la prueba de ANOVA con un nivel de significancia de 0.05, a la vez corroborados con la prueba de Tukey, se obtuvo los valores mayores en los parámetros evaluados con los tratamientos T3 rastrojo de arveja y T2 rastrojo de maíz con valores iguales estadísticamente, se ratifica que estos dos tipos de sustratos tienen un mejor efecto en la producción de hongos. Así mismo el estadístico de Rho de Spearman afirma que existe una relación significativa entre diversificación alimentaria y desarrollo económico.

- Respecto al objetivo específico evaluar el efecto de los tipos de sustrato en la producción de hongos ostra en los parámetros evaluados, están constituidos por número de setas, peso fresco, diámetro de píleo y diámetro de pie de hongos ostra, donde se ha obtenido los valores mayores con los tratamientos: T3 broza de arveja que induce al número de setas, peso fresco, diámetro de píleo y diámetro de pie; seguido del T2 chala de maíz, siendo estos dos tratamientos iguales estadísticamente y para el tratamiento T1 rastrojo de trigo que induce menores valores en número de setas, peso fresco, diámetro de píleo y diámetro de pie, lo cual presenta diferencias significativas frente a los tratamientos T3 rastrojo de arveja y T2 rastrojo de maíz a una (Sig.0.05).

- Para el objetivo específico determinar la relación que existe entre diversificación alimentaria y desarrollo económico; se determinó que, si existe una relación entre la diversificación alimentaria y desarrollo económico en la producción de hongos tipo ostra con un valor 0.634, lo que demuestra que hay una relación positiva alta entre las variables de diversificación alimentaria y desarrollo económico en la producción de



hongos comestibles tipo ostra, por lo que, las de familias deben adoptar sistemas de producción de hongos ostra en sus diferentes escalas.

- Así mismo se realizó la correlación con las tres dimensiones de diversificación alimentaria frente a la variable de desarrollo económico donde se obtuvieron resultados como sigue según estadístico de Rho de Spearman: para la dimensión 1 interés del consumo del hongo ostra se tiene una correlación de 0.617, para la dimensión 2 nivel de aceptación del hongo ostra 0.543 y para la dimensión 3 promoción del consumo del hongo ostra se tiene 0.784. con ello se determina que la relación entre las dimensiones de diversificación alimentaria y la variable de desarrollo económico es positiva a una magnitud alta. Por otro lado, esta investigación en la producción de hongos comestibles tipo ostra se socializó con la gerencia de desarrollo económico de la municipalidad distrital de Coyllurqui, donde ellos consideran un producto innovador, así mismo la municipalidad incorporó dentro de su cadena productiva, lanzando como un proyecto para el año 2025 con denominación. “Mejoramiento de la cadena productiva con hongos comestibles tipo ostra en 3 comunidades del distrito de Coyllurqui, provincia de Cotabambas - Apurímac”.

6.2 Recomendaciones

- Para garantizar la producción de hongos comestibles se debe tener en cuenta la higiene en todo el proceso de producción para evitar la contaminación del micelio del hongo, para ello se recomienda hacer uso adecuado de la indumentaria y realizar desinfección con alcohol de 70° al momento de tener contacto con el material biológico.
- Por otro lado, se recomienda tener en cuenta la temperatura y la humedad, la temperatura adecuada para su desarrollo debe estar en el siguiente rango 15° a 25°C, la humedad 60% a 80%.
- Se recomienda a las personas que aspiran en la producción de hongos comestibles utilizar los sustratos a base de broza de arveja y chala de maíz ya que en esta investigación se obtuvo mejores resultados en la producción, además es asequible estos sustratos en grandes cantidades.



- Se recomienda a los gobiernos locales a poder incorporar como proyecto en las diferentes localidades creando centros de producción de hongos comestibles, ya que este tipo de producción es bastante beneficioso en la parte alimentaria, salud y muy importante para el desarrollo económico de las comunidades. Ya que los resultados del estudio de correlación entre las variables de diversificación alimentaria y desarrollo económico son positivos de magnitud alta.
- También se recomienda a los estudiantes de las universidades a seguir investigando relacionado a la producción del hongo comestible (*Pleurotus ostreatus*) en cuanto a la rentabilidad económica, comercialización y obtención de diferentes derivados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGROINFO, (1998).** Los hongos y setas consumidos en el antiguo Peru. Lima.
- AGUIRRE QUISPE, N. (2023).** Caracterización de suelos por su capacidad de uso mayor de la comunidad de Huayllati-Grau-Apurimac.
- AGUILAR, M. (2022).** Efecto de tres formulaciones de bocshi en el rendimiento de cultivo de fresa Chuquibambilla- Grau
- ALTMANN, G. (2023).** Desarrollo económico y su impacto en la sociedad actual.
- APAZA, K. (2017).** Produccion del hongo comestible pleuratus djamor usando distintos sustratos de retos agricolas en Tingo Maria. Tingo Maria.
- ARROSPIDE & CARBAJAL (2024).** Gestión de proyectos productivos y desarrollo económico en el distrito de Pacocha, Ilo.
- BERRIOS LÓPEZ, L. (2020).** Gestión del conocimiento en las estrategias de aprendizaje de los estudiantes de administración y sistemas de la Universidad Peruana de los Andes.
- BERNAL RIVAS, P. (2003).** Diversidad alimentaria y factores asociados en beneficiarios de 77 multihogares de cuidado diario Venezuela.
- CALERO, L. (2018).** Valoracion del crecimiento del hongo ostra Rosado (pleurotus djamor sobre formulaciones de sustratos de residuos agro industriales y forestales). Ambato-Ecuador.
- CCOMORAY & CHIPANA (2025).** Estilos de aprendizaje y educacion intercultural en las instituciones educativas de nivel inicial del distrito de Cotaruse- Aymaraes.
- CORDERO GALLEGOS M. (2017).** Produccion y comercializacion de hongos tipo champiñones. Santiago-Chile..
- DOMINGUEZ, D. (2006).** Evaluacion del rendimiento de hongos ostra. pontifice-Ecuador.
- FLORES AGUILAR, J. (2022).** Validez de contenido de juicio por expertos en instrumentos.
- FREUNT, Pierre (2003).** Produccion y comercializacion de hongos comestibles. Piura-PERU.
- GALLEGOS CORDERO, M. (2017).** Produccion y comercializacion de hosgos especie champiñon. Santiago-Chile.
- GARCIA CASTILLO, A. M. (2020).** Determinar el grado de aceptacion Bocadillo de fresa con hongos orellana para lanzar en el mercado.
- GUERRA E. & GARCIA F. (2019).** Cultivo de Hongos comestibles para la soberania alimentaria. Cuba.
- GUSTAVO & CHAMANÉ PISCOYA L. (2015).** Exportacion de hongo comestible Lactarius deliciosus a EE.UU y su incidencia en el crecimiento de la comunidad de San Isidro. Incahuasi Ferreñafe.



