



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

Centro Interdisciplinario de Investigación para el
Desarrollo Regional Integral Unidad
Oaxaca

Maestría en Gestión de Proyectos para el Desarrollo Solidario

**“Establecimiento de una unidad de producción familiar
sustentable de *Pleurotus* spp. en San Juan Yatzona para
la contribución a la seguridad alimentaria “**

Presenta:

Yanet Vargas Mendoza

Directores de tesis:

Dra. Patricia Araceli Santiago García

Dr. Rigoberto Gaitán Hernández

Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca

junio 2022



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

ACTA DE REGISTRO DE TEMA DE TESIS Y DESIGNACIÓN DE DIRECTOR DE TESIS

Ciudad de México, 13 de junio del 2022

El Colegio de Profesores de Posgrado de CIIDIR UNIDAD OAXACA en su Sesión

(Unidad Académica)

ordinaria No. 06 celebrada el día 06 del mes junio de 2022, conoció la solicitud presentada por la alumna:

Apellido Paterno:	Vargas	Apellido Materno:	Mendoza	Nombre (s):	Yanet
-------------------	--------	-------------------	---------	-------------	-------

Número de registro: B 2 0 1 0 1 5

del Programa Académico de Posgrado: Maestría en Gestión de Proyectos para el Desarrollo Solidario

Referente al registro de su tema de tesis; acordando lo siguiente:

1.- Se designa al aspirante el tema de tesis titulado:

"Establecimiento de una unidad de producción familiar sustentable de *Pleurotus* spp. en San Juan Yatzona para la contribución a la seguridad alimentaria"

Objetivo general del trabajo de tesis:

Establecer una Unidad de Producción Familiar de *Pleurotus* spp. en la comunidad rural de San Juan Yatzona, Oaxaca para contribuir a su seguridad alimentaria.

2.- Se designa como Directores de Tesis a los profesores:

Directora: Dra. Patricia Araceli Santiago García 2° Director: Dr. Rigoberto Gaitán Hernández

3.- El Trabajo de investigación base para el desarrollo de la tesis será elaborado por la alumna en:

La base documental será elaborada en el CIIDIR OAXACA, las actividades de campo serán realizadas en la comunidad rural de San Juan Yatzona, Oaxaca, con el grupo integrado en la comunidad y los espacios físicos designados para el trabajo.

que cuenta con los recursos e infraestructura necesarios.

4.- La interesada deberá asistir a los seminarios desarrollados en el área de adscripción del trabajo desde la fecha en que se suscribe la presente, hasta la aprobación de la versión completa de la tesis por parte de la Comisión Revisora correspondiente.

Directora de Tesis

Dra. Patricia Araceli Santiago García
Aspirante

Vargas Mendoza Yanet

2° Director de Tesis

Dr. Rigoberto Gaitán Hernández
Presidente del Colegio

Dr. Salvador Isidro Belmonte Jiménez

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
DE INVESTIGACIÓN PARA EL
DESARROLLO INTEGRAL REGIONAL
UNIDAD OAXACA



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la Ciudad de Santa Cruz Xoxocotlán, Oax., siendo las 16:00 horas del día 20 del mes de junio del 2022 se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de la Tesis, designada por el Colegio de Profesores de Posgrado Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Oaxaca (CIIDIR UNIDAD OAXACA) para examinar la tesis titulada:

"Establecimiento de una unidad de producción familiar sustentable de *Pleurotus* spp. en San Juan Yatzona para la contribución a la seguridad alimentaria"

de la alumna:

Apellido Paterno:	Vargas	Apellido Materno:	Mendoza	Nombre (s):	Yanet
Número de registro:	B 2 0 1 0 1 5				
Aspirante del Programa Académico de Posgrado:	Maestría en Gestión de Proyectos para el Desarrollo Solidario.				

Una vez que se realizó un análisis de similitud de texto, utilizando el software antiplagio, se encontró que el trabajo de tesis tiene 5% de similitud. **Se adjunta reporte de software utilizado.**

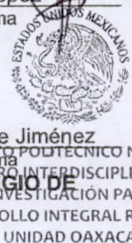
Después que esta Comisión revisó exhaustivamente el contenido, estructura, intención y ubicación de los textos de la tesis identificados como coincidentes con otros documentos, concluyó que en el presente trabajo **SI** **NO** **SE CONSTITUYE UN POSIBLE PLAGIO.**

JUSTIFICACIÓN DE LA CONCLUSIÓN: (Por ejemplo, el % de similitud se localiza en metodologías adecuadamente referidas a fuente original)
El porcentaje de similitud del 5 % corresponde a frases de uso común y algunas metodologías adecuadamente referenciadas, por lo cual se concluye que el porcentaje de similitud no corresponde a plagio.
**Es responsabilidad del alumno como autor de la tesis la verificación antiplagio, y del Director o Directores de tesis el análisis del % de similitud para establecer el riesgo o la existencia de un posible plagio.

Finalmente, y posterior a la lectura, revisión individual, así como el análisis e intercambio de opiniones, los miembros de la Comisión manifestaron **APROBAR** **SUSPENDER** **NO APROBAR** la tesis por **UNANIMIDAD** o **MAYORÍA** en virtud de los motivos siguientes:
La tesis constituye un trabajo original con contribución a la seguridad alimentaria de San Juan Yatzona, Villa Alta, Oaxaca, a través del establecimiento de un módulo de producción familiar de hongos comestibles *Pleurotus* spp. y al conocimiento de la utilización de residuos de maíz de la comunidad como sustrato. En el trabajo se muestran las metodologías y resultados obtenidos en la Unidad de Producción familiar, que validan los resultados. La tesis está bien estructurada, y las conclusiones están relacionados con los resultados obtenidos.

COMISIÓN REVISORA DE TESIS

 Dra. Patricia Araceli Santiago García Directora de Tesis Nombre completo y firma	 Dra. Delia Soto Castro Nombre completo y firma	 Dr. Alfonso Vásquez López Nombre completo y firma
 Dr. Rigoberto Gaitán Hernández 2º Director de Tesis Nombre completo y firma	 M.A. Laura Lourdes Gómez Hernández Nombre completo y firma	 Dr. Salvador Isidro Belmonte Jiménez Nombre completo y firma PRESIDENTE DEL COLEGIO DE PROFESORES





INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE USO DE OBRA PARA DIFUSIÓN

En la Ciudad de México el día 20 del mes de junio del año 2022, la que suscribe **Vargas Mendoza Yanet** alumna del programa **Maestría en Gestión de Proyectos para el Desarrollo Solidario** con número de registro **B201015**, adscrita al Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Oaxaca manifiesta que es autora intelectual del presente trabajo de tesis bajo la dirección de la **Dra. Patricia Araceli Santiago García** y el **Dr. Rigoberto Gaitán Hernández** y cede los derechos del trabajo intitulado **“Establecimiento de una unidad de producción familiar sustentable de *Pleurotus* spp. en San Juan Yatzona para la contribución a la seguridad alimentaria”** al Instituto Politécnico Nacional, para su difusión con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expresado de la autora y/o directores. Este puede ser obtenido escribiendo a la siguiente dirección de correo: vargas.javame1997@hotmail.com. Si el permiso se otorga, al usuario deberá dar agradecimiento correspondiente y citar la fuente de este.


Vargas Mendoza Yanet
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
CENTRO INTERDISCIPLINARIO
DE INVESTIGACIÓN PARA EL
DESARROLLO INTEGRAL REGIONAL
UNIDAD OAXACA

Agradecimientos

Al Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) unidad Oaxaca.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo económico recibido durante la maestría con No. De becario 1085402

Al Instituto Politécnico Nacional quien a través de la Secretaría de Investigación y Posgrado me otorgó la beca BEIFI en el periodo, agosto-diciembre 2021; con el proyecto 20210545

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por el apoyo dentro del programa de fortalecimiento académico de Mujeres indígenas 2021.

A mis directores de tesis la Dra. Patricia Araceli Santiago García por la guía, apoyo y comprensión durante el desarrollo de la maestría y al Dr. Rigoberto Gaitán Hernández del Instituto de Ecología, Xalapa, Veracruz por toda la comprensión y apoyo brindado durante el trabajo desarrollado.

A los miembros de mi comité tutorial: Dra. Delia Soto Castro, M. A. Laura Lourdes Gómez Hernández y Dr. Alfonso Vásquez López por la guía y revisión del trabajo desarrollado.

Dedicatorias

A mi madre Zenaida Mendoza por el amor y apoyo incondicional que siempre me ha dedicado. A su esposo Delfino Galván por todo el apoyo brindado.

A mis hermanos por su cariño y apoyo durante el trabajo en la comunidad.

A las integrantes de la unidad Justina Gutiérrez, Brenda Arvea y Nayeli Vargas por su apoyo, comprensión y participación durante el trabajo desarrollado en la comunidad.

A mi prima Olimpia Vargas por recibirme en su hogar y el apoyo brindado durante mis estudios.

A Honorio Velasco por su cariño y apoyo total durante el desarrollo de este trabajo.

A cada una de las personas que me apoyaron incondicionalmente durante el desarrollo de mi maestría e hicieron posible este trabajo.

Índice

Contenido	Pág.
Introducción	16
I. Antecedentes	19
II. Marco conceptual	22
2.1 Características generales de <i>Pleurotus</i>	22
2.2 Hongos cultivables	22
2.3 Características de <i>Pleurotus ostreatus</i>	23
2.4 Características de <i>Pleurotus pulmonarius</i> (Fries) Qué.	24
2.5 Valor nutricional	25
2.6 Situación actual de producción de <i>Pleurotus</i> spp.	25
2.7 Sustratos para cultivo	26
III. Marco teórico	27
3.1 La seguridad alimentaria y su relación con la producción de hongos	27
3.2 Hacia una alimentación sostenible	29
3.3 Economía Solidaria	30
3.4 Organizaciones basadas en economía solidaria	30
3.5 Unidades de producción familiar (UPF)	31
IV. Marco metodológico	31
4.1 Investigación Acción Participativa (IAP)	32
4.2 Marco lógico	34
4.3 Indicadores	34
4.4 Modelo 4MAT	35
V. Justificación	37
VI. Objetivos	38
Objetivo general	38
Objetivos específicos	38
VII. Marco contextual	39
3.1 Ubicación de San Juan Yatzona	39
3.2 Eje ambiental	40
3.3 Eje social	42
3.4 Eje económico	43
VIII. Metodología	44

8.1 Matriz de intervención para el diagnóstico y formación de la UPF	44
8.1.1 Diagnóstico en la comunidad de San Juan Yatzona	45
8.2 Integración de la Unidad de Producción familiar	45
8.2.1 Desarrollo de la intervención educativa para la producción de hongos	47
8.2 Planificación y diseño del módulo de producción de hongos	50
Características del módulo	50
8.4 Descripción del proceso de producción de <i>Pleurotus</i> spp.	51
8.5 Estimación de los costos para la instalación de la UPF en la comunidad	54
8.5.1 Estimación económica y financiera de la instalación de una unidad de producción rural de setas.	54
8.6 Evaluación de la producción de <i>Pleurotus</i> spp. en la UPF	56
8.6.1 Evaluación de la productividad	56
8.7 Análisis estadístico	57
8.8 Evaluación social de la intervención (establecimiento de la UPF)	57
Matriz de indicadores del marco lógico	57
IX. Resultados y discusión	61
9.1 Diagnóstico en la comunidad	61
Producción agrícola	61
Consumo de hongos silvestres	62
Hongos silvestres en la comunidad	64
9.2 Integración del grupo de trabajo	65
9.3 Capacitación en la producción de setas	69
9.4 Acondicionamiento y distribución del área de trabajo	70
9.5 Siembra de hongos en la UPF de San Juan Yatzona	73
9.5.1 Control de temperaturas y humedad relativa durante la incubación y producción de hongos <i>Pleurotus</i> spp.	77
9.5.2 Producción total de hongos (<i>Pleurotus</i> spp.)	79
9.5.3 Evaluación de la productividad durante el cultivo de <i>pleurotus</i> spp.	81
9.6 Segunda siembra de hongos en la UPF de San Juan Yatzona	85
9.6.1 Temperaturas y humedad relativa en el área de incubación y durante la producción de <i>Pleurotus</i> .	87
9.6.2 Evaluación de la productividad en la segunda temporada de siembra	88
9.7 Comparación de la productividad entre la primera y segunda siembra	91
9.8 Costo para el establecimiento de la Unidad de Producción de setas	93

9.8.1 Análisis técnico financiero para el establecimiento de un espacio de producción de hongos en una comunidad rural.	94
9.9 Evaluación de la intervención del proyecto en la comunidad	96
Conclusiones	101
Recomendaciones	102
Referencias	103

Índice de figuras

Figura 1. Características generales de las setas	13
Figura 2. Fructificación de <i>Pleurotus ostreatus</i> .	14
Figura 3. <i>Peurotus pulmonarius</i> .	15
Figura 4. Ubicación geográfica de San Juan Yatzona.	30
Figura 5. Diagrama de planta de la Unidad de Producción de <i>Pleurotus</i> spp.	42
Figura 6 . Diagrama de flujo de producción de <i>Pleurotus</i> spp.	44
Figura 7 . Producción agrícola en la comunidad de San Juan Yatzona. a) Principales cultivos; b) Residuos generados; c) Destino de los residuos	53
Figura 8 . Colecta de hongos en la comunidad de San Juan Yatzona: a) tiempo de recolecta de hongos silvestres; b) Épocas de recolección; c) Cantidad de hongos que se recolectan por temporada y por familia	54
Figura 9. Matriz de plan de acción de la UPF. a) acondicionamiento del área, b) adquisición de materiales y equipo, c) producción del hongo.	60
Figura 10. Matriz de responsabilidades de las mujeres que integran la UPF	60
Figura 11. Desarrollo de taller de producción de hongos	61
Figura 12 . Acondicionamiento del área de producción de hongos. a) Lugar antes de la limpieza, b) Área lavada, c) Recubrimiento de las ventanas con bolsas cocidas y d) Área limpia con las camas para ubicar las bolsas de siembra	62
Figura 13. Áreas de incubación y fructificación de la unidad de producción	63
Figura 14. Registro de la temperatura y % de humedad promedio del espacio de incubación y producción de los hongos	74
Figura 15. Registro de la temperatura y % de humedad del espacio de incubación y producción de los hongos en la segunda temporada	83
Figura 16. EB, TP y R de las especies y sustratos evaluados en dos temporadas de producción en la UPF	88