- HERNANDEZ, G. (2010).** legumbres,produccion horticola. cañete-lima.
- HERNANDEZ, S. (2014).** Metodología de investigación. McGraw.E
- HERREROS, C. (2020).** Producción de Hongos Ostra (Pleurotus ostreatus) En Sustratos Agrícolas . VILCABAMBA-GRAU .
- IBARRA ETCHEVERRY (2018).** Produccion de hongos comestibles en establecimiento de Hernando. Cordoba .
- IDAMIS NIEVES (2013).** Validación por juicio de expertos de un prototipo de software de lectura extensiva.
- LAVADO, Lucia (2021).** Produccion de hongos(pleurotus ostreatus) en sustratos coronta de choclo, bagazo de caña, ichu y aserrin de madera. Lima : s.n., 2021.
- LOPEZ, M. (2015).** Efecto de aserrin de bolaina y cascara de de cacaco en la produccion de Pleurotus ostreatus.
- MARTINEZ J. (2012).** Cultivo de pleuratus ostreatus en el valle de el fuerte sinaloa como una alternativa de aprovechamiento de esquilmos agricolas. el fuerte sinaloa.
- MARTINEZ, D. (2014).** Produccion de tres tipos de pleurotus spp. Con el uso de diferentes sustratos. Guatemala.
- MARQUEZ ORTIZ, E. (2020).** Desarrollo y crecimiento económico, análisis teórico desde un enfoque cuantitativo.
- MAYORGA, R. (2022).** Manual de metodología de investigación.
- ÑAUPAS, V. (2019).** Metodología de investigación cuantitativa y cualitativa.
- PISCOYA, L. & CHAMANÉ G. (2015).** Exportacion del ongo comestible Lactarius deliciosus a EE.UU y incidencia en el crecimiento de la comunidad campesina de San Isidro. Ferreñafe.
- PDLC (2022).** Plan de desarrollo local concertado, Municipalidad Distrital de Coyllurqui 2022 al 2030.
- RAMÍREZ VELÁSQUEZ, I. A. (2019).** Estudio de la satisfacción del Cliente en el servicio de recaudación del electro oriente en la ciudad de Iquitos.
- RIVEDENEYRA BERROCAL, L. (2023).** Efecto de la diversificación del gasto en alimentos sobre las implicaciones de la desnutrición.
- RIVERA RIOS, M. (2014).** Desarrollo económico y trayectorias históricas.
- ROBLES GARROTE, P. (2015).** La validación por juicio de expertos.
- RODRIGUEZ, C. (2009).** Evaluacion del crecimiento de pleuratuso ostreatus en diferentes residuos agroindustriales. Cundimarca .
- RODRÍGUEZ, G. (2007).** Cultivo y diversificación de hongos comestibles.



- ROMERO, Hieni (2022).** Produccion de hongos comestibles Pleurotus ostreatus con residuos agricolas de cosecha. Lima.
- ROYCE, D. (2001).** Cultivo hongos shiitake en troncos naturales y troncos sintéticos. Academia Estadounidense de Ciencias Agrícolas.
- RUBY, L. (2013).** Evaluación de residuos agrícolas como esencia para la producción de hongos ostra. gourmet y medicinales. Prensa de diez velocidades Berkeley Toronto.
- SARWAL, R. (2022).** Diversidad dietética como enfoque sostenible para abordar las deficiencias de micronutrientes en la India.
- SANCHEZ, A. (2015).** Produccion de hongos comestibles del genero pleurotus a partir de los residuos vegetales Colombia.
- SILVESTRE, M. (2019).** Investigación y redacción de tesis universitaria.
- SUAREZ ARIAS, A. (2024).** Diversidad de la dieta y anemia en los niños de 6 a 23 meses de edad según Endes, Perú.
- TANIA, V. & DONADO (2014).** Evaluación de tres esencias para la producción de pleurotus ostreatus. Moyota-Jutiappa
- TELLO, M. (2006).** Las teorías de desarrollo economico local y la teoría y practica del proceso de descentralización.
- TOOVEY, T. (1976).** Cultivo de champiñon. Zaragoza .
- VARGAS, J. (2004).** Manual de produccion de hongos. Mexico.

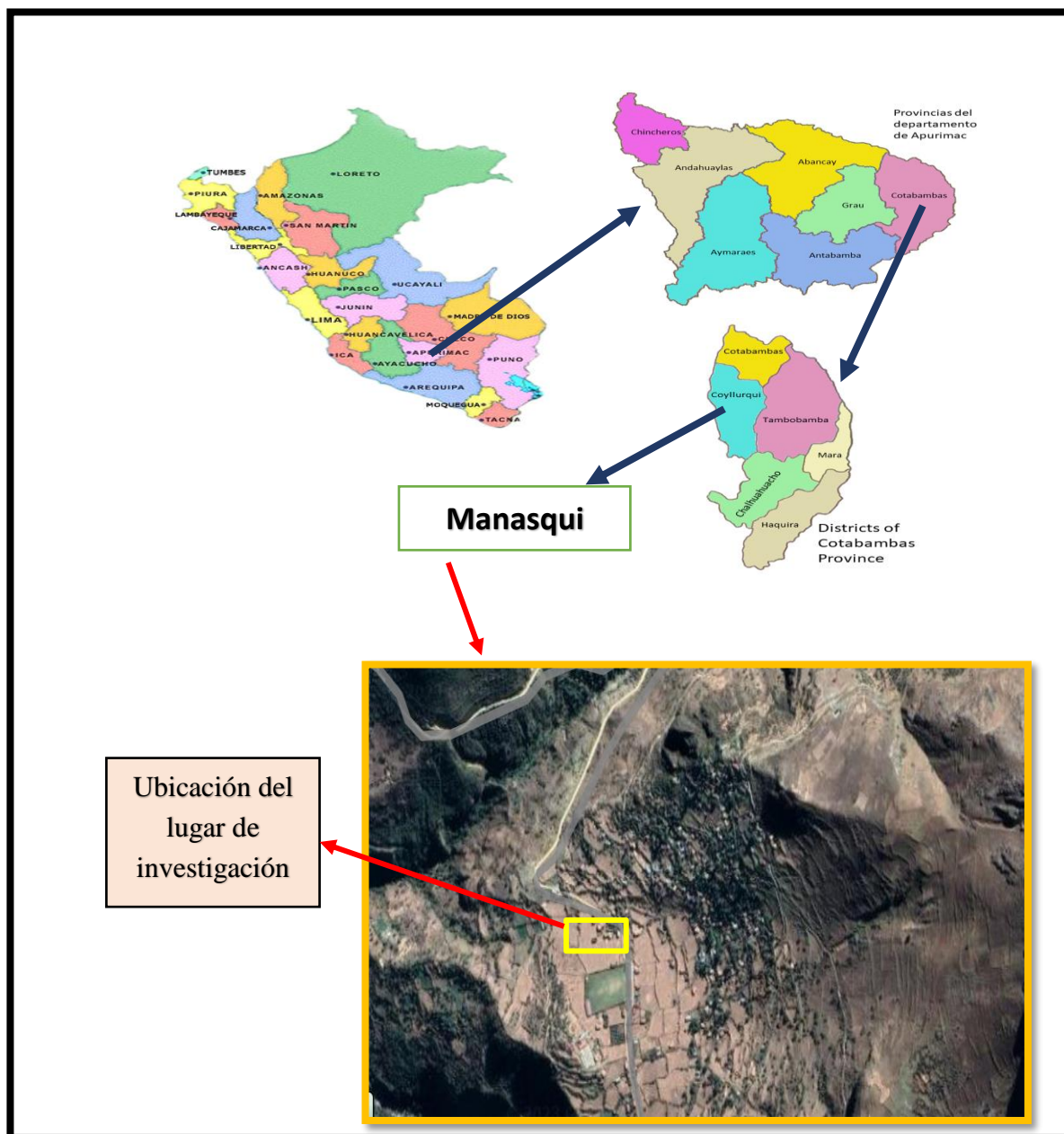


ANEXOS



Anexo A

Ubicación geográfica de la investigación



NOTA

La imagen muestra el lugar de ubicación de la investigación.

Figura 17 — Ubicación geográfica del lugar de investigación

Anexo B

Distribución de los tratamientos en los diferentes bloques

Tabla 45 — Aleatorización de tratamientos en los bloques

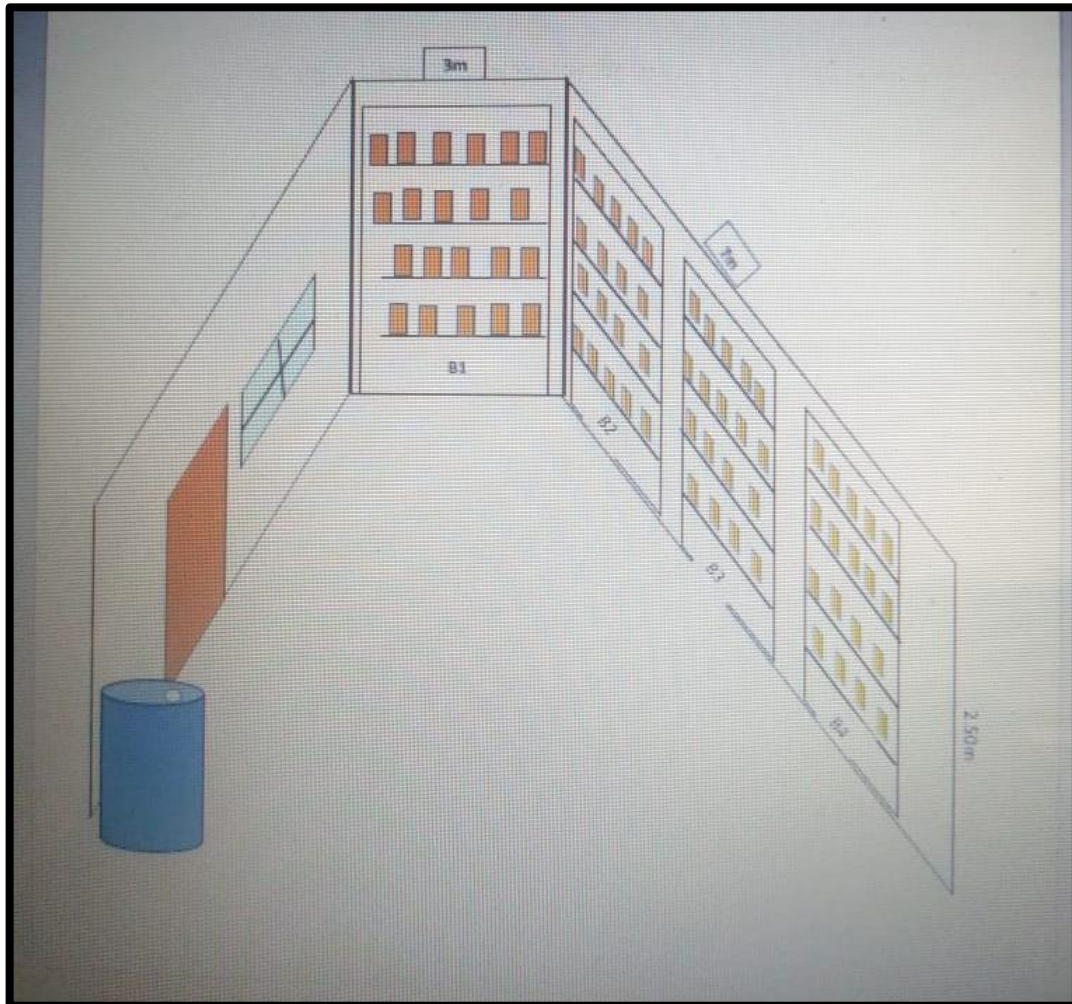
BI	BII	BIII	BIV
T2	T1	T2	T3
T1	T3	T1	T2
T3	T2	T3	T1

Claves
B Bloque
T tratamiento
NOTA
El texto muestra la distribución de los tratamientos en las unidades experimentales según bloques.



Anexo C

Diseño del ambiente experimental



NOTA

La imagen muestra el diseño de unidades experimentales según bloques y tratamientos.

Figura 18 — Diseño de las unidades experimentales

Anexo D
FICHA DE ENCUESTA

I. INSTRUCCIONES:

La presente ficha de encuesta tiene el propósito de recoger información con relación a la diversificación alimentaria y desarrollo económico en la producción de hongo comestible tipo ostra, motivo por el cual se le pide responder todas las preguntas con sinceridad y objetividad, para ello debe marcar con una “X” solo una alternativa por ítems.

Escala de valoración

Nunca	A veces	siempre
1	2	3

II. DATOS:

Nombre:

Edad:

Sexo:

N°	VARIABLE: DIVERSIFICACIÓN ALIMENTARIA	1	2	3
-----------	--	----------	----------	----------

Dimensión 1: Hábitos de consumo de hongos ostra

- 01 ¿Le interesaría incluir los hongos ostra para consumo familiar?
- 02 El hongo es nutritivo ¿Durante la semana lo consumiría?
- 03 ¿Consumiría el hongo por sus beneficios medicinales?

Dimensión 2: Aceptación de nuevo producto en el sistema productivo local

- 04 Aparte de lo que produce actualmente ¿incluiría a los hongos ostra en su calendario agrícola?
- 05 ¿Es bueno incluir un producto agrícola nuevo a nivel local?
- 06 ¿Conoce algún caso donde hayan iniciado la producción de los hongos ostra a nivel comunal?



Dimensión 3: Promoción de consumo y producción como cadena productiva

- 07 ¿Recomendaría a otras familias a incluir un nuevo producto en su dieta familiar?
- 08 ¿Recomendaría a otras familias a incluir un nuevo producto en su calendario agrícola?
- 09 ¿Ayudaría a difundir la importancia, beneficios nutricionales y medicinales del hongo ostra?

N°	VARIABLE 2: DESARROLLO ECONÓMICO	1	2	3
----	----------------------------------	---	---	---

Dimensión 1: Percepción del ingreso económico en la producción de hongos ostra

- 10 ¿Es bueno tener nuevas fuentes de ingreso económico?
- 11 ¿Produciendo nuevos productos se mejoraría la economía local?
- 12 ¿Considera que producir hongos, sea más rentable en comparación a otros productos locales?

Dimensión 2: Oferta de los hongos ostra en los mercados

- 13 ¿Es importante promocionar nuevos productos?
- 14 ¿El precio del hongo será más rentable en comparación con otros productos que se ofertan localmente?
- 15 ¿Considera que este nuevo producto tendría demanda una vez ofertada?

Dimensión 3: Percepción en la inclusión de cadena productiva de hongos comestibles

- 16 ¿El gobierno local considera nuevas cadenas productivas para mejorar los sistemas productivos?
- 17 ¿Tiene interés en implementar un centro de producción para la oferta asociativa del nuevo producto?
- 18 ¿Tiene interés en introducir el nuevo producto a mercados turísticos?