Índice de tablas

Tabla 1. Contenido de macro y micronutrientes presentes en las setas	17
Tabla 2. Plan de intervención para el diagnóstico en la comunidad	36
Tabla 3. Matriz de intervención para la formación del grupo de trabajo	38
Tabla 4. Cepas y sustratos evaluados en la producción de	43
Tabla 5. Matriz de evaluación del proyecto a través de indicadores de resultado cuantitativos	47
Tabla 6. Matriz de indicadores utilizados en la evaluación de las actividades desarrolladas en la UPF	50
Tabla 7. Costo total del material y adecuaciones necesarias para el establecimiento de la UPF	65
Tabla 8. Costo de producción y venta por kg de hongos	66
Tabla 9. Monto total de la inversión para el establecimiento de un espacio rural de producción de setas	67
Tabla 10. Costo variable de producción de 100 bolsas de setas	68
Tabla 11. Actividades desarrolladas para la producción de setas en la UPF	70
Tabla 12. Indicadores cualitativos de proceso productivo	74
Tabla 13. Productividad en gramos y porcentaje que representa la producción total	76
Tabla 14. Eficiencia biológica total (%) obtenidas por las especies en cada uno de los sustratos evaluados	78
Tabla 15. Tasa de producción (%) obtenidas por las especies en los sustratos evaluados	80
Tabla 16. Rendimientos obtenidos por las especies en los sustratos evaluados	81
Tabla 17. Actividades desarrolladas para la segunda producción de setas en la UPF	82
Tabla 18. Productividad en gramos que representa la primera cosecha	85
Tabla 19. Eficiencias biológicas (%) obtenidas por las especies en cada uno de los sustratos evaluados	86
Tabla 20. Tasa de producción (%) obtenidas por las especies en los sustratos evaluados	87
Tabla 21. Rendimientos obtenidos por las especies en los sustratos evaluados	87
Tabla 22. Evaluación de la intervención social a través de los valores de la economía solidaria	90

Índice de anexos

Anexo 1. Cuestionario 1 de la encuesta en la comunidad de San Juan Yatzona.	107
Anexo 2. Cuestionario 2 de la encuesta en la comunidad de San Juan Yatzona	108
Anexo 3. Hongos silvestres encontrados en la comunidad de San Juan Yatzona.	109
Anexo 4. Acta de constitución de la UPF en San Juan Yatzona	112
Anexo 5. Carta compromiso de la UPF	114
Anexo 6. Formato de la primera sesión con integrantes de la UPF	117
Anexo 7. Evaluación financiera del establecimiento de una unidad de producción rural de setas	121
Anexo 8. Guión de entrevista aplicado a las integrantes de la UPF	123

Resumen

El consumo de hongos silvestres ha sido parte de la dieta alimentaria de varias comunidades de Oaxaca, no obstante, cada vez la presencia de ellos es menor por lo que se ha buscado el cultivo de especies comerciales en condiciones rurales de manera que este alimento pueda estar disponible. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue establecer una unidad de producción familiar de setas en la comunidad rural de San Juan Yatzona, Oaxaca, para contribuir a su seguridad alimentaria. Para ello se utilizó la metodología de investigación acción participativa, en donde se realizó un diagnóstico de la comunidad, se integró el grupo de trabajo, se les brindaron herramientas de participación y organización, se impartieron dos talleres de producción de setas para posteriormente adaptar un espacio de cultivo en la comunidad. Se evaluó la producción de *P. pulmonarius* y *P. ostreatus* usando como sustratos paja de trigo 100% (P) y mezcla de paja de trigo con rastrojo de maíz (P-R 50/50). Para evaluar la productividad se tomó en cuenta el peso fresco de los hongos, se determinó la eficiencia biológica (EB), la tasa de producción (TP) y el rendimiento (R). Se realizó un estimado de los costos para la instalación del proyecto. En la evaluación social del proyecto se utilizaron indicadores de economía solidaria mediante la metodología de marco lógico. Los resultados del diagnóstico mostraron que la principal actividad primaria de la comunidad es la siembra de maíz, generando el rastrojo como residuo el cual fue uno de los sustratos utilizados para la producción de *Pleurotus* spp. Una vez integrado el grupo se acondicionó la unidad de producción familiar con un área de 56 m², la cual está dividida en 5 espacios: área de almacén, tratamiento del sustrato, cuarto de siembra y dos áreas destinadas a la incubación y producción de los hongos. Durante la primera siembra, el periodo de incubación de las muestras fue de 16 días y las condiciones de producción se mantuvieron a través de riegos constantes con manguera con un promedio de temperatura de 18-24°C y humedad de 73-94%. *P. pulmonarius* mostró una EB de 59.92±6.07% en la mezcla de P-R, siendo significativamente diferente con *P. ostreatus* en paja. La tasa de producción para *P. pulmonarius* fue de 1.40 ± 0.18, con un rendimiento de 13.95 ± 1.8%. En la segunda siembra la incubación fue de 21 días y durante la producción la temperatura fluctuó de 15-27°C y la humedad relativa de 60 a 87%. La EB para *P. pulmonarius* en P-R 50/50 fue de 37.28±5.28%. La TP para este mismo tratamiento fue de 1.38±0.08 y el R fue de 10.65±0.65%, significativamente diferente con los demás tratamientos, estos valores fueron menores a los reflejados en la primera siembra. El

análisis económico mostró que la instalación de la unidad requiere una inversión de \$105,191.47, el cual se recuperaría al tercer año con un margen de utilidad del 46.03%, por lo tanto, la producción de *Pleurotus* spp. en condiciones rurales es viable. Respecto a la evaluación social del proyecto, este trabajo fomentó principios de solidaridad, autogestión y equidad de género. Lo anterior se logró con un programa de estancia comunitaria y programa de capacitación técnico-organizativo y el interés mostrado por las integrantes de la unidad, por lo tanto, el establecimiento de la unidad de producción brinda una alternativa a las mujeres integrantes para incrementar la producción y disponibilidad de hongos para su familia y comunidad representando un ejemplo que se puede reproducir para contribuir con la seguridad alimentaria

Palabras clave: *Pleurotus ostreatus*, *P. pulmonarius*, producción de setas, seguridad alimentaria, economía solidaria.

Summary

The consumption of wild mushrooms has been part of the food diet of several communities in Oaxaca, however, their presence is decreasing, so the cultivation of commercial species in rural conditions has been sought so that this food can be available. Therefore, the objective of this work was to establish a family mushroom production unit in the rural community of San Juan Yatzona, Oaxaca, to contribute to their food security. For this purpose, the participatory action research methodology was used, in which a community diagnosis was made, a working group was formed, tools for participation and organization were provided, and two mushroom production workshops were held to later adapt a cultivation area in the community. The production of *P. pulmonarius* and *P. ostreatus* was evaluated using 100% wheat straw (P) and a mixture of wheat straw and corn stubble (P-R 50/50) as substrates. For the evaluation of productivity, the fresh weight of mushrooms was considered taken into account, the biological efficiency (EB), the production rate (TP) and the yield (R) were determined. A cost estimate was made for the installation of the project. In the social evaluation of the project, solidarity economy indicators were used using the logical framework methodology. The results of the diagnostic showed that the community's main primary activity is planting corn, generating stubble as waste, which was one of the substrates used for the production of *Pleurotus* spp. Once the group was integrated, the family production unit was set up with an area of 56 m², which is divided into 5 spaces: storage area, substrate treatment, sowing room and two areas for the incubation and production of the mushrooms. During the first sowing, the incubation period of the samples was 16 days, and the production conditions were maintained through constant irrigation with a hose with an average temperature of 18-24°C and humidity of 73-94%. In the P-R mixture, *P. pulmonarius* showed an EB of 59.92% ± 6.07%, being significantly different from *P. ostreatus* on straw. The production rate for *P. pulmonarius* was 1.40 ± 0.18, with a yield of 13.95% ± 1.8%. In the second sowing, incubation was 21 days and during production the temperature fluctuated from 15-27°C and relative humidity from 60 to 87%. The EB for *P. pulmonarius* in P-R 50/50 was 37.28%±5.28%. The TP for this same treatment was 1.38±0.08 and the R was 10.65%±0.65%, significantly different with the other treatments, these values were lower than those reflected in the first sowing. The economic analysis showed that the installation of the unit requires an investment of \$105,191.47, which would be recovered in the third year with a profit margin of 46.03%;

therefore, the production of *Pleurotus* spp. in rural conditions is viable. Regarding the social evaluation of the project, this work promoted principles of solidarity, self-management and gender equity. This was achieved with a community stay program and technical-organizational training program and the interest shown by the members of the unit, therefore, the establishment of the production unit provides an alternative to women members to increase the production and availability of mushrooms for their family and community, representing an example that can be reproduced to contribute to food security.

Key words: *P. ostreatus*, *P. pulmonarius*, mushroom production, food security, solidarity economy.

Chopa tzona le rnhe guichi ni

Tuzian bëni yëdзи ke lula´ batate rauke be´ uladza keke, na´ biri detheka tan chi bëguiloke be´ gaka gazake lhen gauke kunde´ tulidzi gata´. Tan, guëchini güindi kueki tu bëni o nugula gazake le numberu ka “seta” lhu yëdзи ke Yazon, yëdзи ke lula´ na gun yudari de gata maziri lhe gauru. Na´ benditu chin dedela guichi rne naka gzolo chinni´, tu lawi investigación acción participativa, primeru gdilontu ynézintu bi raka lu yëdзи, tena´ glekintu tu grupo na gdixhoyentu nhaka ykuake, bdentu chopa junta na´ gdixhoyeke naka gazakanu be´ na´ kunde kilokanu ga gazakanu. Lhen biukantu naka bro bë na lawi *P. pulmonarius* y *P. ostreatus* zagalen guixhi ke trigo (100%) lhen guixhi ke yhëla nudzalen guixhi ke trigo (50-50). Kezi biukantu gakati be´ brokaba, tu le lawi eficiencia biológica (EB), tasa de producción (TP) lhen rendimiento (R). Bzontu gakati dumi bkindi kuekintu kanaka chinni. Kezi biukantu bëchi le buen bro ke chinni, naka nkuaka nugulha benkanu chin lhen guichi rne marco lógico. Bëni yëdзи ni gneke ke yëza lhe razakateze primeru na´ rro´ guixhi ke yëla le bendintu chiin. Denha bëkuantu chha yëdzaliu ga guzantu bë na´ na bëzlantu gayu latë, tu ga nukuantu lhe rundintu chhin, tu ga razantu, chopa ga rkuantu bolsu ga dzëka be´ na´ chi nazantu, na´ lëa runtu zëgui niza ga rguntu ghixhi runtu chhin ta gazantu be´ na´. Le primeru guzantu gze chixhopa dza bro be´ do wen, bzalantu niza luili yu´kunde gzo 18-24°C nha guka biza 73-94%. Be´ na´ lo *P. pulmonarius* bena maziri be´, EB bro 59.92± 6.07% ghuixhi ke yëla lhen trigo, bi nro ja bë na´ lo *P. ostreatus*. TP ke *P. pulmonarius* bro 1.40 ± 0.18, R bro 13.95 ± 1.8%. Lhe guzantu buropa gze turua dza the bro be´ wen, de guka bëza yu´ na´ 60-87% humedad, bi bro ja´ le primeru, benri ziaga. Kunde kuekiru tu yu´ ga gadzaru be´ rkindi \$105,191.47, dumini rëla buona iza na gaparu 46.03% lhena lo utilidad, tan neru de ke chin ni runazi. Chin ni ben yudari ykuaka maziri chha nugula bkuakanu guzakanu be´, bkuateziru yëdзи ni kunde bro cha chin, gxhinikanu gazakanu lhen gunkanu chhin, tan rneru deke guichi ke chinni ben tudari nugulani de bdekanu yëdзи ke yazon maziri be´ naza kunde ynëzi ka maziri yëdзи le benkanu.

Didza run bayuchhi: *P. ostreatus*, *P.pulmonarius*, gazaru bé , gata le gauru, chin runka bëni nugula the ykuaru chha.

Introducción

El consumo de hongos se ha convertido en parte de la dieta alimentaria de una parte de la población y poco a poco se ha ido incrementado al conocer los aportes nutrimentales que brindan tanto los hongos silvestres como los cultivados (Martínez-Carrera *et al.*, 2007).

El cultivo y consumo de *Pleurotus* spp. en México inició en los años 70, desde entonces ha ido propiciándose el interés por su propagación y consumo (Gaitán-Hernández *et al.*, 2006). En América Latina, México genera aproximadamente el 80% del total de la producción (Romero-Arenas *et al.*, 2015).

Actualmente existe una gran variedad de especies de hongos conocidos como saprófitos que se pueden cultivar, entre ellas *Pleurotus* spp., con la que se han obtenido buenos rendimientos utilizando sustratos generados de actividades agrícolas (Guzmán *et al.* 1993).

Los hongos crecen de manera natural en troncos en descomposición o en sustratos vegetales, se alimentan principalmente de materia orgánica sobre la que crecen por lo que al intentar cultivarlos se debe de cuidar el suministro de un sustrato adecuado que permita aprovechar los nutrientes. Los hongos del género *Pleurotus* conocidos comercialmente como “setas” pueden crecer utilizando subproductos de actividades agrícolas (Gaitán-Hernández *et al.*, 2006).