Anexo E
Matriz de consistencia

Tabla 46 — Matriz de consistencia

Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variables	Indicadores	Índice	Metodología
¿Cuál será el efecto de los tipos de sustrato en base a rastrojo de trigo (<i>Triticum sativum</i>), maíz (<i>Zea mays</i>) y arveja (<i>Pisum sativum</i>) en la producción de hongo comestible (<i>Pleurotus ostreatus</i>) para la diversificación alimentaria y desarrollo económico en Manasqui, Coyllurqui-Cotabambas Apurímac 2023?	Evaluar el efecto de los tipos de sustrato a base de rastrojo de trigo (<i>Triticum sativum</i>), maíz (<i>Zea mays</i>) y arveja (<i>Pisum sativum</i>) en la producción de hongo comestible (<i>Pleurotus ostreatus</i>) para la diversificación alimentaria y desarrollo económico Manasqui, Coyllurqui-Cotabambas Apurímac 2023.	La utilización de tipos de sustrato de trigo (<i>Triticum sativum</i>), maíz (<i>Zea mays</i>) y arveja (<i>Pisum sativum</i>) presenta efectos diferentes en la producción de hongo comestible (<i>Pleurotus ostreatus</i>) para la diversificación alimentaria y desarrollo económico Manasqui, Coyllurqui-Cotabambas Apurímac 2023.	Tipos de sustratos: Rastrojo de trigo, maíz y arveja	Kg de rastrojo de trigo Kg rastrojo de maíz Kg de rastrojo de arveja	56kg cada sustrato	Tipo: Aplicativo cuantitativo transversal Nivel: Experimental explicativa
Para las variables cuantitativos (experimentales)						

<p>Problemas específicos</p> <p>¿Cuál es el efecto de los tipos sustrato a base de rastrojo de trigo, maíz y arveja en la producción de hongo comestible (<i>Pleurotus ostreatus</i>) sobre número de setas, peso fresco, diámetro de píleo y diámetro de pie en Manasqui Coyllurqui-Cotabambas-Apurímac?</p>	<p>Objetivos específicos</p> <p>Evaluar el efecto de los tipos de sustrato en base a rastrojo de trigo, maíz y arveja en la producción de hongo comestible (<i>Pleurotus ostreatus</i>) sobre número de setas, peso fresco, diámetro de píleo y diámetro de pie en Manasqui Coyllurqui-Cotabambas-Apurímac</p>	<p>Hipótesis específico</p> <p>La utilización de tipos de sustrato en base a rastrojo de trigo, maíz y arveja presenta efectos diferentes en la producción de hongo comestible (<i>Pleurotus ostreatus</i>) sobre número de setas, peso fresco, diámetro de píleo y diámetro de pie en Manasqui Coyllurqui-Cotabambas-Apurímac</p>	<p>Producción de hongo comestible (<i>Pleurotus ostreatus</i>).</p>	<p>Peso fresco del hongo.</p> <p>Diámetro del sombrero.</p> <p>Diámetro del pie.</p> <p>Numero de setas</p>	<p>Kg/bolsa</p> <p>Cm</p> <p>Cm</p> <p>Unidad/bolsa</p>	<p>Método:</p> <p>Hipotético deductivo</p> <p>Técnica:</p> <p>Recolección de datos</p> <p>Instrumento:</p> <p>Fichas de campo</p> <p>Estadígrafos:</p> <p>Kolmogorog Esmirno, Levene y aleatorización</p> <p>Prueba de hipótesis:</p> <p>Paramétrica</p>
<p>Para las variables cualitativas (no experimentales)</p>			<p>Variables</p>	<p>Dimensiones</p>	<p>Ítems</p>	<p>Índice escala</p>
<p>Problemas específicos</p> <p>¿Cuál es la relación que existe entre las dimensiones de diversificación alimentaria y</p>	<p>Objetivos específicos</p> <p>Determinar la relación que existe entre diversificación alimentaria y desarrollo económico en Manasqui</p>	<p>Hipótesis específicos</p> <p>Existe una relación significativa entre diversificación alimentaria y desarrollo económico en Manasqui</p>	<p>Diversificación alimentaria</p>	<p>D1 Hábitos de consumo de hongos ostra</p> <p>D2 Aceptación de nuevo producto en el sistema productivo local</p>	<p>Los ítems de 1-3</p> <p>Los ítems de 4-6</p>	<p>Tipo ordinal</p> <p>Nunca (1)</p> <p>A veces (2)</p> <p>Siempre (3)</p>

desarrollo económico en la producción de hongo comestible (<i>Pleurotus ostreatus</i>) en Manasqui Coyllurqui-Cotabambas-Apurímac, 2023?	Coyllurqui-Cotabambas-Apurímac, 2023.	Coyllurqui-Cotabambas-Apurímac, 2023.		D3 Promoción de consumo y producción como cadena productiva	Los ítems de 7-9
			Desarrollo económico	D1 Percepción del ingreso económico en la producción de hongos ostra	Los ítems de 10-12
				D2 Oferta de los hongos ostra en los mercados	Los ítems de 13-15
				D3 Percepción en la inclusión de cadena productiva de hongos comestibles	Los ítems de 16-18

Anexo F

Ficha de recolección de datos

Ficha de evaluación de número de setas/bolsa cosecha 1												
Nombre del evaluador: <i>Rivelino Martínez Ocaña</i>												
N° de BLOQUE	N° de T.	Tratamientos	Fecha de evaluación: <i>19-12-23</i>								sumatoria	promedio
			número de bolsas por tratamiento y bloque									
			1	2	3	4	5	6	7	8		
BLO-I	T1	Rastrojo de trigo	<i>40</i>	<i>34</i>	<i>42</i>	<i>42</i>	<i>39</i>	<i>27</i>			<i>224</i>	<i>37.33</i>
	T2	Chala de Maiz	<i>52</i>	<i>47</i>	<i>36</i>	<i>54</i>	<i>47</i>	<i>54</i>			<i>290</i>	<i>48.33</i>
	T3	Rastrojo de Arveja	<i>56</i>	<i>44</i>	<i>47</i>	<i>46</i>	<i>42</i>	<i>44</i>			<i>279</i>	<i>46.50</i>
BLO-II	T1	Rastrojo de trigo	<i>42</i>	<i>44</i>	<i>36</i>	<i>38</i>	<i>29</i>	<i>38</i>			<i>227</i>	<i>37.83</i>
	T2	Chala de Maiz	<i>43</i>	<i>42</i>	<i>48</i>	<i>39</i>	<i>51</i>	<i>40</i>			<i>263</i>	<i>43.83</i>
	T3	Rastrojo de Arveja	<i>48</i>	<i>45</i>	<i>42</i>	<i>47</i>	<i>45</i>	<i>36</i>			<i>263</i>	<i>43.83</i>
BLO-III	T1	Rastrojo de trigo	<i>42</i>	<i>36</i>	<i>38</i>	<i>43</i>	<i>33</i>	<i>41</i>			<i>233</i>	<i>38.83</i>
	T2	Chala de Maiz	<i>46</i>	<i>38</i>	<i>53</i>	<i>40</i>	<i>44</i>	<i>39</i>			<i>260</i>	<i>43.33</i>
	T3	Rastrojo de Arveja	<i>40</i>	<i>41</i>	<i>39</i>	<i>43</i>	<i>39</i>	<i>43</i>			<i>245</i>	<i>40.83</i>
BLO-IV	T1	Rastrojo de trigo	<i>41</i>	<i>42</i>	<i>36</i>	<i>32</i>	<i>43</i>	<i>38</i>			<i>232</i>	<i>38.67</i>
	T2	Chala de Maiz	<i>48</i>	<i>54</i>	<i>47</i>	<i>42</i>	<i>43</i>	<i>38</i>			<i>272</i>	<i>45.33</i>
	T3	Rastrojo de Arveja	<i>50</i>	<i>43</i>	<i>42</i>	<i>37</i>	<i>46</i>	<i>42</i>			<i>260</i>	<i>43.33</i>