El cultivo de las setas ha tenido un desarrollo y crecimiento por su amplia aceptación en el mercado, por su sabor y, en algunos casos, debido a sus propiedades nutritivas. Además, tienen la capacidad de crecer en diversos residuos agrícolas, por lo que es importante destacar que para su producción la inversión inicial es baja cuando se trata de una actividad alternativa a la economía familiar (Gaitán-Hernández, 2007).

En ese sentido, esta alternativa productiva también contribuye a la seguridad alimentaria, la cual tiene como objetivo que todos los individuos tengan el derecho de acceder a sus alimentos en cantidad y calidad de una forma sostenible (FAO, 2012), por lo tanto, en todo momento deben de disponer de alimentos inocuos y saludables necesarios para su nutrición, y también de los que son parte de su dieta alimentaria, destacando la importancia de producirlos por ellos mismos aprovechando de manera sustentable los recursos con los que cuentan en su región.

Para la producción de alimentos, las unidades de pequeños productores son una opción importante de asociación, debido a que el trabajo en grupo permite que todos se vean involucrados y que se llegue a la autorrealización de sus miembros, sobre todo en las comunidades rurales en donde el trabajo comunitario es característico.

Por lo tanto, dada la accesible tecnología de cultivo de las setas, los diversos sustratos que se pueden utilizar para su crecimiento y los aportes que brindan, se ha optado por proyectos socio-productivos relacionados a este alimento en donde se propicia el desarrollo y la integración de grupos solidarios generando beneficios sociales y económicos, por eso es importante difundir esta actividad en comunidades en donde se conoce y valora este alimento.

Un ejemplo de comunidad en donde existe la cultura de recolección y consumo de hongos silvestres es San Juan Yatzona, municipio ubicado en la parte noreste del estado de Oaxaca, en donde, por comunicación personal con la comunidad, mencionan que actualmente ya no se pueden encontrar hongos en la misma cantidad e incluso algunas especies ya no se observan. Por otro lado, sus actividades agrícolas generan residuos con posibilidad de aprovecharlos como sustratos para la producción de setas, integrándose en una forma de trabajo comunitario a través de unidades de producción familiar (UPF), propiciando una alternativa de producción continua para tener acceso a los alimentos que son parte de su cultura y seguridad alimentaria.

Por lo anterior, en este trabajo se planteó establecer una unidad de producción familiar de *Pleurotus* spp. en la comunidad rural de San Juan Yatzona, que de manera sustentable pueda contribuir a su seguridad alimentaria.

I. Antecedentes

El cultivo de algunos hongos comestibles se ha convertido en una actividad alternativa para contribuir a la seguridad alimentaria, por su accesible tecnología y aprovechamiento de residuos agrícolas como sustratos que resulten en mejores rendimientos. Desde el punto de vista social el establecimiento de esta tecnología en diferentes unidades de producción ha permitido el cultivo de hongos comestibles generando beneficio social, económico y medioambiental sobre todo en comunidades rurales donde las condiciones para el adecuado cultivo de hongos son limitadas como algunos de los trabajos que se mencionan a continuación.

Gaitán-Hernández (2007) desarrolló un proyecto para el cultivo de *Pleurotus* spp. en una comunidad rural como alternativa productiva, rentable y de beneficio social mediante la transferencia de esta tecnología a los productores de una comunidad del estado de Veracruz. El autor menciona que este tipo de proyecto productivo brinda un producto con propiedades nutritivas excelentes y además es una actividad alternativa que genera fuentes de empleo.

Gaitán-Hernández *et al.* (2009) evaluaron la eficiencia biológica de cepas de *Pleurotus pulmonarius* en donde recomiendan cuidar el espacio de los cuartos de cultivo y el control de las plagas y enfermedades para propiciar la producción exitosa de esta especie.

Por otro lado, también se ha analizado el aprovechamiento de distintos residuos para la producción de *Pleurotus* spp. en materia de seguridad alimentaria y energética en zonas rurales y urbanas (Bermúdez-Savón *et al.*, 2013).

Cristóbal *et al.* (2015) evaluaron la eficiencia biológica de *Pleurotus* spp. en rastrojo de maíz, con resultados favorables, por lo que los autores recomiendan el uso de este sustrato para la producción de hongos comestibles.

Así mismo, Gaitán-Hernández y Silva Huerta (2016) evaluaron la producción de *P. pulmonarius* y *P. ostreatus* en rastrojo de maíz bajo condiciones rústicas en una comunidad de Veracruz. Los autores indican que estas especies tuvieron una buena producción con los sustratos paja de maíz aún bajo las limitadas condiciones de cultivo. Aunado a las experiencias antes mencionadas, en el estado de Oaxaca se tiene conocimiento de grupos que se dedican a la producción de setas impulsados por el interés común de buscar el fortalecimiento de su seguridad alimentaria y generar

beneficios sociales y económicos aprovechando los recursos ambientales y naturales con los que cuentan en sus comunidades.

En ese sentido en el municipio de Sola de Vega, Oaxaca, la producción de hongos se ha convertido en una alternativa económica y alimenticia importante para satisfacer las necesidades de la población, en donde se aprovechan los residuos del bagazo obtenido del proceso de producción de mezcal para el cultivo de hongos. Las mujeres de la población que se dedican a las tareas del hogar también realizan las actividades de producción de setas (Venegas *et al.*, 2017).

Así mismo en San Pablo Huitzo, Etlá, Oaxaca, se encuentra una UPF que se dedica a la producción de setas, integrada por cinco personas productoras independientes, esta actividad ha llegado a ser una fuente de empleo y alimentación para ellos. Siembran bajo ciclos de cultivo de maíz para utilizar el rastrojo para la siembra de las setas, el sustrato de desecho del cultivo de hongos se usa para la elaboración de abono tipo bocashi, que se reincorpora al suelo, de manera que cuidan el medio ambiente y garantizan la calidad de su producto (Morales, comunicación personal, enero 2020).

Por su parte en la comunidad de San Juan Yatzona se ha observado la creación de grupos voluntarios para la generación de proyectos apoyados por programas gubernamentales, pocos son los que se han quedado establecidos en la comunidad ya que algunos empiezan en los primeros años, pero se desintegran por la falta de asesoramiento, organización, capacitación. A la fecha no hay difusión respecto a los hongos y no conocen las especies y formas de cultivo.

Actualmente se encuentra un grupo el cual se dedica al tostado y molido de café de la comunidad conocido como “grupo de mujeres indígenas” que lleva cinco años constituido.

Algunas de las organizaciones que han existido en la comunidad de San Juan Yatzona son los productores de PROCAMPO, productores de café (PROMIZAP) afiliados al Cecafé Oaxaca, el fondo regional CDI integrado por mujeres y el grupo “Flor de Yatzona” que se dedicó a la cría y engorda de pollos, sin embargo, ninguno de esos grupos ha permanecido hasta la actualidad (Plan municipal de desarrollo de San Juan Yatzona, 2009)

Por comunicación personal de habitantes de la comunidad de San Juan Yatzona refirieron una experiencia sobre la producción de champiñón con la participación de una

organización gubernamental, sin embargo, el proyecto no tuvo éxito porque no contaron con la asesoría para el cultivo.

II. Marco conceptual

2.1 Características generales de *Pleurotus*

Este hongo conocido comúnmente como oreja blanca, oreja de patancán, de palo, de izote, de cazahuate, o comercialmente como “seta”, cuenta, principalmente, con dos especies comerciales en México, *Pleurotus ostreatus* (Jacq.: Fr) Kumm. y *P. pulmonarius*. De forma silvestre, estos hongos crecen principalmente en troncos que se encuentran en estado de descomposición o en sustratos vegetales. En la **Figura 1** se muestran las características generales con las que se identifica estos hongos que son: su forma de paraguas, un sombrero circular y un pie lateral que los sostiene (Gaitán-Hernández *et al.*, 2006).

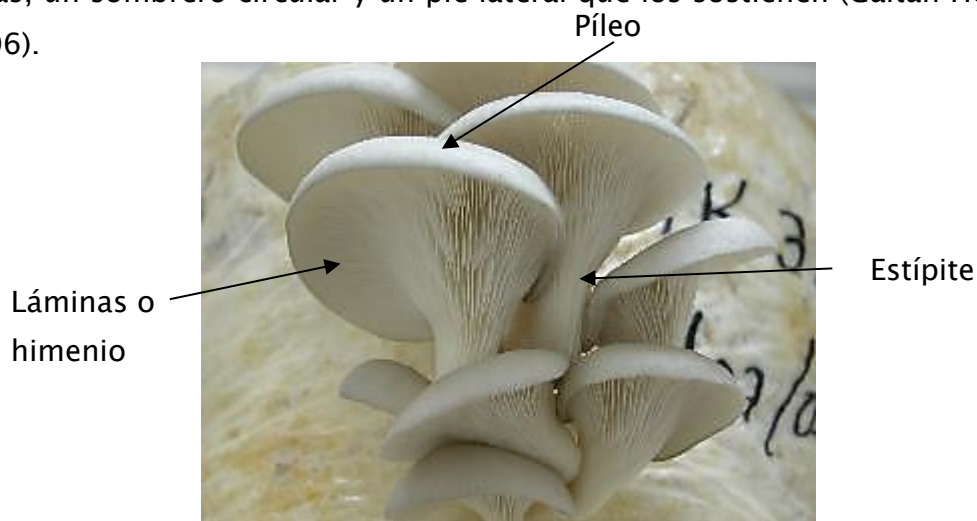


Figura 1. Características generales de las setas

2.2 Hongos cultivables

El champiñón (*Agaricus bisporus*) y las setas (*Pleurotus ostreatus*) son los hongos que más se cultivaban en México y en menor proporción el shitake (*Lentinula edodes*). Actualmente son más de cincuenta especies de hongos comestibles recomendados para su cultivo debido a que se adaptan a climas templados y/o subtropicales, algunos son capaces de crecer en instalaciones sencillas, sin embargo, otros requieren de instalaciones especializadas como los champiñones (Guzmán *et al.*, 1993).

Las especies de *Pleurotus* además de que suelen ser agradables para el consumo son más recomendados para su cultivo en zonas rurales debido a que son de fácil adaptación (Guzmán *et al.*, 1993).

2.3 Características de *Pleurotus ostreatus*

Guzmán *et al.* (1993) describe que se trata de una de las especies más cultivada en el mundo. Se pueden encontrar dos variedades, una de color café pálido, que es la más conocida y la de tonalidad azul. Esta especie se caracteriza por ser grande y carnosa, tienen pequeñas fructificaciones globosas, las esporas que produce en las fructificaciones forman grandes manchas polvorientas blanquecinas con tonos púrpuras (**Figura 2**). El sombrero esta adherido al sustrato o el pie y este es muy corto, lateral o excéntrico.



Figura 2. Fructificación de *Pleurotus ostreatus*. (Gaitán-Hernández)

2.4 Características de *Pleurotus pulmonarius* (Fries) Qué.

Se trata de una especie conocida como hongo blanco o seta igual que al *P. ostreatus* pero es un hongo blanquecino o crema como se muestra en la **Figura 3**. (Guzmán *et al.*, 1993).

El hongo se encuentra desde verano hasta principios de invierno creciendo en forma de racimos. Su sombrero es ligeramente curvo en el centro, con apariencia dura y flexible como el cuero, es de un color marrón oscuro a marrón beige. Llega a tener un tamaño de 4 a 12 cm de diámetro, con manchas pequeñas de color más oscuro, con orillas ligeramente onduladas a medida que va creciendo y envejeciendo. El pie que sostiene al

hongo es de 1.5 a 4.5 cm, se puede observar ligeramente vellosa de color blanco o crema (Zervakis y Balis, 1996).



Figura 3. *Peurotus pulmonarius*. (Gaitán-Hernández)

2.5 Valor nutricional

Las setas se consideran como un complemento alimenticio porque contienen un valor nutricional aceptable debido a que sus proteínas contienen todos los aminoácidos esenciales. Comparando el valor nutritivo de las setas con otros alimentos como el pollo que tiene alrededor del 60% de valor nutritivo, la res un 40% y el cerdo un 35%, las setas se posicionan en el cuarto alimento con un valor nutritivo entre el 29% antes que la leche, frijol, calabaza, maíz y papas, por esas razones es recomendable su inclusión en la dieta alimentaria. En la **Tabla 1** se muestra el análisis nutrimental de este alimento, se puede destacar que tiene un alto contenido en carbohidratos, vitaminas, fibra y minerales, además de que poseen bajo contenido de grasas (Gaitán-Hernández *et al.*, 2006).

Tabla 1. Contenido de macro y micronutrientes presentes en las setas

Macronutrientes en base seca	
Carbohidratos	57-61%
Proteínas	26%
Grasas	0.9-1.8%
Fibra	11.9%
Micronutrientes	
Vitaminas	Niacina, tiamina, B1, B12, vitamina C

2.6 Situación actual de producción de *Pleurotus* spp.

Los países asiáticos son los principales productores y consumidores de setas con aproximadamente el 99% del volumen total. China es el principal productor con el 87% de la producción mundial total de las especies, la mayoría de *P. ostreatus* y *P. cornucopiae* (Cunha y Pardo-Giménez, 2017).

México se ha destacado en América Latina como productor de hongos comestibles, en total genera aproximadamente el 80.8% del total de la producción. Después de México, Brasil con el 10.6% de la producción y Colombia con el 5.2 %. (Romero-Arenas *et al.*, 2015).

Aunque la mayor producción de *Pleurotus* spp. se ubica en el centro de México, se reportan pequeñas unidades productivas de corte rural en la mayoría de los estados del país (Royse y Sánchez, 2017).

En Oaxaca, el cultivo de hongos comestibles ha ido tomando importancia, debido a la promoción de alternativas de producción y alimentación por parte de diferentes dependencias de gobierno. Ejemplo de ello es la comunidad de Santiago Xanica, en la Sierra Sur de Oaxaca, en donde algunos grupos de agricultores cultivaron *Pleurotus ostreatus* asesorados por la asociación civil iniciativa Fomcafé (León-Avendaño *et al.*, 2013).

Por otra parte, cabe mencionar que en la región de la Sierra Norte de Oaxaca se ubican 65 % de los sitios de recolecta y consumo de hongos silvestres, y poco a poco se ha ido introduciendo los hongos que son cultivables como las setas para tenerlo a disponibilidad de sus comunidades (Zamora-Martínez *et al.*, 2014).

2.7 Sustratos para cultivo

Para el correcto crecimiento de los hongos es necesario utilizar un sustrato que contenga todos los nutrientes necesarios tales como fuente de carbono, nitrógeno y elementos como el fósforo para poder crecer. Para el cultivo de los hongos como las setas, los sustratos que se utilicen deben de hacerse más digeribles mediante procesos de fermentación o mezcla de estos sustratos con otros para complementar la deficiencia de algún nutrimento (Guzmán *et al.*, 1993).

Aunque los sustratos para el cultivo de setas son muy amplios, para su selección es necesario conocer su disponibilidad y abundancia en la región donde se desea cultivar. Por lo tanto, se debe de tomar en cuenta la disponibilidad del sustrato, el costo y facilidad de adquisición (Gaitán-Hernández *et al.*, 2006).

Los sustratos para cultivo de setas se pueden agrupar en categorías como, i) las pajas de ajonjolí, arroz, cártamo, cebada, sorgo, trigo, avena y zacates en general; ii) rastrojos, entre los que se pueden mencionar el de maíz, frijol, mijo, garbanzo, etc.; iii) pulpas como la de café, cardamomo, iv) los bagazos de caña de azúcar, de citronela, de uva, etc.; v) forestales como aserrín, viruta, troncos y ramas y vi) otros como papel, olote de maíz, hojas de piña, fibra de coco, hojas y tallos de plátano; textiles, por ejemplo el algodón (Guzmán *et al.*, 1993).

Los hongos (*Pleurotus* spp.) son capaces de degradar celulosa y lignina que se encuentran presentes en pajas y rastrojos, también de desechos agroindustriales como bagazos de caña de azúcar, maguey tequilero, pulpa de café y/o forestales como aserrín (Gaitán-Hernández *et al.*, 2006).

III. Marco teórico

3.1 La seguridad alimentaria y su relación con la producción de hongos

La seguridad alimentaria de acuerdo con la definición a la que se llegó durante la cumbre mundial de la alimentación celebrada en 1996 en la organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura (FAO) es cuando todas las personas tienen acceso físico y económico en todo momento a suficientes alimentos, inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades y sus preferencias alimenticias con el fin de llevar una vida sana y activa. El desarrollo de una sociedad se liga con la seguridad alimentaria y los derechos humanos, esto incluye el darle prioridad a la agricultura familiar que deriva de requerimientos ambientales, crisis económicas y de nuevas realidades y cambios en el ámbito agroalimentario. De acuerdo con ello la seguridad alimentaria se compone de cuatro dimensiones: disponibilidad de alimentos, acceso, consumo y estabilidad (FAO, OPS, WFP y UNICEF, 2018).

La seguridad alimentaria y nutricional en México presenta un escenario difícil ya que, aunque la oferta de alimentos al parecer es disponible sobrepasa los requerimientos para cubrir la demanda, sobre todo por las fuertes deficiencias e interferencias en el acceso, por la lejanía, las condiciones, los precios, entre otros factores que originan un panorama heterogéneo de grandes carencias que requiere de intervenciones focalizadas en ciertos grupos de población y en ciertas regiones, ocasionando una ingesta insuficiente de alimentos. Esta inaccesibilidad de alimentos a diferentes grupos ha sumado a problemas de desnutrición infantil, incluso sobrepeso y obesidad en adultos y jóvenes, la inadecuada nutrición impide el crecimiento físico e intelectual del individuo y al mismo tiempo puede crear otras enfermedades crónicas que llegan a impactar en los costos tanto directos como indirectos de la familia o la sociedad (Urquía-Fernández, 2014).

Por tal motivo, el desarrollo de proyectos que tengan el propósito de contribuir a la disponibilidad y el acceso a los alimentos, como ejemplo el fortalecimiento de la producción rural y comercial de hongos comestibles es de gran importancia, lo cual se debe a sus diferentes ventajas de producción, valor nutritivo y comercialización. Aunado a esto, el hecho de que para producir 1 kg de *Pleurotus*, empleando una tecnología mínima, se requieren sólo 28 litros de agua en un periodo de 28 a 30 días de incubación, volúmenes menores comparadas con la producción de otros alimentos. Paralelamente

esta producción genera abonos orgánicos que pueden utilizarse para actividades agrícolas generadoras de alimentos básicos. Por tanto, la producción de hongos coadyuva en la seguridad alimentaria ya que fortalece la producción, disponibilidad, acceso a este alimento y permite la sostenibilidad agrícola mediante el aprovechamiento y reciclaje de subproductos agrícolas para la obtención de un alimento que además contiene altos valores nutrimentales y potencialmente medicinales (Martínez-Carrera *et al.*, 2000).

3.2 Hacia una alimentación sostenible

La disponibilidad de alimentos está relacionada con la oferta de estos, la cual es determinada por la producción, la calidad y conservación. El acceso tiene que ver con la forma en la que se obtienen los alimentos, es decir la manera física y económica de obtención. Las personas que viven en el medio rural son las más restringidas y propensas a sufrir de inseguridad alimentaria por razones como empleos temporales o riesgos naturales que afectan sus principales actividades primarias (FAO, OPS, WFP y UNICEF, 2018).

La disponibilidad de los alimentos depende de los sistemas de producción, de la manera en la que se manejan en la postcosecha, conservan y transforman, para mantener la calidad y la cantidad. La estabilidad está relacionada con que se tenga acceso en todo momento de manera inocua y con calidad, por lo que se debe de fomentar e innovar técnicas de producción ante diversas circunstancias como el cambio climático, entre otros. Por lo que se deben buscar técnicas para obtener alimentos de manera sostenible a través del fomento de la agricultura familiar, la inclusión de pequeños productores en mercados locales, medidas de impuestos de alimentos altamente procesados y la regulación y control de la elaboración de alimentos entre otros (FAO, OPS, WFP y UNICEF, 2018).

Por otro lado la carta de principios de la economía solidaria contempla la sostenibilidad ambiental, en ella se defiende el consumo responsable, el derecho al territorio para definir sus políticas agropecuarias, de alimentación y conservación de sus variedades locales: la conservación de sus especies, el uso racional de sus recursos, una producción que prevenga la contaminación y el impacto ambiental, el fomento a la educación ambiental, así como la disposición de una proporción equitativa entre la población y sus prácticas (Carta de Principios de la Economía Solidaria, 2011).

3.3 Economía Solidaria

La Economía Solidaria se define como la economía que busca que se le brinde el valor al trabajo humano por encima de la acumulación de capital, es decir, que el principal fin no sea incrementar la riqueza de un individuo al producir un bien o servicio, si no que se valore el trabajo, se busque el bienestar de las personas, la unión, el trabajo en común, y la participación democrática. Para ello, la economía solidaria, se rige bajo principios, entre los que se destacan para este trabajo: equidad, trabajo, sostenibilidad ambiental, cooperación y una organización sin fines lucrativos. Muchas empresas en la actualidad buscan identificarse como organizaciones de economía solidaria y se manejan bajo los conceptos de cooperativas, sociedades mutuales y asociaciones voluntarias (Villalba-Eguiluz y Pérez-de-Mendiguren, 2019).

3.4 Organizaciones basadas en economía solidaria

Las organizaciones de economía solidaria se definen como las organizaciones sociales conformadas por una comunidad de personas asociadas en forma libre, voluntaria y consciente para la producción de bienes, prestación de servicios y autorrealización de sus miembros (Orrego Correa y Arboleda Álvarez, 2006), es decir, es una forma de producción centrada en la valorización del ser humano y no en la generación de capital. Promueve la formación de grupos por asociatividad, la cooperación y la autogestión necesaria para el desarrollo de los seres humanos, se caracteriza porque sus excedentes, refiriéndose a las ganancias, son destinados al beneficio social, crecimiento de sus reservas, fondos y a reintegrar a sus asociados parte de esos excedentes.

En estas organizaciones un factor determinante es la comunidad y su trabajo. También es considerada la cooperación, autogestión de sus procesos de administración y economía, la preservación del medio ambiente, participación democrática, la justicia social, se persigue que se tenga el bien común, todo basado en la dignificación del ser humano, del trabajo, familia, la comunidad y sociedad en general (Orrego Correa y Arboleda Álvarez, 2006)

3.5 Unidades de producción familiar (UPF)

Las unidades de producción familiar se encuentran dentro del tipo de organizaciones de economía solidaria ya que son parte de las asociaciones voluntarias para perseguir un beneficio en familia que puede extenderse a un beneficio social.

Una UPF es una organización donde los integrantes se unen con el fin de llevar a cabo proyectos socio productivos para proporcionar sustento a una familia logrando así un

nivel de vida satisfactorio además de brindar trabajo a sus miembros y al desarrollo de alguna técnica que sea útil en su región (Ramírez-García *et al.*, 2015).

El desarrollo de las UPF para la agricultura familiar representa una oportunidad y tiene como objetivo transformar un problema, ya sea pobreza, vulnerabilidad, inseguridad alimentaria, u otros del campo mexicano, en una solución como el aprovisionamiento local de alimentos o incrementos en el ingreso familiar. La característica de estas unidades de producción de pequeña escala es que toma en cuenta a los productores agrícolas, pecuarios, silvicultores, pescadores artesanales y acuicultores como unidades con un acceso limitado a recursos de tierra y capital y uso preponderante de fuerza de trabajo familiar (FAO, 2012).

IV. Marco metodológico

Una metodología mixta implica un enfoque de investigación cualitativo y cuantitativo en donde se busca la solución a un problema. Esta metodología sirve para utilizar las fortalezas de ambos enfoques, por lo tanto, son procesos sistemáticos que recolectan y analizan datos cualitativos y cuantitativos para poder integrar y generar una crítica que exprese resultados, lo que implica una amplia perspectiva a profundidad, datos más variados, genera creatividad en la aplicación, obtención y la expresión de los resultados, mayor indagación y una mejor exploración de los datos (Hernández *et al.*, 2014).

El enfoque cuantitativo busca recolectar datos a través de mediciones y análisis estadísticos para probar una hipótesis y establecer reglas de comportamiento. A diferencia de éste, el enfoque cualitativo también pretende la recolección de datos, pero a través de la inmersión en el campo, utilizando preguntas de investigación en donde se puede ir y venir de las fases para obtener los resultados necesarios. Al obtener los datos estos pueden representarse por medio de la información verbal, audiovisual o en imágenes, a diferencia del enfoque cuantitativo en donde se presentan números precisos o gráficos. Ambos enfoques complementan una investigación por lo cual es importante su combinación para la obtención de mejores resultados o la obtención de un conocimiento más amplio del problema (Hernández *et al.*, 2014).

4.1 Investigación Acción Participativa (IAP)

Dentro de estas metodologías se encuentra la IAP, el cuál es un proceso simultáneo que implica conocer e intervenir, pero también tiene que ver con la participación de la misma gente involucrada en el estudio o acción que se desea llevar a cabo. Se derivan tres características básicas; la primera relacionada a la investigación, la cual se trata de un procedimiento reflexivo, sistemático, controlado y crítico que tiene la finalidad de estudiar algún aspecto de la realidad para darle una solución práctica; la segunda a la acción, que indica la forma en la que se realizará el estudio y la intervención; la tercera a la participación, que es una actividad en cuyo proceso se ven involucrados tanto los investigadores como lo beneficiarios, ya no solo se ven como los individuos a los que se les dará la resolución de una problemática sino como agentes que contribuirán a conocer y transformar su realidad (Ander-Egg, 2003).

El establecimiento es parte de una de las fases de la IAP para la constitución de un proyecto, en este caso el establecimiento de una unidad de producción. Por lo tanto, la

IAP es una herramienta utilizada para investigar a las personas o grupos afectados por un problema, identificar las necesidades, planificar y desarrollar las acciones para su solución (Garriedo *et al.*, 2013).

La IAP interviene sobre situaciones reales, considera a los participantes como agentes sociales activos y la solución se da por parte de los involucrados. Para llegar al establecimiento, en este caso la ejecución, se requiere de diferentes fases: la primera representa el hecho de hacer el contacto con la comunidad y la formación del grupo de trabajo en donde es importante la evaluación de las necesidades, la segunda es la detección del problema, objetivos y el diagnóstico participativo, lo que quiere decir que se necesita el involucramiento de todos los individuos a los que afecta el problema. Para la fase de programación y ejecución del plan de acción se debe de implicar a los participantes, por lo que también es necesario una capacitación continua para el desarrollo de habilidades y fortalecimiento del conocimiento, los integrantes de la UPF deben recibir formación técnica y administrativa que les garantice éxito en el proyecto socioproductivo, también en el proceso de ejecución. Por lo tanto, es indispensable la capacitación y/o formación en: a) criterios para la formulación de un proyecto socioproductivo; b) planificación estratégica c) elaboración un buen plan de producción; d) aspectos logísticos a considerar para el impulso de las unidades productivas; y e) aspectos económicos y financieros del plan de producción (Garriedo *et al.*, 2013).

También, para la última fase que es la evaluación es fundamental establecer indicadores para registrar las acciones y el impacto. Esta evaluación debe ser continúa revisando que la ejecución del proyecto sea exitosa, el tiempo de las acciones es indispensable para el fin que se persigue para que los participantes sepan qué y cuándo esperar los cambios (Garriedo *et al.*, 2013).