Figura 19 — Ficha de recolección de datos para número de setas

Ficha de evaluación del peso fresco del hongo en g/bolsa cosecha 1												
Nombre del evaluador: <i>Rivelino Martínez Ocaño</i>												
N° de BLOQUE	N° de T.	Tratamientos	Fecha de evaluación: <i>19-12-23</i>								sumatoria	promedio
			Número de bolsas por tratamiento y bloque									
			1	2	3	4	5	6	7	8		
BLO-I	T1	Rastrojo de trigo	<i>376</i>	<i>453</i>	<i>327</i>	<i>373</i>	<i>489</i>	<i>496</i>			<i>2412.3</i>	<i>402.05</i>
	T2	Chala de Maiz	<i>526</i>	<i>432</i>	<i>574</i>	<i>419</i>	<i>664</i>	<i>431</i>			<i>3047.2</i>	<i>507.87</i>
	T3	Rastrojo de Arveja	<i>625</i>	<i>569</i>	<i>633</i>	<i>522</i>	<i>428</i>	<i>642</i>			<i>3419.7</i>	<i>569.95</i>
BLO-II	T1	Rastrojo de trigo	<i>426</i>	<i>343</i>	<i>384</i>	<i>324</i>	<i>347</i>	<i>419</i>			<i>2293.9</i>	<i>375.65</i>
	T2	Chala de Maiz	<i>525</i>	<i>518</i>	<i>617</i>	<i>524</i>	<i>573</i>	<i>427</i>			<i>3183.5</i>	<i>530.58</i>
	T3	Rastrojo de Arveja	<i>538</i>	<i>534</i>	<i>617</i>	<i>575</i>	<i>602</i>	<i>694</i>			<i>3619.5</i>	<i>603.25</i>
BLO-III	T1	Rastrojo de trigo	<i>425</i>	<i>351</i>	<i>370</i>	<i>374</i>	<i>463</i>	<i>532</i>			<i>2514.8</i>	<i>419.13</i>
	T2	Chala de Maiz	<i>526</i>	<i>504</i>	<i>524</i>	<i>527</i>	<i>575</i>	<i>514</i>			<i>3170.4</i>	<i>528.40</i>
	T3	Rastrojo de Arveja	<i>542</i>	<i>571</i>	<i>427</i>	<i>676</i>	<i>483</i>	<i>548</i>			<i>3298.0</i>	<i>549.67</i>
BLO-IV	T1	Rastrojo de trigo	<i>514</i>	<i>442</i>	<i>440</i>	<i>574</i>	<i>419</i>	<i>374</i>			<i>2764.7</i>	<i>460.78</i>
	T2	Chala de Maiz	<i>540</i>	<i>603</i>	<i>575</i>	<i>581</i>	<i>680</i>	<i>514</i>			<i>3496.4</i>	<i>582.73</i>
	T3	Rastrojo de Arveja	<i>543</i>	<i>576</i>	<i>724</i>	<i>682</i>	<i>574</i>	<i>811</i>			<i>3870.5</i>	<i>645.08</i>

Figura 20 — Ficha de recolección de datos para peso fresco

Ficha de evaluación del diámetro de pileo en cm cosecha 1											
Nombre del evaluador: <i>Rivelino Martínez Ocaña</i>											
N° de BLOQUE	N° de T.	Tratamientos	Fecha de evaluación: <i>14-12-23</i>								promedio
			Numero de bolsas por tratamiento y bloque								
			1	2	3	4	5	6	7	8	
BLO-I	T1	Rastrojo de trigo	<i>27</i>	<i>26</i>	<i>33</i>	<i>24</i>	<i>30</i>	<i>28</i>			<i>28.0</i>
	T2	Chala de Maiz	<i>32</i>	<i>33</i>	<i>36</i>	<i>37</i>	<i>32</i>	<i>32</i>			<i>33.7</i>
	T3	Rastrojo de Arveja	<i>36</i>	<i>32</i>	<i>34</i>	<i>35</i>	<i>35</i>	<i>34</i>			<i>34.3</i>
BLO-II	T1	Rastrojo de trigo	<i>25</i>	<i>28</i>	<i>32</i>	<i>30</i>	<i>35</i>	<i>32</i>			<i>30.3</i>
	T2	Chala de Maiz	<i>36</i>	<i>32</i>	<i>38</i>	<i>33</i>	<i>35</i>	<i>37</i>			<i>35.2</i>
	T3	Rastrojo de Arveja	<i>34</i>	<i>37</i>	<i>38</i>	<i>34</i>	<i>34</i>	<i>35</i>			<i>35.3</i>
BLO-III	T1	Rastrojo de trigo	<i>24</i>	<i>27</i>	<i>26</i>	<i>28</i>	<i>30</i>	<i>28</i>			<i>27.2</i>
	T2	Chala de Maiz	<i>34</i>	<i>36</i>	<i>36</i>	<i>38</i>	<i>38</i>	<i>37</i>			<i>36.5</i>
	T3	Rastrojo de Arveja	<i>34</i>	<i>37</i>	<i>38</i>	<i>35</i>	<i>40</i>	<i>34</i>			<i>36.3</i>
BLO-IV	T1	Rastrojo de trigo	<i>27</i>	<i>26</i>	<i>23</i>	<i>28</i>	<i>32</i>	<i>34</i>			<i>28.3</i>
	T2	Chala de Maiz	<i>37</i>	<i>38</i>	<i>37</i>	<i>38</i>	<i>37</i>	<i>36</i>			<i>37.2</i>
	T3	Rastrojo de Arveja	<i>38</i>	<i>39</i>	<i>37</i>	<i>36</i>	<i>38</i>	<i>40</i>			<i>38.0</i>

Figura 21 — Ficha de recolección de datos para diámetro de pileo

Ficha de evaluación del diámetro de pie del hongo en cm cosecha 1											
Nombre del Evaluador: <i>Rivelino Martínez Ocaña</i>											
N° de BLOQUE	N° de T.	Tratamientos	Fecha de evaluación: <i>19-12-23</i>								
			Número de bolsas por tratamiento y bloque								promedio (cm)
			1	2	3	4	5	6	7	8	
BLO-I	T1	Rastrojo de trigo	<i>5</i>	<i>5.2</i>	<i>5</i>	<i>4.8</i>	<i>5.3</i>	<i>4.6</i>			<i>5.0</i>
	T2	Chala de Maiz	<i>6.2</i>	<i>6</i>	<i>5.8</i>	<i>5.6</i>	<i>6</i>	<i>6.4</i>			<i>6.0</i>
	T3	Rastrojo de Arveja	<i>7</i>	<i>7.2</i>	<i>6.9</i>	<i>5.6</i>	<i>6.3</i>	<i>5.7</i>			<i>6.4</i>
BLO-II	T1	Rastrojo de trigo	<i>5.4</i>	<i>6.2</i>	<i>5</i>	<i>5.2</i>	<i>4.4</i>	<i>4.2</i>			<i>5.1</i>
	T2	Chala de Maiz	<i>5.8</i>	<i>5.2</i>	<i>6.4</i>	<i>6.3</i>	<i>6</i>	<i>4.8</i>			<i>5.8</i>
	T3	Rastrojo de Arveja	<i>5.4</i>	<i>6.2</i>	<i>7.3</i>	<i>6.4</i>	<i>7.1</i>	<i>5.3</i>			<i>6.3</i>
BLO-III	T1	Rastrojo de trigo	<i>4.8</i>	<i>6.2</i>	<i>5.1</i>	<i>5.3</i>	<i>4.1</i>	<i>5.2</i>			<i>5.1</i>
	T2	Chala de Maiz	<i>5.4</i>	<i>5.5</i>	<i>5</i>	<i>4.8</i>	<i>5.3</i>	<i>5.2</i>			<i>5.2</i>
	T3	Rastrojo de Arveja	<i>5.4</i>	<i>5</i>	<i>4.8</i>	<i>5.2</i>	<i>5.2</i>	<i>6.2</i>			<i>5.3</i>
BLO-IV	T1	Rastrojo de trigo	<i>4.8</i>	<i>4.2</i>	<i>5.2</i>	<i>5.2</i>	<i>4.8</i>	<i>4.2</i>			<i>4.7</i>
	T2	Chala de Maiz	<i>5.6</i>	<i>5.5</i>	<i>4.3</i>	<i>5.8</i>	<i>4.8</i>	<i>5.2</i>			<i>5.3</i>
	T3	Rastrojo de Arveja	<i>5.2</i>	<i>5.4</i>	<i>4.8</i>	<i>4.3</i>	<i>6.4</i>	<i>6.6</i>			<i>5.5</i>