4.2 Marco lógico

La metodología del marco lógico es una herramienta utilizada para definir, diseñar, ejecutar y evaluar proyectos. Está orientado hacia los objetivos, a los grupos beneficiarios, fomentar la participación y comunicación entre las partes interesadas. Esta puede utilizarse en cualquiera de las partes de un proyecto, por ejemplo, en el diseño, la valoración, la implementación, monitoreo, revisión y evaluación del progreso y desempeño de los proyectos (Ortegón *et al.*, 2015).

Para el monitoreo y evaluación se necesitan indicadores, los cuales presentan la información necesaria para determinar el logro o progreso de los objetivos. Estos se

dividen en indicadores de fin, componentes y propósito, haciendo específicos los resultados referidos en calidad, tiempo y cantidad. Los indicadores de componentes son descripciones breves de los estudios, capacitación y obras físicas del proyecto. Por último, están los indicadores de actividades, con estos se forma la matriz de marco lógico (Ortegón *et al.*, 2015).

4.3 Indicadores

Los indicadores proporcionan información necesaria para observar y determinar en un proyecto el progreso que se ha tenido y ver si se han logrado los objetivos propuestos. Existen tres tipos de indicadores: i) los de fin y propósito que especifican los resultados esperados en calidad, tiempo y cantidad; ii) los de componentes que describen los estudios físicos o capacitaciones relacionados al proyecto especificados de la misma manera en calidad, tiempo y cantidad; y iii) los indicadores de actividad (Ortegón *et al.*, 2015).

Estos indicadores ayudan en el proceso de monitoreo y evaluación del proyecto, deben de ser específicos, relacionados al objetivo, realizables, medibles ya sea de forma cuantitativa (número, tamaño o frecuencia) o de forma cualitativa (entrevistas, grupos focales, observación directa, etc.), también estos indicadores deben de ser relevantes, expresarse en plazos y tiempo, independientes lo que quiere decir que no tengan una causa-efecto entre indicador y objetivos (Ortegón *et al.*, 2015).

4.4 Modelo 4MAT

El aprendizaje de las personas en muchas ocasiones depende de cómo se les proporciona la información, esto incluye que ellos experimenten lo que aprenden, que a través de la información reflexionen y entiendan los conceptos, los desarrollen y experimente a fin de llevarlos a campo para verificar si su aprendizaje fue efectivo y con esto completarían el ciclo de aprendizaje (Kolb, 1984, citado en Rasilla, 2018).

El modelo 4MAT es un ciclo de aprendizaje que sigue un proceso que transita de desde las emociones, las críticas, la lógica y la aplicación de la creatividad, por lo tanto, para que los individuos aprendan, es necesario que pasen por todos los pasos de aprendizaje (McCarthy, 2006, citado en Rasilla, 2018).

Las etapas de planeación de un ciclo de aprendizaje comprenden ocho etapas, la primera es conectar mediante experiencias que se tengan en común entre el grupo de aprendizaje, la segunda etapa es examinar, es decir reflexionar sobre la experiencia que se tuvo, la tercera etapa es la imaginación, por ejemplo posibles situaciones futuras o

respuestas ante alguna problemática, la cuarta etapa es definir, en esta parte ya se incluye información de diversas fuentes para conceptualizar, la quinta etapa practicar, es decir ya poner en práctica lo aprendido o conceptualizado, la sexta es extender, se trata de visualizar las problemáticas referentes al tema del aprendizaje desarrollado y darle solución, la séptima es pulir, en donde lo aprendido se usa de manera creativa, desarrollando las habilidades y la octava etapa es la integración, es decir imaginar o buscar en donde más se puede aplicar todo lo aprendido (McCarthy, 2006, citado en Rasilla, 2018).

V. Justificación

El cultivo de setas se ha convertido en una actividad muy importante a nivel nacional y se ha extendido en todo el territorio, sobresaliendo el estado de México, Jalisco y Veracruz. Oaxaca no es ajeno a ello, en algunas comunidades de las regiones sierra norte y mixteca, existen unidades de producción de setas. El consumo de estos hongos es característica de las comunidades indígenas, ya que, de manera tradicional, recolectan hongos silvestres, sin embargo, al paso del tiempo algunas personas manifiestan que algunas especies han disminuido por diversas causas y lo que recolectan no es suficiente.

Por tal motivo es necesario buscar alternativas de producción de especies de hongos consumibles y aptas para cultivo. El plan municipal de desarrollo de San Juan Yatzona, Oaxaca (2014) menciona que se requieren estrategias de desarrollo para obtener una mayor productividad e ingreso en las actividades de la población, así como para mejorar su alimentación.

De manera particular los habitantes de San Juan Yatzona, tienen como actividades secundarias la recolecta de hongos comestibles durante los meses de junio y julio, después de la temporada, los obtienen mediante comerciantes externos, pero no son suficientes. Por otro lado, la comunidad cuenta con residuos agrícolas como el maíz, el cual es considerado como un sustrato adecuado para la producción de hongos, del mismo modo las condiciones climatológicas de la región son favorables para el cultivo de las setas, teniendo en cuenta que es un alimento altamente nutritivo y saludable, además de su agradable sabor.

El desarrollo de este proyecto pretendió dar las bases para instalar una unidad de producción familiar para la producción de *Pleurotus* spp. en la comunidad, con la finalidad de proporcionar una alternativa productiva de baja inversión y además aprovechar los residuos agrícolas de la región para su cultivo. Así también, favorecer la integración de un grupo con valores y principios de la economía social y solidaria que fortalezca el trabajo en equipo para un beneficio en común.

VI. Objetivos

Objetivo general

Establecer una Unidad de Producción Familiar de *Pleurotus* spp. en la comunidad rural de San Juan Yatzona, Oaxaca para contribuir a su seguridad alimentaria.

Objetivos específicos

- Analizar la situación actual del conocimiento y consumo de hongos comestibles en la comunidad de San Juan Yatzona, Oaxaca a través de la acción participativa.
- Integrar una UPF sustentable a través del fortalecimiento de las capacidades de las y los integrantes para la producción de *Pleurotus* spp. bajo principios de economía solidaria.
- Evaluar a través de indicadores de sustentabilidad y economía solidaria la UPF establecida en la comunidad rural de San Juan Yatzona.

VII. Marco contextual

3.1 Ubicación de San Juan Yatzona

Dentro del estado de Oaxaca se encuentran ocho regiones, una de ellas es conocida como Sierra Norte el cual se divide a su vez en diferentes municipios, en este caso la comunidad de trabajo San Juan Yatzona es el municipio 223 ubicado en el distrito 9 de la Sierra Norte. Se ubica entre los paralelos 17°22' y 17°26' de latitud norte; los meridianos 96°08' y 96°13' de longitud oeste; altitud entre 400 y 1 800 m. Colinda al norte con el municipio de Santiago Camotlán; al este con el municipio de San Ildefonso Villa Alta; al sur con los municipios de Santa María Temaxcalapa y Villa Talea de Castro y al oeste con los municipios de Villa Talea de Castro (Figura 4) (Plan municipal de San Juan Yatzona, 2014).

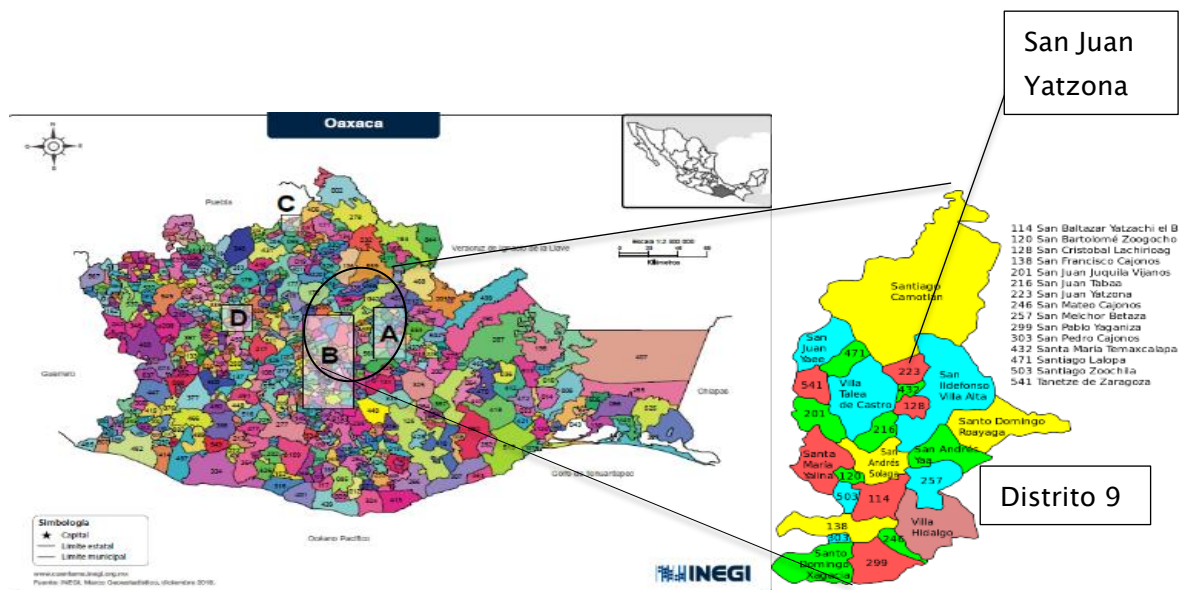


Figura 4. Ubicación geográfica de San Juan Yatzona. (www.cuentame.inegi-org-mx)

El municipio se encuentra a una altura de 1,300 metros sobre el nivel del mar. La distancia del municipio a Oaxaca es aproximadamente de 154 kilómetros a la cual se llega por la carretera Oaxaca-Ayutla-Totontepec, encontrando una desviación hacia Villa Alta antes del Municipio de Totontepec. Otra vía de comunicación es por la carretera Oaxaca-Tlacolula-Díaz Ordaz pasando por Villa Hidalgo Yalálag y se comunica hacia el Distrito siguiendo la carretera San Andrés Yaa pasando San Cristóbal Lachirioag atravesando pueblos zapotecos. De Villa Alta para llegar a San Juan Yatzona se pasa por

el municipio de Santa María Temaxcalapa llegando en un recorrido aproximado de una hora (Plan municipal de San Juan Yatzona, 2014).

El tiempo total que toma llegar desde la ciudad de Oaxaca hasta la comunidad es de aproximadamente de 6 horas y las condiciones de acceso no son simples debido a la carretera de terracería en algunas partes, actualmente gran parte de la carretera ya se encuentra pavimentada.

3.2 Eje ambiental

De acuerdo con el Plan municipal de San Juan Yatzona (2014). El eje ambiental está constituido de la siguiente manera:

Orografía: El municipio cuenta con dos montañas más importantes los cuales son el Cerro de la Cruz y el Cerro del Guajolote.

Hidrografía: El área del municipio es regado por el río Santo Domingo que colinda con Santa María Temaxcalapa.

Clima: El clima predominante es el templado con pocas variantes durante el año. La temperatura generalmente varía de 11 a 31 °C. La temporada de lluvias se presenta en el mes de mayo; los meses de julio, agosto y septiembre son los más lluviosos; en octubre y noviembre las precipitaciones bajan a lloviznas, lo que indica la terminación del periodo de lluvias; en los meses de noviembre y diciembre se presentan lloviznas, así como la intensificación de los fríos y neblina.

Vegetación: La vegetación representativa del municipio son el pino, oyamel, ocote, madroño, moral, encino, cedro, ceiba y guanacastle. Se cuenta con frutales como naranjos, mangos, ciruelos, duraznos, mamey, plátano, aguacate, tamarindo, anonas, guayabas y cuajinicuil. También en algunas partes de la comunidad se puede encontrar zarzamoras, tepejilotes, cocolmea y hongos silvestres comestibles.

Fauna: Las especies silvestres que se pueden encontrar en los montes, como son: tigre, león, tapir, tejón, puma, venado, temazate, changos, jabalí, ardillas, tepescuincles y tlacuaches; en las aguas se encuentran perros de río, charales, camarón, bobos y tortugas de río; en reptiles encontramos a la iguana, lagartijas, y diferentes víboras entre ellas la de cascabel, coralillo, boa y víbora ratonera.

Entre las aves silvestres destacan el faisán, pavos, chachalacas, palomas, loros, garzas y otras aves de rapiña como el águila, halcones, zopilote, gavilanes y los cuervos.

Recursos disponibles: Los recursos existentes en el municipio son los materiales pétreos como la piedra, arena y grava y abundante área para la explotación sustentable del bosque virgen con que se cuenta.

Suelo: El tipo de suelo localizado en el municipio es el cambisol eútrico, también el suelo es cenizo y blanquezo.

Educación ambiental: Los médicos encargados de la clínica de salud dan pláticas a las señoras del municipio en salud ambiental que consisten en que junten la basura de la población, limpia de casas, calles y la quema de basura que se recolecta.

La Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, ha desarrollado pláticas con la comunidad de cómo hacer el cuidado y conciencia de los bosques, la importancia de la reforestación y de la prevención de incendios forestales.

3.3 Eje social

Población: Actualmente la población cuenta con 440 habitantes, 133 viviendas en total, un grado promedio de escolaridad de 6.3 años, 403 habitantes de la población de 5 años y más es hablante de la lengua indígena zapoteca, existe un 4 % de migración. El problema socioeconómico principal es el empleo deficiente (Censo de Población y vivienda, 2020).

Aproximadamente un 20% de la población padece diabetes, 20% hipertensión arterial, 20% problemas de obesidad, se reconoce que las causas de estas enfermedades están ligadas a la mala alimentación, al abuso de bebidas azucaradas, y por dietas ricas en sal y grasas. Además, se presenta un 10% de desnutrición, principalmente en niños y adultos mayores (Plan municipal de San Juan Yatzona para el Desarrollo con identidad en el marco de la estrategia SIN HAMBRE, Cruzada Nacional, 2014).