Figura 22 — Ficha de recolección de datos para diámetro de pío del hongo

Anexo G

Resultados del análisis de composición química de los sustratos

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

<ul style="list-style-type: none"> • APARTADO POSTAL: N°921-Cusco-Peru • FRS: 238156-238173-222512 • RECTORADO: Calle Tigre N° 127 Teléfonos: 222231-224181 	<ul style="list-style-type: none"> • CIUDAD UNIVERSITARIA: Av. De la cultura N° 733-telefono: 22866 1-232370-232226 • CENTRAL TELEFÓNICA: 232981-243838 • LOCAL CENTRAL: Plaza de armas s/n Teléfonos: 227571 	<ul style="list-style-type: none"> • MUSEO INCA: Cuesta del almirante N° 103-telefono 237380 • CENTRO AGRONÓMICO K'AYRA: San Jerónimo s/n Cusco-Teléfonos 277145 • COLEGIO FORTUNATO L-HERRERA: Av. De la cultura N° 721 Estadio Universitario-Teléfono: 227192
--	--	--

**FACULTAD DE AGRONOMIA Y ZOOTECNIA
CENTRO DE INVESTIGACION EN SUELOS Y ABONOS (CISA)
LABORATORIO ANALISIS DE SUELOS-ABONOS**


TIPO DE ANÁLISIS: COMPOSICIÓN QUÍMICA

PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: COMUNIDAD DE MANASQUI, COYLLURQUI, COTABAMBAS – APURIMAC.


INSTITUCIÓN SOLICITANTE: RIVELINO MARTINEZ OCAÑA

ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA:		
Clave	Componente	Valor en %
T-1 Rastrojo de trigo	Fibra	53.57
	Cenizas	11.30
	Extracto hetero	1.65
	Celulosa	47.20
	Nitrógeno	0.85
	Lignina	11.30
	Humedad	12.40

CUSCO, 15 DE DICIEMBRE DEL 2023



Ing. Federico Quispe Lima
ADMINISTRADOR



Facinto Sapienza Cervera
ANALISTA EN SUELOS DE SUELOS Y ABONOS

Figura 23 — Ficha de análisis químico del rastrojo de trigo



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

<ul style="list-style-type: none"> • APARTADO POSTAL N°921-Cusco-Peru • Fax: 238156-238173-222512 • RECTORADO Calle Tigre N° 127 • Teléfonos: 222231-224181 	<ul style="list-style-type: none"> • CIUDAD UNIVERSITARIA Av. De la cultura N° 733-telefono: 22866 • 1-232370-232226 • CENTRAL TELEFÓNICA: 232981-243838 • LOCAL CENTRAL Plaza de armas s/n • Teléfonos: 227571 	<ul style="list-style-type: none"> • MUSEO INCA Cuesta del almirante N° 103-telefono 237380 • CENTRO AGRONÓMICO K'AYRA San Jerónimo s/n Cusco-Teléfonos 277145 • COLEGIO FORTUNATO L-HERRERA Av. De la cultura N° 721 • Estadio Universitario-Teléfono: 227192
---	--	--

FACULTAD DE AGRONOMIA Y ZOOTECNIA
CENTRO DE INVESTIGACION EN SUELOS Y ABONOS (CISA)
LABORATORIO ANALISIS DE SUELOS-ABONOS

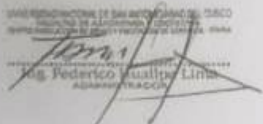
TIPO DE ANÁLISIS: COMPOSICIÓN QUÍMICA

PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: COMUNIDAD DE MANASQUI, COYLLURQUI, COTABAMBAS – APURIMAC.


INSTITUCIÓN SOLICITANTE: RIVELINO MARTINEZ OCAÑA

ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA:		
Clave	Componente %	Valores
T-2 Rastrojo de maíz	Fibra	53.30
	Cenizas	6.20
	Extracto hetereo	1.35
	Celulosa	47.30
	Nitrógeno	0.63
	Lignina	6.13
	Humedad	12.10

CUSCO, 15 DE DICIEMBRE DEL 2023



FEDERICO CASTILLO LIMA
APURIMAC



FABRICE YAPIÑA CONCHURA
CUSCO

Figura 24 — Ficha de análisis químico del rastrojo de maíz



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

<ul style="list-style-type: none"> • APARTADO POSTAL N°921-Cusco-Peru • Fax: 238156-238173-222512 • RECTORADO Calle Tigre N° 127 Teléfonos: 222231-224181 	<ul style="list-style-type: none"> • CIUDAD UNIVERSITARIA Av. De la cultura N° 733-telefono: 22866 1-232370-232226 • CENTRAL TELEFÓNICA: 232981-243838 • LOCAL CENTRAL Plaza de armas s/n Teléfonos: 227571 	<ul style="list-style-type: none"> • MUSEO INCA Cuesta del almirante N° 103-telefono 237380 • CENTRO AGRONÓMICO K'AYRA San Jerónimo s/n Cusco-Teléfonos 277145 • COLEGIO FORTUNATO L-HERRERA Av. De la cultura N° 721 Estado Universitario-Teléfono: 227192
--	--	--

**FACULTAD DE AGRONOMIA Y ZOOTECNIA
CENTRO DE INVESTIGACION EN SUELOS Y ABONOS (CISA)
LABORATORIO ANALISIS DE SUELOS-ABONOS**


TIPO DE ANÁLISIS: COMPOSICIÓN QUÍMICA

PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: COMUNIDAD DE MANASQUI, COYLLURQUI, COTABAMBAS – APURIMAC.

INSTITUCIÓN SOLICITANTE: RIVELINO MARTINEZ OCAÑA

ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA:		
Clave	Componente %	Valores
T-3 Rastrojo de arveja	Fibra	20.60
	Cenizas	6.20
	Extracto hetereo	1.18
	Celulosa	60.40
	Nitrógeno	0.56
	Lignina	6.80
	Humedad	12.40

CUSCO, 15 DE DICIEMBRE DEL 2023






Figura 25 — Ficha de análisis químico del rastrojo de arveja

Anexo H

Validación del instrumento por expertos

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

1.1 **Apellidos y Nombre del informante (experto):** Flor Karina Huilca Huallparimachi

1.2 **Profesión:** Economista

1.3 **Institución donde labora:** Municipalidad Distrital de Coyllurqui

1.4 **Cargo que desempeña:** Residente del proyecto mejoramiento y control de la desnutrición y anemia infantil.