Organización institucional: el nombramiento de sus autoridades es por usos y costumbres elegidos en las asambleas de la comunidad. Existe un comisariado de bienes comunales y policía local (Censo de Población y vivienda, 2020). Cuentan con una

comisión para la iglesia y comisionados para las fiestas de la comunidad los cuales se eligen cada año.

La autoridad municipal está integrada por un presidente municipal, un síndico, un alcalde, cuatro regidores, las autoridades auxiliares constan de un secretario y tesorero, suplente del alcalde y cuatro topiles. La policía local está integrada por 12 habitantes.

Organización tradicional: Para los trabajos en donde se trata del bienestar de la comunidad se utiliza el tequio, el cual consiste en proporcionar que las personas brindan su mano de obra gratuita a la comunidad para cumplir también con su parte de ciudadanos, todas estas actividades son coordinados por el Ayuntamiento o por representantes agrarios. Hay comités, para atender los servicios comunitarios, que se coordinan con los regidores (Plan municipal de desarrollo, 2009). Estas tradiciones aún se conservan en la comunidad ya que se encuentran registrados por el sistema de usos y costumbres.

3.4 Eje económico

Actividades primarias, secundarias y terciarias: La actividad principal de la comunidad es la agricultura obteniendo principalmente café, maíz y frijol para autoconsumo. (Censo de población y vivienda, 2020). En el sector secundario se encuentran la construcción, industrias manufactureras y el comercio. Existen diez tiendas de abarrotes y pocas están surtidas. La comunidad cuenta con una tienda CONASUPO.

VIII. Metodología

La metodología con la que se trabajó fue mixta ya que se utilizó la investigación cualitativa en donde se sumergió a campo a través de las preguntas de investigación para el diagnóstico y a las evaluaciones desde la perspectiva social, respecto a la investigación cuantitativa se refiere a las evaluaciones realizadas respecto a temas de productividad y análisis representados por tablas y gráficos. Estas metodologías se apoyaron en la investigación acción participativa para la integración y establecimiento del grupo de acuerdo con lo descrito por Geilfus (2002), la evaluación del establecimiento de la unidad se basó en la matriz de indicadores de la metodología del marco lógico de acuerdo con Ortegón *et al.* (2005) para evaluar el progreso del proyecto y el logro de los objetivos propuestos.

8.1 Matriz de intervención para el diagnóstico y formación de la UPF

Tomando en cuenta las fases de la IAP, en este caso primero se procedió a la fase de evaluación de necesidades, la selección del problema objetivo y el diagnóstico participativo de acuerdo con Garriado *et al.* (2013). En la **Tabla 2** se desglosa el plan de intervención que se llevó a cabo en la comunidad para el logro del primer objetivo en donde se incluyen metas y actividades realizadas.

Tabla 2. Plan de intervención para el diagnóstico en la comunidad

Analizar la situación actual del conocimiento y consumo de hongos comestibles en la comunidad de San Juan Yatzona, Oaxaca a través de la acción participativa		
Metas	Actividades	Herramientas
1. Obtención de un diagnóstico	1. Muestreo	
2. Identificación de los sustratos que se producen	2. Elaboración del cuestionario	
3. Identificación de la disposición de trabajo en grupo	3. Aplicación del cuestionario	1. Cuestionario (Anexo 1 y 2)
	4. Análisis de la información	2. Análisis de datos (paquete de Excel)
		3. Fotografías
4. Reconocimiento de los hongos comestibles	Recorrido en el bosque de la comunidad Aplicación de la encuesta	

8.1.1 Diagnóstico en la comunidad de San Juan Yatzona

El diagnóstico se realizó con un muestreo no probabilístico, como lo describe Hernández *et al.* (2014), el tamaño de la muestra se determinó en el momento de la aplicación de la encuesta conforme a la accesibilidad de las personas para contestar, las personas encuestadas fueron 30, en un rango de edad de 18 a 65 años. Dentro de la población y durante la entrevista se contactaron algunos informantes claves que recomendaron a otras personas conocedoras de hongos para aplicarles la encuesta y así poder recabar la información necesaria.

8.2 Integración de la Unidad de Producción familiar

Para la fase de la formación del grupo de trabajo se utilizó la metodología de la IAP de acuerdo con lo que describe Garriedo *et al.* (2013). La integración de la unidad de producción familiar se realizó a través de una reunión en la comunidad con mujeres interesadas en la producción de hongos en donde se les propuso el proyecto, las intenciones y se definieron prioridades para el arranque, el cual fue el acondicionamiento del área para posteriormente continuar con las capacitaciones. En la **Tabla 3** se muestra el plan de intervención para la formalización del grupo, en donde la matriz de plan de acciones se refiere a la determinación y distribución de las actividades que se hicieron en la UPF para su organización y establecimiento a través de tres reuniones de trabajo que se llevaron a cabo una vez presentado el proyecto, se determinaron todas las actividades necesarias, se les presentó la metodología para la producción de setas, los tiempos y medidas necesarias. Del mismo modo entre todas se distribuyeron actividades, lo que posibilitó una armonía y orden en el trabajo con lo que se construyó una matriz de responsabilidades y plan de acción.

Tabla 3. Matriz de intervención para la formación del grupo de trabajo

Integración de una UPF sustentable a través del fortalecimiento de las capacidades de l@s integrantes para la producción de <i>Pleurotus</i> spp. y manejo de la unidad bajo principios de economía solidaria		
Meta	Actividad	Herramientas
1. Conformación del grupo de trabajo	1.1 Contacto con integrantes 1.2 Constitución del grupo	● Desarrollo participativo (Geilfus 2002)
2. Implementación del plan de trabajo participativo en el grupo	2.1 Programación de 3 reuniones 2.2 Desarrollo de reuniones y elaboración del plan de trabajo	● Grupos enfocados ● Matriz de toma de responsabilidades ● Matriz de plan de acción

3. Diseño y realización de dos talleres sobre producción y manejo de setas	3.1 Desarrollo de dos talleres de capacitación para producción de setas	<ul style="list-style-type: none"> ● Metodología de Producción de setas
--	---	--

Esta matriz de responsabilidades permitió aclarar y lograr la distribución de responsabilidades de las integrantes y el orden en que se fueron rotando esas responsabilidades para que todas participaran de igual manera, para esto se determinaron primero las acciones necesarias para el funcionamiento de la unidad y las que pudieran requerir asesoría.

Para el desarrollo participativo, de acuerdo con Geilfus (2002), los grupos locales organizados participan en la formulación, implementación y evaluación del proyecto; lo que implica una participación iterativa, esto implica procesos de enseñanza-aprendizaje sistemáticos y estructurados, y la toma de control en forma progresiva del proyecto.

Para la impartición de los talleres las herramientas que se utilizaron son parte del desarrollo participativo de acuerdo con lo que describe Geilfus (2002). Estos talleres de capacitación fueron desarrollados a distancia e impartidos por el Dr. Rigoberto Gaitán Hernández del Instituto de Ecología A.C.

La formación de la UPF mediante la dinámica de formación de grupos enfocados permite organizar personas dentro de una comunidad con intereses o problemáticas en común y dispuestas a desarrollar un tema para su solución a través de una alternativa que beneficie a la comunidad desarrollando así las características de la economía solidaria como la responsabilidad propia y la solidaridad. Para esto se identificaron los participantes que estuvieron dispuestos a integrarse de manera voluntaria para que fueran una unidad.

8.2.1 Desarrollo de la intervención educativa para la producción de hongos

Como parte de la fase de la IAP para la programación y ejecución del proyecto, para el desarrollo de habilidades de la unidad en la parte técnica como metodología complementaria se siguió el modelo 4 MAT, en donde se desarrollaron las etapas de aprendizaje para el desarrollo del taller, como lo menciona Rasilla (2018) estas etapas

son conectar, examinar, imaginar, definir, practicar, extender, pulir y por último integrar.

El grupo con el que se trabajó comprende a mujeres indígenas zapotecas, amas de casa y campesinas que saben de la recolección y consumo de hongos, de su tradición, conocen su comunidad, su historia y desarrollo. Se caracterizan por el trabajo en equipo, saben leer y escribir. Valoran la naturaleza, costumbres, a la familia y los conocimientos.

Etapas 1: Conectar

Como primera actividad se les presentó en la lengua materna de la comunidad (zapoteco) por la coordinadora del proyecto, proveniencia, intenciones y objetivo del taller. Para conectar con las integrantes se realizó una comparación y reflexión de los hongos silvestres y setas a través de la visualización de videos de la importancia de los hongos y como se ha progresado a su cultivo comercial para posteriormente pasar a la etapa 2.

Etapas 2: Examinar

Esta etapa se complementó con la actividad de la primera etapa ya que esa reflexión se respondió con las siguientes preguntas:

- ¿Qué les parece consumir los hongos cultivados?
- ¿Cree que a las demás personas les agrada consumir los hongos cultivados?

Etapas 3: Imaginar

Para imaginar el futuro o sus perspectivas del trabajo y de acuerdo con la reflexión de las preguntas, se supo que opinan de consumir hongos cultivados, los beneficios de sus nutrientes, su potencial mercado, con esto ellas imaginaron y discutieron como se veían a futuro como una unidad productora propia y establecida de hongos en su comunidad.

Etapas 4: Definir

Para definir la idea del trabajo y que el grupo desarrollará sus habilidades para la producción de hongos se presentó al capacitador experto en la producción de hongos, en esta parte se procedió al taller de capacitación para el desarrollo de habilidades, la reunión se llevó a cabo a través de la plataforma visual zoom debido a la pandemia y a que la población no permitió la entrada de personas ajenas a la comunidad.

Etapa 5: Practicar

Una vez desarrollado el taller de producción de hongos, en esta actividad el grupo realizó su cultivo experimental en la unidad establecida con la guía tomada del capacitador poniendo así en práctica lo aprendido en los talleres. Esta etapa terminó cuando ya se tuvieron sus hongos cosechados.

Etapa 6: Entender, explorar y desarrollar aplicaciones

Para llevar a cabo esta etapa en el proceso de crecimiento y producción de los hongos, al grupo se les planteó diferentes problemáticas como ejemplo una mala organización, aparición de plagas, el cuidado en la pasteurización y la ausencia de una integrante del grupo, por lo que cada una buscó por su parte una solución y la presentó al grupo.

Etapa 7: Pulir

Para analizar la aplicación de lo que aprendieron se analizaron los resultados obtenidos de todo el proceso de cultivo, obstáculos y superaciones, así se dieron cuenta de que efectivamente aprendieron el proceso de cultivo y supieron superar sus problemáticas a través de sus propias estrategias.

Etapa 8: Integrar, compartir y celebrar el aprendizaje, aplicar a experiencias nuevas o complejas.

Para esto se planteó de nuevo el objetivo de la intervención, se platicaron las experiencias que tuvieron, como se sintieron en el grupo y en el taller, qué pudieron mejorar y en todo lo que les sirvió este aprendizaje además de que ellas reflexionaron y tuvieron la intención de invitar a más personas para conocer sobre la producción de hongos (*Pleurotus* spp.)

8.2 Planificación y diseño del módulo de producción de hongos

Características del módulo

Como lo menciona Gaitán-Hernández *et al.* (2006) el cultivo de setas requiere de un espacio en el que durante el cultivo se puedan controlar algunos factores que permitan un buen crecimiento del hongo como temperatura, humedad ambiental, ventilación, luz, entre otros. Su cultivo se puede adaptar a condiciones rústicas, es decir espacios que no cuenten con nada o poca tecnología, o que el área esté en desuso y haya sido utilizada para otras actividades

Por lo tanto, para el establecimiento de la Unidad se adaptó un espacio de 56 m², con piso de cemento que permitió su lavado constante, techo de lámina y ventanas que se recubrieron con costales y tela para evitar la entrada de luz. Las ventanas se cubrieron con malla anti-áfidos para evitar la entrada de plagas. Este local se dividió en 4 espacios que fueron destinados a un área de siembra, dos áreas de incubación y fructificación y un espacio para almacenar insumos (**Figura 5**), estos espacios se dividieron con plástico transparente. El espacio para tratamiento y pasteurización del sustrato se encuentran en el área exterior del espacio.

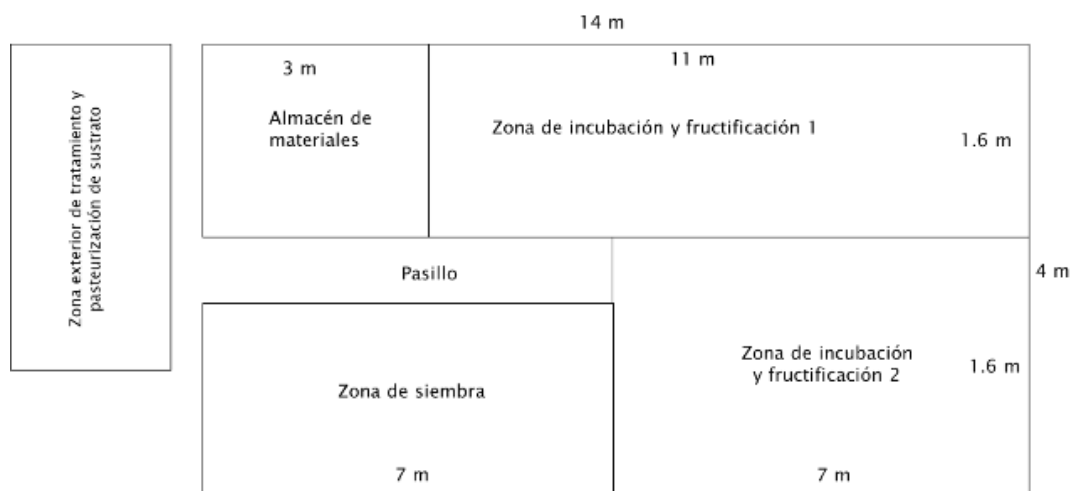


Figura 5. Diagrama de la unidad de producción de *Pleurotus* spp.
(Modificada de Gaitán-Hernández (2006))

8.4 Descripción del proceso de producción de *Pleurotus* spp.

Para la producción de hongos se siguió la metodología descrita por Gaitán-Hernández *et al.* (2006).

Sustratos: Los sustratos fueron adquiridos con proveedores de la región. Para este trabajo se utilizó paja de trigo (P) y rastrojo de maíz (R) a (**Tabla 4**).

Tabla 4. Cepas y sustratos evaluados en la producción de *Pleurotus* spp. en la UPF de San Juan Yatzona

Cepa	Sustrato	
	Paja de trigo	Paja de trigo-Rastrojo de maíz
<i>P. pulmonarius</i>	P-100	P-R 50/50
<i>P. ostreatus</i>	P-100	P-R 50/50

Fragmentación: El rastrojo y paja se cortaron a un tamaño de aproximadamente 5cm con ayuda de un machete para permitir una mejor retención de humedad y que el micelio invadiera el sustrato con mayor facilidad.

Pasteurización del sustrato (S): el sustrato se colocó en arpillas cebolleras y se sometió a inmersión en agua a 65°C durante 60 min, el agua se calentó con fuego de leña en recipientes metálicos con una capacidad de 100 litros de agua. Después de este proceso, las arpillas se colocaron en un espacio que permitió su drenado y enfriamiento.

Siembra: se realizó en una mesa previamente desinfectada con una solución de alcohol al 70%. Se sembró cuando el sustrato alcanzó una temperatura menor a 30°C. En las bolsas de plástico transparentes se colocó semilla y sustrato, tratando de que la mezcla fuera uniforme, hasta alcanzar un peso húmedo por muestra de 4 kg, posteriormente se cerraron y etiquetaron. Las bolsas se inocularon a una tasa del 5% de inóculo, con base al peso húmedo de sustrato.

Incubación: Una vez inoculado el sustrato, las bolsas se colocaron en los estantes acondicionados en las áreas correspondientes, con oscuridad y a temperatura ambiente. A los tres días de la siembra, a las bolsas se les hicieron perforaciones con navajas previamente desinfectadas para favorecer la oxigenación del hongo. Las bolsas se revisaron diariamente para detectar el adecuado desarrollo del micelio. Las bolsas se mantuvieron en condiciones favorables de humedad y temperatura para inducir a la fructificación.

Cosecha: Los primordios se transformaron en hongos adultos y se cosecharon cuando el sombrero estaba compacto, turgente, no flácido y antes de que sus orillas se enrollaran hacia arriba. Para la cosecha, los hongos se cortaron manualmente de la base del pie lo más cerca de la superficie del sustrato. La **Figura 6** muestra el diagrama general del proceso de producción de *Pleurotus*.

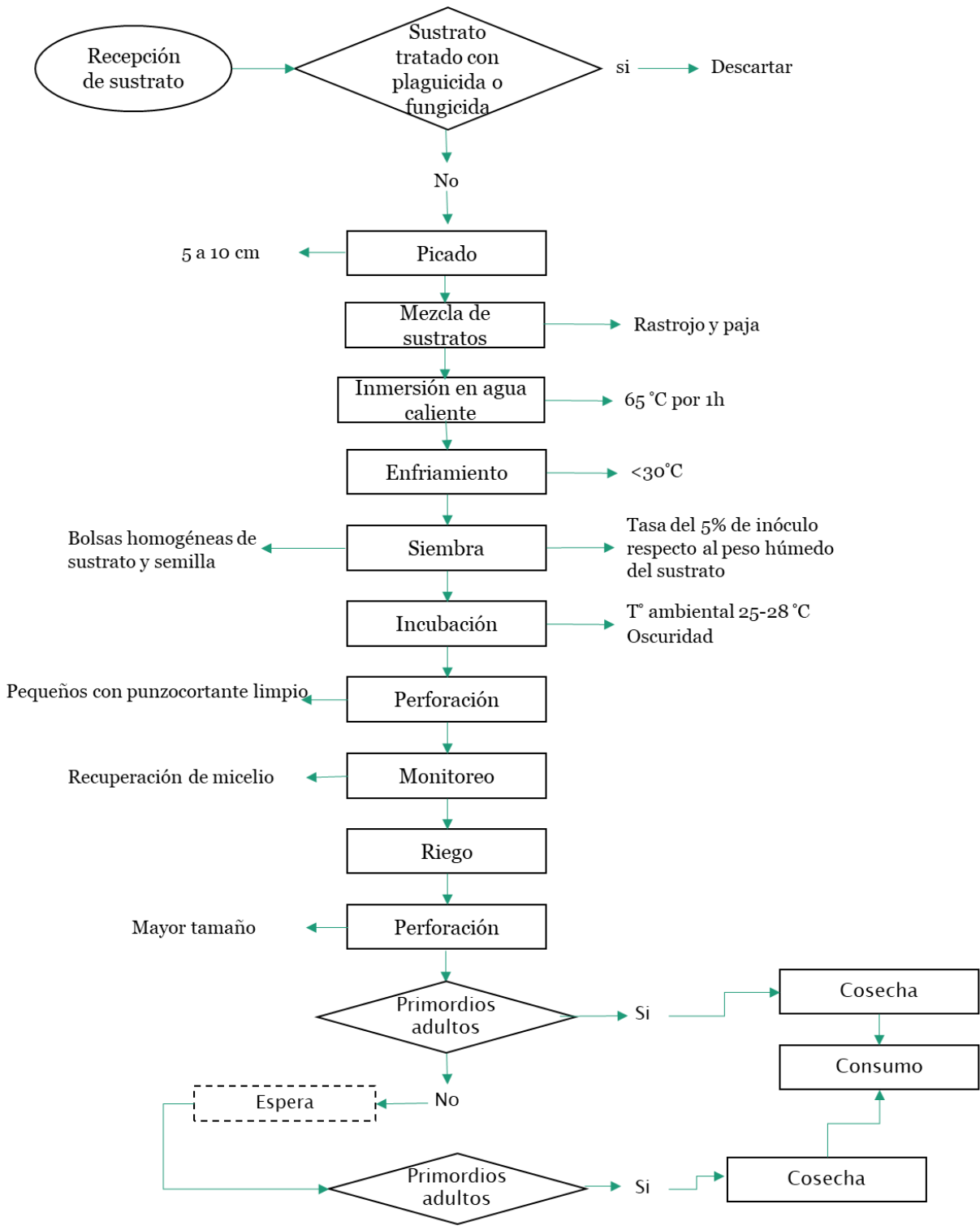


Figura 6 . Diagrama de flujo de producción de *Pleurotus spp.*

8.5 Estimación de los costos para la instalación de la UPF en la comunidad

Para la realización de este análisis, se consideraron elementos como el costo para el acondicionamiento del lugar y para las condiciones de siembra necesarias, el equipamiento e insumos y el costo de operación para la primera siembra de 25 bolsas con 4 kilos de siembra.

El precio por kilogramo de hongos se calculó considerando los costos de operación y de manera paralela se analizó en el mercado regional la presentación y precio de las setas lo cual coadyuvó para la determinación del precio por kilo de setas.

8.5.1 Estimación económica y financiera de la instalación de una unidad de producción rural de setas.

De manera paralela se realizaron los cálculos para la instalación de una unidad de producción rural de setas, tomando en cuenta desde la adquisición de terreno, construcción de la unidad y su acondicionamiento.

Se calculó el costo variable del producto tomando en cuenta la capacidad de producción de 50 bolsas en un periodo de dos meses. Se realizó el presupuesto anual de ventas y el presupuesto de los costos fijos y variables de la unidad, se tomaron en cuenta las amortizaciones y depreciaciones de los equipos necesarios en la instalación de la unidad. Como indicadores de la viabilidad del proyecto se realizó un estado de resultados y flujo de efectivos, se determinó el Valor Actual Neto (VAN) tomando en cuenta una tasa de descuento de 16% con la siguiente fórmula:

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+r)^t}$$

F_t= flujo neto al final del periodo

$$F_t = B_t - C_t$$

B_t = Beneficios o ingresos al final del periodo t

C_t = Costos o gastos al final del periodo t

I₀ = Inversión inicial

r = costo de capital (tasa de descuento)

n = número de periodos

El cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR) se calculó a través de la siguiente fórmula:

$$TIR = t1 + (t2 - t1) \frac{VP1}{(VP1 - VP2)}$$

t1: tasa de descuento 1

t2: tasa de descuento 2

Vp1: valor actual neto 1

Vp2: valor actual neto 2

El cálculo de la recuperación de la inversión se realizó a través de la siguiente fórmula:

Años-años flujo positivo+1er flujo acumulado positivo/flujo positivo

Para el cálculo del Punto Equilibrio (PE) se utilizó la fórmula:

$$PE = \frac{\text{costos fijos}}{1 - \frac{\text{costos variables}}{\text{ventas totales}}}$$

8.6 Evaluación de la producción de *Pleurotus* spp. en la UPF

En la **Tabla 5** se muestran los indicadores utilizados para la evaluación de la producción en la unidad establecida en la comunidad.

Tabla 5. Matriz de evaluación del proyecto a través de indicadores de resultado cuantitativos

Objetivo	Meta	Actividad	Indicadores de proceso productivo
Implementar la producción de hongos, como actividad principal de la UPF	Definir y acondicionar el espacio de producción	Diseño de la unidad de cultivo Acondicionamiento de la UPF	<ul style="list-style-type: none">• Un espacio establecido para la producción• Número de cosechas• Periodo de incubación• Peso fresco• Eficiencia biológica• Tasa de producción• Rendimiento
	Obtención de la primera cosecha de la UPF	Cultivo del primer lote de hongos	

8.6.1 Evaluación de la productividad

Durante el periodo de producción se monitorearon los parámetros de humedad, temperatura, y se determinaron los kg de producto, la eficiencia biológica (EB), tasa de producción (TP), rendimiento, número de cosechas y porcentaje de producción en cada cosecha.

La eficiencia biológica (EB) fue calculada usando la relación del peso fresco de los hongos entre del peso seco del sustrato utilizado para la siembra de los hongos:

$$EB = \frac{\text{Peso fresco de los hongos}}{\text{Peso seco del sustrato}} * 100$$

La tasa de producción (TP) expresa la relación de la eficiencia biológica entre el número de días de evaluación, a partir del día de inoculación hasta la última cosecha (Gaitán-Hernández *et al.*, (2006). Se calculó con la siguiente fórmula:

$$TP = \frac{EB (\%)}{\text{Días de evaluación}}$$

El rendimiento se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$R = \frac{\text{Peso fresco de los hongos}}{\text{Peso húmedo del sustrato}} * 100$$

8.7 Análisis estadístico

Se utilizó un diseño completamente al azar, con 4 tratamientos (2 sustratos y 2 cepas), de cada condición se hicieron 7 repeticiones. Los resultados son expresados como medias con su desviación estándar, las diferencias significativas fueron analizadas por un análisis de varianza (ANOVA) seguida de la prueba de Tukey para realizar la comparación de medias entre grupos. Las diferencias fueron consideradas significativas a $P \leq 0.05$. Para ello se utilizó el software Sigma Plot versión 14.

8.8 Evaluación social de la intervención (establecimiento de la UPF)

Matriz de indicadores del marco lógico

Para la fase de evaluación del progreso del proyecto se empleó una matriz de indicadores de evaluación de impacto, tomando en cuenta el logro de los objetivos de acuerdo con la metodología del marco lógico siguiendo lo descrito por Geilfus (2002). Se llevó a cabo una reunión con las integrantes de la UPF evaluando los logros de la UPF, de acuerdo

con los objetivos del proyecto, las necesidades de la evaluación y se les mostró la matriz a evaluar.

Se utilizó una matriz de indicadores adaptada a los principios de la economía solidaria (**Tabla 6**) de acuerdo con la metodología de marco lógico descrita por Ortegón *et al.* (2015) en donde se evaluaron los resultados del proyecto y verificaron las características de la economía solidaria como la gestión de responsabilidades, la cooperación, el beneficio integral, la equidad, compromiso con el entorno, autonomía, solidaridad, inclusión, asociatividad y democracia.

Tabla 6. Matriz de indicadores utilizados en la evaluación de las actividades desarrolladas en la UPF

Características de economía solidaria	Indicadores	Resumen narrativo	Medios de verificación
Participación	Asistencia a reuniones y talleres *% de participación en reuniones y talleres	Considera la asistencia a las reuniones de organización y trabajo Así como la asistencia y Participación en el Taller de producción de hongos setas	Evidencia fotográfica, listas de asistencia
Cooperación	Fomento a la cooperación *Nivel de cooperación en el grupo	Actividades relacionadas a la organización, puesta en marcha del establecimiento y producción de los hongos en la unidad	Registros, hojas de control y evidencia fotográfica
Compromiso con el entorno y sustentabilidad	Uso adecuado del agua	Utilizar un consumo moderado del agua durante el acondicionamiento, limpieza, pasteurización del sustrato y producción en la unidad,	Registros y evidencia fotográfica
	Gestión adecuada de los residuos generados	Tomar en cuenta que materiales usan y que tipo de residuos se generan (acciones específicas:	
Confianza	Fomento de confianza en el grupo *Nivel de confianza	Toma de decisiones en conjunto del grupo, solidaridad entre compañeras, comunicación directa.	Cuestionarios
Trabajo en equipo	En el grupo	Entendimiento, participación y contribución a cada actividad asignada.	Evidencia fotográfica

	% de actividades asignadas y cumplidas		
Autogestión	Fomento de autogestión Nivel de autogestión	Que ellas mismas tomen las propias decisiones para el rumbo de la unidad o la organización.	Cuestionario y evidencia fotográfica
Sentido de pertenencia	Fomento de sentido de pertenencia Nivel de pertenencia al grupo	Se sientan parte de un grupo de trabajo	Cuestionario

Fuente: Elaboración propia a partir de la matriz de indicadores del margo lógico de Ortegón *et al.* (2015)

IX. Resultados y discusión

9.1 Diagnóstico en la comunidad

Producción agrícola

Del análisis de la encuesta realizada en la comunidad de San Juan Yatzona se obtuvo que la actividad primaria principal es a la producción de maíz, seguido de frijol y en menor proporción el café para autoconsumo (**Figura 7, a**). Los residuos que se generan de estas actividades son principalmente totomostle y olote de maíz, seguido de rastrojo de maíz y frijol, y el resto cáscara de café y zacate de la caña (**Figura 7, b**), estos residuos se destinan principalmente al uso como abono para siembra de sus productos agrícolas, también como comida para ganado, en menor proporción para gallineros y el olote se usa en ocasiones como sustituto de leña (**Figura 7, c**), por lo tanto, el 77% de la población encuestada menciona que no se desperdicia nada y el resto menciona que poco, de lo poco que se conserva o de desperdicia es lo que se puede aprovechar para otros usos en este caso para utilizarlo como sustrato para la producción de los hongos.