1.5 **Denominación del instrumento:** Ficha de encuesta sobre "Diversificación alimentaria y Desarrollo económico en la producción de hongos ostra en la comunidad de Manasqui, Coyllurqui Cotabambas, Apurímac 2023"

1.6 **Autor del instrumento:** Rivelino Martínez Ocaña

1.7 **Escuela académica profesional:** Ingeniería Agroecológica y Desarrollo Rural

II. VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítem del instrumento	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
		1	2	3	4	5	6
CLARIDAD	Están formuladas con lenguaje apropiado que facilita su comprensión de la persona.				X		
OBJETIVIDAD	Están expresados en percepciones observables y medibles				X		
CONSISTENCIA	Están organizadas lógicamente en los contenidos y relación con la teoría.				X		

Figura 26 — Ficha de validación del instrumento por experto 1

COHERENCIA	Existe una relación del contenido con los indicadores de las variables				X		
PERTINENCIA	Son apropiados tanto las categorías respecto a sus valores					X	
SUFICIENCIA	Son suficientes la cantidad y calidad de los ítems para obtener la información.				X		
SUMATORIA PARCIAL					20	5	
SUMATORIA TOTAL					25		


III. RESULTADOS DE LA VALIDACION

3.1 Valoración total cuantitativa: 25

3.2 Opinión: FAVORABLE X DEBE MEJORAR _____ NO FAVORABLE _____

3.3 Observaciones: Instrumento estandarizado para el área de especialidad de ingeniería agroecológica y Desarrollo Rural

Abancay 06 de marzo de 2025



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COYLLURQUI

Flor K. Huilca Hualpamachi

Econ. Flor K. Huilca Hualpamachi
CEC 2111
RESIDENTE DE PROYECTO

Firma del experto

Figura 27 — Ficha de validación del instrumento por experto 1

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

1.1 **Apellidos y Nombre del informante (experto):** Fidel Sulcahuaman Camacho

1.2 **Profesión;** Ingeniero Agrónomo

1.3 **Institución donde labora:** Municipalidad Distrital de Coyllurqui

1.4 **Cargo que desempeña:** Residente del proyecto mejoramiento de la cadena productiva de frutales.

1.5 **Denominación del instrumento:** Ficha de encuesta sobre “Diversificación alimentaria y Desarrollo económico en la producción de hongos ostra en la comunidad de Manasqui, Coyllurqui Cotabambas, Apurímac 2023”

1.6 **Autor del instrumento:** Rivelino Martínez Ocaña

1.7 **Escuela académica profesional:** Ingeniería Agroecológica y Desarrollo Rural

II. VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítem del instrumento	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
		1	2	3	4	5	6
CLARIDAD	Están formuladas con lenguaje apropiado que facilita su comprensión de la persona.				X		
OBJETIVIDAD	Están expresados en percepciones observables y medibles					X	
CONSISTENCIA	Están organizadas lógicamente en los contenidos y relación con la teoría.				X		
COHERENCIA	Existe una relación del contenido con los				X		

Figura 28 — Ficha de validación del instrumento por experto 2

	indicadores de las variables						
PERTINENCIA	Son apropiados tanto las categorías respecto a sus valores				x		
SUFICIENCIA	Son suficientes la cantidad y calidad de los ítems para obtener la información.				x		
SUMATORIA PARCIAL					16	10	
SUMATORIA TOTAL						26	


III. RESULTADOS DE LA VALIDACION

3.1 Valoración total cuantitativa: 26

3.2 Opinión: FAVORABLE x DEBE MEJORAR _____ NO FAVORABLE _____

3.3 Observaciones: Instrumento estandarizado para el área de especialidad de ingeniería agroecológica y Desarrollo Rural

Abancay 04 de marzo de 2025



Fidel Bulva - Camacho
ING. AGRÓNOMO
CIP. N° 369627

Firma del experto

Figura 29 — Ficha de validación del instrumento por experto 2

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

1.1 **Apellidos y Nombre del informante (experto):** Lic. Gladys Vilca Martínez

1.2 **Profesión;** Licenciada en Nutrición Humana

1.3 **Institución donde labora:** Programa nacional de Cuna más Cede Velille-Chumvivilcas-Cusco

1.4 **Cargo que desempeña:** Especialista en nutrición

1.5 **Denominación del instrumento:** Ficha de encuesta sobre “Diversificación alimentaria y Desarrollo económico en la producción de hongos ostra en la comunidad de Manasqui, Coyllurqui Cotabambas, Apurímac 2023”

1.6 **Autor del instrumento:** Rivelino Martínez Ocaña

1.7 **Escuela académica profesional:** Ingeniería Agroecológica y Desarrollo Rural

II. VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítem del instrumento	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
		1	2	3	4	5	6
CLARIDAD	Están formuladas con lenguaje apropiado que facilita su comprensión de la persona.					X	
OBJETIVIDAD	Están expresados en percepciones observables y medibles				X		
CONSISTENCIA	Están organizadas lógicamente en los contenidos y relación con la teoría.				X		
COHERENCIA	Existe una relación del contenido con los					X	

Figura 30 — Ficha de validación del instrumento por experto 3

	indicadores de las variables						
PERTINENCIA	Son apropiados tanto las categorías respecto a sus valores				X		
SUFICIENCIA	Son suficientes la cantidad y calidad de los ítems para obtener la información.					X	
SUMATORIA PARCIAL					12	15	
SUMATORIA TOTAL		27					

III. RESULTADOS DE LA VALIDACION

3.1 Valoración total cuantitativa: 27

3.2 Opinión: FAVORABLE X DEBE MEJORAR _____ NO FAVORABLE _____

3.3 Observaciones: Instrumento estandarizado para el área de especialidad de ingeniería agroecológica y Desarrollo Rural

Abancay 05 de marzo de 2025



 Lic. Gladys Vilca Martinez
 CNP 9381
 Firma del experto

Figura 31 — Ficha de validación del instrumento por experto 3

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

1.1 **Apellidos y Nombre del informante (experto):** Mag. Antonio Riveros Sotomayor

1.2 **Profesión:** Ingeniero agrónomo

1.3 **Institución donde labora:** Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac

1.4 **Cargo que desempeña:** Docente de la EP-IADR - Filial Vilcabamba

1.5 **Denominación del instrumento:** Ficha de encuesta sobre "Diversificación alimentaria y Desarrollo económico en la producción de hongos ostra en la comunidad de Manasqui, Coyllurqui Cotabambas, Apurímac 2023"

1.6 **Autor del instrumento:** Rivelino Martínez Ocaña

1.7 **Escuela profesional:** Ingeniería Agroecológica y Desarrollo Rural

II. VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítem del instrumento	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
		1	2	3	4	5	6
CLARIDAD	Están formuladas con lenguaje apropiado que facilita su comprensión de la persona.				X		
OBJETIVIDAD	Están expresados en percepciones observables y medibles				X		
CONSISTENCIA	Están organizadas lógicamente en los contenidos y relación con la teoría.				X		
COHERENCIA	Existe una relación del contenido con los					X	

Figura 32 — Ficha de validación del instrumento por experto 4

	indicadores de las variables						
PERTINENCIA	Son apropiados tanto las categorías respecto a sus valores				X		
SUFICIENCIA	Son suficientes la cantidad y calidad de los ítems para obtener la información.				X		
SUMATORIA PARCIAL					20	05	
SUMATORIA TOTAL					25		


III. RESULTADOS DE LA VALIDACION

3.1 Valoración total cuantitativa: 25

3.2 Opinión: FAVORABLE (X) DEBE MEJORAR _____ NO FAVORABLE _____

3.3 Observaciones: Instrumento estandarizado para el área de especialidad de Ingeniería Agroecológica y Desarrollo Rural: NINGUNA

Abancay 04 de marzo de 2025



UNIVERSIDAD NACIONAL MICHAELA BASTIDAS DE APURÍMAC

Meg. Ing. Antonio Riveros Sotomayor
DOCENTE

Firma del experto

Figura 33 — Ficha de validación del instrumento por experto 4

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.1 **Apellidos y Nombre del informante (experto):** Cesar Augusto Ortiz de Zevallos
- 1.2 **Profesión:** Ing. Agrónomo
- 1.3 **Institución donde labora:** Municipalidad Distrital de Coyllurqui
- 1.4 **Cargo que desempeña:** Gerente de Desarrollo económico
- 1.5 **Denominación del instrumento:** Ficha de encuesta sobre "Diversificación alimentaria y Desarrollo económico en la producción de hongos ostra en la comunidad de Manasqui, Coyllurqui Cotabambas, Apurímac 2023"
- 1.6 **Autor del instrumento:** Rivelino Martínez Ocaña
- 1.7 **Escuela académica profesional:** Ingeniería Agroecológica y Desarrollo Rural

II. VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítem del instrumento	Muy malo	Malo	Regular	Buena	Muy buena	Excelente
		1	2	3	4	5	6
CLARIDAD	Están formuladas con lenguaje apropiado que facilita su comprensión de la persona.				X		
OBJETIVIDAD	Están expresados en percepciones observables y medibles				X		
CONSISTENCIA	Están organizadas lógicamente en los contenidos y relación con la teoría.				X		
COHERENCIA	Existe una relación del contenido con los						

Figura 34 — Ficha de validación del instrumento por experto 5



	indicadores de las variables				X		
PERTINENCIA	Son apropiados tanto las categorías respecto a sus valores				Y		
SUFICIENCIA	Son suficientes la cantidad y calidad de los items para obtener la información.				X		
SUMATORIA PARCIAL					24		
SUMATORIA TOTAL					24		

III. RESULTADOS DE LA VALIDACION

3.1 Valoración total cuantitativa: 24

3.2 Opinión: FAVORABLE X DEBE MEJORAR _____ NO FAVORABLE _____

3.3 Observaciones: Instrumento estandarizado para el área de especialidad de ingeniería agroecológica y Desarrollo Rural

Abancay 04 de marzo de 2025

 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COYLLURQUI
 APURIMAC
 Dr. César A. Ortiz De Zevallos Cerrojo
 DIRECTOR DE DESARROLLO ECONOMICO

Firma del experto

Figura 35 — Ficha de validación del instrumento por experto 5

Anexo I

Panel fotográfico



NOTA

La imagen muestra el acopio de sustrato de trigo de las parcelas.

Figura 36 — Recolección de rastrojos de trigo



NOTA

La imagen muestra el acopio de sustrato de arveja de las parcelas.

Figura 37 — Recolección de rastrojos de arveja



NOTA

La imagen muestra el almacenamiento de los sustratos en un ambiente.

Figura 38 — Almacenamiento de sustratos



NOTA

La imagen muestra el picado de la chala de maíz.

Figura 39 — Picado de chala de maíz



NOTA

La imagen muestra la adecuación del ambiente con arpilleras.

Figura 40 — Adecuación del ambiente de producción



NOTA

La imagen muestra la ubicación de andamios para según bloques.

Figura 41 — Ubicación de andamios y tendido de piso vinil



NOTA

La imagen muestra el pesado y seleccionado para sumergir al tratamiento.

Figura 42 — Selección y pesado de sustrato



NOTA

La imagen muestra el proceso de tratamiento del sustrato en agua hervida.

Figura 43 — Esterilización de sustrato método inmersión



NOTA

La imagen muestra la inoculación del micelio en los tres tipos de sustratos.

Figura 44 — Inoculación de micelio del hongo a los sustratos



NOTA

La imagen muestra el proceso de incubación de los panetones en un ambiente de seguro.

Figura 45 — Incubación de los inóculos del hongo en los sustratos



NOTA

La imagen muestra el proceso de la distribución de los panetones en los bloques.

Figura 46 — Distribución de los panetones en la sala de producción



NOTA

La imagen muestra la distribución de los panetones en las unidades experimentales.

Figura 47 — Distribucion de panetones en unidades experimentales



NOTA

La imagen muestra la ubicación de los tratamientos en los cuatro bloques.

Figura 48 — Ubicación de los tratamientos en los cuatro bloques



NOTA

La imagen muestra la aplicación de riego por método pulverizado.

Figura 49 — Riego frecuente a los tratamientos



NOTA

La imagen muestra del tanque de almacenamiento del agua.

Figura 50 — Depósito de agua tratada para el riego



NOTA

La imagen muestra el desarrollo de los primordios.

Figura 51 — Aparición de primordios en diferentes tratamientos



NOTA

La imagen muestra el momento de la cosecha de los hongos ostra.

Figura 52 — Cosecha de los hongos según tratamiento



NOTA

La imagen muestra el proceso de evaluación de la cantidad de setas por tratamiento.

Figura 53 — Evaluación de número de setas método conteo por bolsa



NOTA

La imagen muestra el control de peso fresco del hongo por tratamiento.

Figura 54 — Evaluación del peso del hongo para cada tratamiento



NOTA

La imagen muestra la evaluación del diámetro del pïleo de hongo.

Figura 55 — Evaluación del diámetro de pïleo del hongo



NOTA

La imagen muestra el control de diámetro de pie del hongo.

Figura 56 — Evaluación del diámetro de pie del hongo



NOTA

La imagen muestra el proceso de empacado para comercializar.

Figura 57 — Empacado de los hongos para comercializar



NOTA

La imagen muestra el taller de socialización sobre el proceso de la producción y metodología aplicada.

Figura 58 — Socialización sobre la producción del hongo ostra



NOTA

La imagen muestra la encuesta realizada a las familias en cuanto las variables de diversificación alimentaria y desarrollo económico.

Figura 59 — Encuesta a familias en la comunidad de Manasqui

Anexo J
Cronograma de actividades

En la siguiente tabla se muestra las actividades a desarrollarse de acuerdo a la duración de la investigación.

Tabla 47 — Cronograma de actividades

Objetivos específicos	Actividades	Evaluación y monitoreo mensual																	
		2023-2024																	
		Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero		Mar		Abril	
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1 y 3	Semana 2 y 4
	Capacitación especializada	x	x																
Evaluar el efecto de sustratos en la producción del hongo.	Adecuación del ambiente experimental			x															
	Ubicación de andamios				x														
	Recojo de rastrojos					x	x												
	Adquisición de las semillas							x	x										

Anexo K
Presupuesto

Título de la Investigación: Evaluación de tipos de sustrato en la producción de hongo comestible (*Pleurotus ostreatus*) para la diversificación alimentaria y desarrollo económico Manasqui, distrito Coyllurqui-Cotabambas Apurímac, 2023.

Tabla 48 — Presupuesto

Rubro 1: Equipamiento	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Precio Total
1.1.Hidrotermómetro	gbl	1	600	600
1.2.Termómetro de mercurio	kit	1	300	300
1.3.Balanza electrónica	equipo	1	600	600
			Sub. Total S/.	1500
Rubro 2: Materiales e Insumos				
2.1. Cepas inóculo del hongo	muestra	15	50	750
2.2 Sustrato	kg	120	2	240
2.3 Olla n° 80	unidad	1	300	300
2.4 Bolsa polietileno 60x 40cm y arpilleras	gbl	1	460	460
2.5 Andamios metálicos	gbl	1	690	690
2.6 Material de escritorio e indumentaria	gbl	1	1250	1250
			Sub. Total S/.	3690
Rubro 3: Servicios diversos				
3.1 Apoyo especializado en producción de hongos	gbl	1	800	800
3.2 Viaje (pasaje, alimentación y hospedaje)	gbl	1	2000	2000
3.3 Adecuación del campo experimental	gbl	1	810	810
3.4 Servicio de internet	gbl	1	200	200
3.5 Traducción del artículo	gbl	1	200	200
3.6 Recolección de datos	gbl	1	400	400



3.7 Impresión y empastado	gbl	1	400	400
			Sub. Total S/.	4810
TOTAL S/.				10.000

Fuente de financiamiento

El trabajo de investigación fue ganador del V concurso de tesis organizado por la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac lo cual fue financiado con fondos de canon, sobre canon y regalías mineras.