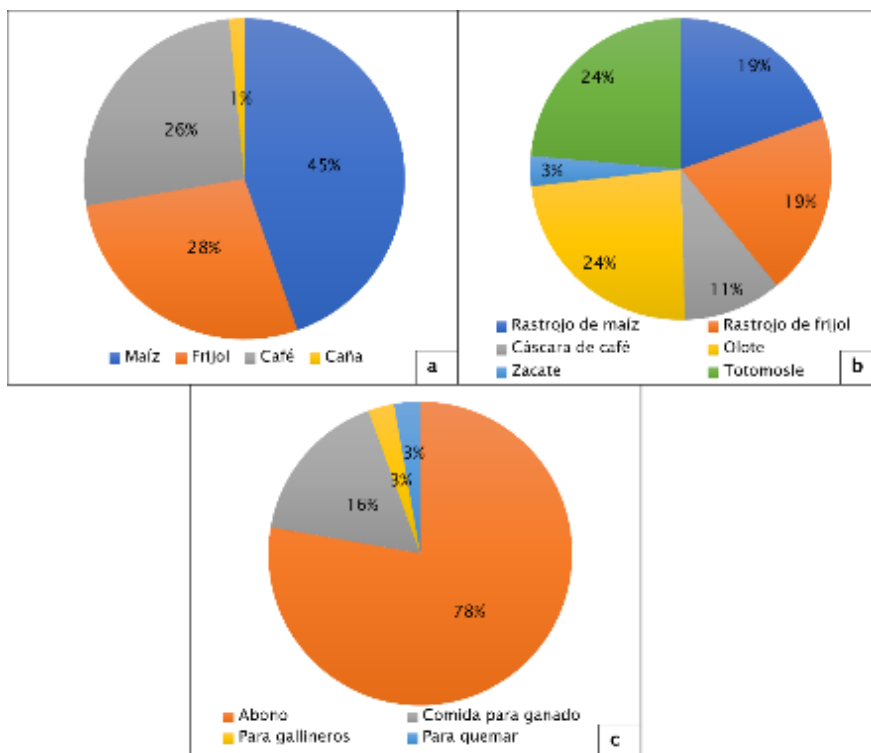


Figura 7 . Producción agrícola en la comunidad de San Juan Yatzona. a) Principales cultivos; b) Residuos generados; c) Destino de los residuos

Consumo de hongos silvestres

De la encuesta aplicada a 30 individuos de San Juan Yatzona se encontró que el 93% consume hongos silvestres que recolectan en temporadas de lluvia y truenos, el 80% menciona que solo consume en épocas de recolecta y el resto afirma que dos veces al año por adquisición en mercado externo.

Las personas mencionan que aparte de los hongos silvestres, algunos han consumido champiñones sin embargo no ha sido de su agrado porque consideran el sabor muy fuerte y poco agradable. La razón de consumir los hongos de acuerdo con los encuestados es principalmente por su sabor seguido de la tradición heredada por sus ancestros.

La cantidad de hongos que logran conseguir por familia cuando es temporada es de aproximadamente 5 kg (**Figura 8a**), se menciona que julio es el mes en el que más se recolectan hongos, el 27% de los encuestados afirma que junio y julio son los meses de mayor recolección, sin embargo, el crecimiento también depende de las épocas de lluvia que en algunas ocasiones se adelantan por lo que los meses de recolecta varían (**Figura 8b**). El tiempo de recolecta de estos hongos de acuerdo con la población es de un mes, 18% de los encuestados contestó que 15 días y el 14% desconoce durante cuánto tiempo se pueden recolectar en el bosque de la comunidad (**Figura 8c**).

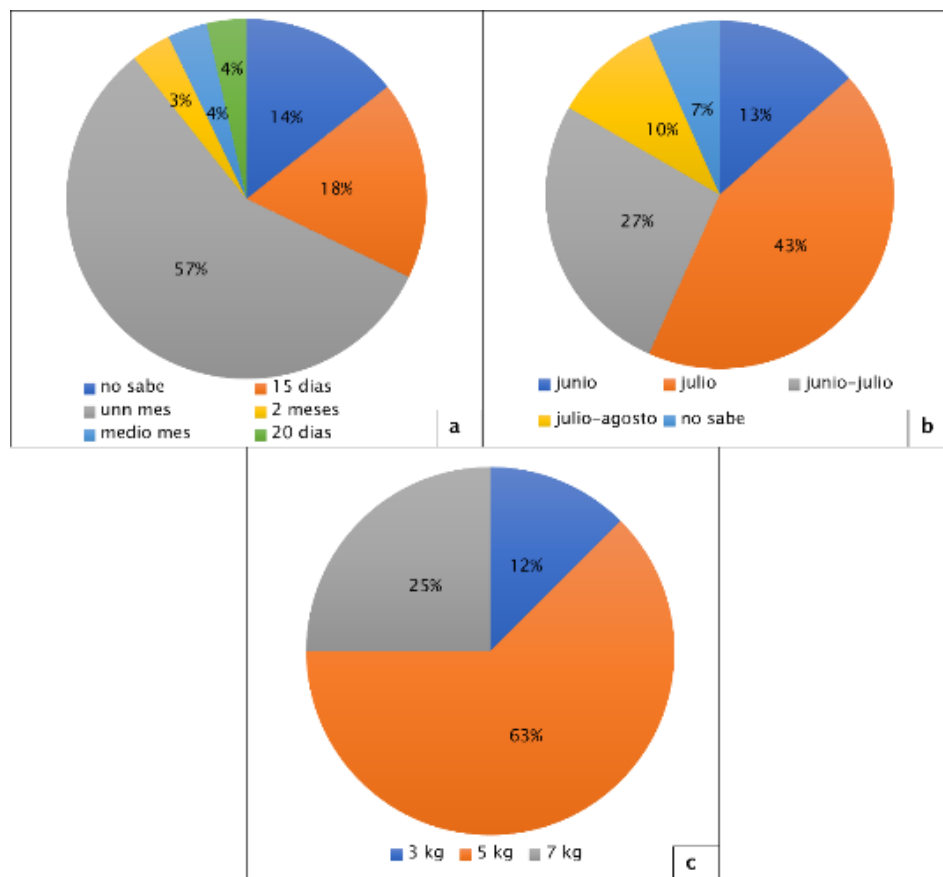


Figura 8 . Colecta de hongos en la comunidad de San Juan Yatzona: a) tiempo de recolecta de hongos silvestres; b) Épocas de recolección; c) Cantidad de hongos que se recolectan por temporada y por familia

El 40 % de la población encuestada mencionó una experiencia de producción de champiñones dirigida por una organización gubernamental en conjunto con un grupo de señoras de la comunidad hace aproximadamente 20 años, en esos tiempos realizaron la primera siembra, sin embargo, no contaron con la asesoría para poder obtener una cosecha, por esta razón el grupo se desintegró.

Por otro lado, los resultados de la encuesta mostraron que el 67% de la población menciona el interés de que los hongos que consumen se produzcan en la comunidad, incluso producirlos ellos mismos, el resto menciona que prefieren solo comprarlos dentro de la comunidad ya que por tiempo no podrían producirlos. De la misma manera respecto a la frecuencia con la que podrían adquirir o consumir los hongos, el 56% de la comunidad encuestada refiere que lo consumirían

semanalmente si lo tuvieran a la disponibilidad, el 22% mencionada cada mes y el resto (22%) cada 15 días.

Valores de asociatividad

Con respecto a los valores de asociatividad en el trabajo, la población encuestada menciona que es muy importante el trabajo en equipo, la responsabilidad, la comprensión y el apoyo, el reconocimiento del trabajo y no solo el interés económico por lo que se reafirman sus valores de trabajo en comunidad.

Hongos silvestres en la comunidad

En los meses de junio y julio en la comunidad de San Juan Yatzona se pueden encontrar en sus bosques diferentes tipos de hongos (Anexo 3), los cuales comúnmente son conocidos por la comunidad con sus nombres en zapoteco, lengua indígena característica de su población, un 46% de los hongos hallados se reconocen como comestibles, mientras que de los demás desconocen sus nombres o los consideran como venenosos y por lo tanto no los recolectan para su consumo.

Del total de las personas encuestadas el 30% reconoce que no saben la manera correcta de recolectar los hongos o a primera vista no logran diferenciarlas, por lo tanto, algunos pueden llegar a nombrarse de la misma manera, aunque sean distintos. La mayoría de los hongos silvestres fueron encontrados en el bosque de la comunidad, sobre todo en tierras húmedas con hojarasca seca (Anexo 3). Los que son comestibles se utilizan para preparar la comida regional denominada amarillo de hongos (ydon bë´) reiterando que actualmente ya no se encuentran en la misma proporción que hace años y muchas variedades ya no logran encontrarse.

Por lo tanto, si existe una riqueza de hongos en la comunidad, con un sabor agradable para su paladar y consumidos tradicionalmente, sin embargo, ante la escasez producir hongos adaptables a cultivo es una opción saludable.

9.2 Integración del grupo de trabajo

Una vez obtenido el diagnóstico se realizó el primer contacto con algunas mujeres de la comunidad que se interesaron en participar en el proyecto relacionado a la producción de hongos. El grupo en principio se conformó por 4 mujeres, sin embargo, al mes de la integración una se ausentó por razones académicas, por lo que actualmente se cuenta con 3 mujeres de la comunidad.

1. Justina Gutiérrez Ramos
2. Brenda Marlene Arvea Mendoza
3. Luisa Nayeli Vargas Vargas

La relación entre ellas es cercana, por lo que la decisión de proceder en el proyecto primero fue del acondicionamiento del espacio, posteriormente a ellas se les impartieron dos talleres de desarrollo de habilidades de organización y producción de setas, para que ellas entendieran el proyecto, distribución del trabajo y de responsabilidades.

Organización del grupo

Una vez formado el grupo con las integrantes se llevaron a cabo reuniones para organizarlas con respecto a las responsabilidades, acciones, normas y reglas de trabajo y finalmente la firma del acta constitutiva por las mujeres integrantes de la UPF (Anexo 4).

Por parte de las mujeres también se firmó una carta compromiso (Anexo 5) en donde expresan el compromiso por ser parte de la unidad y trabajar de forma conjunta para la UPF.

Como parte de la sesión con las integrantes se les presentó el proyecto, las razones y los cuestionamientos sobre su interés y participación en la UPF (Anexo 6). De la pregunta si les parecía interesante el proyecto todas respondieron que sí, porque se desarrollan nuevos conocimientos sobre el hongo y porque en la comunidad dicho hongo es muy escaso y demandado para el consumo, además para aprender más de los alimentos que no se han producido en la comunidad. Otra opinión fue que es un proyecto interesante porque es un alimento nutritivo, además de que trae beneficios tanto económicos como una buena relación social entre compañeras.

Con respecto al cuestionamiento de las expectativas del proyecto la mayoría de ellas argumenta que esperan aprender o mejorar su trabajo en equipo y que todo salga bien en la producción, adquirir experiencia, cumplir con su propósito y que cada día el proyecto vaya creciendo, reafirmando el tener una buena relación social generando nuevas habilidades para su beneficio y el de la comunidad.

Con respecto a la matriz de plan de acción se llevó a cabo la reunión y se definieron las acciones y fechas para lograr la producción en la unidad caracterizando los valores de cooperación, compromiso y trabajo en equipo de las mujeres por

organizarse, la primera matriz está relacionada a acondicionamiento del área de producción (**Figura 9, a**), adquisición de materiales y equipo necesario (**b**) y por último la producción de los hongos (**c**).

Segunda sesión de reunión con integrantes de la UPF de hongos (*Pleurotus* spp.) ubicada en San Juan Yatzona, Oaxaca

Matriz de plan de acción

08/11/2021

Se refiere a la determinación y distribución de las actividades que se harán en la unidad de producción para su organización y establecimiento.

Actividad	Sub-actividad	Responsable	Fecha
Acondicionamiento del área de trabajo	Quitar escombros	Yanet, Justina, Brenda, Nayeli y Miriam	
	Lavar el lugar		
	Traer palos para camas de bolsas de siembra		
	Colocar de palos para bolsas de siembra		
	Colocar malla ciclónica en ventanas y camas		
	Colocar telas en ventanas		
	Limpiar el área externa		

Handwritten notes: 'oct', 'Nov', 'Dic', 'Enero', 'Feb' above the date column.

a

08/11/2021

Actividad	Sub-actividad	Responsable	Fecha 2021-2022
Adquisición de materiales y equipo	Compra de malla, plástico, béisbol	Yanet, Justina, Brenda, Nayeli y Miriam	✓
	Compra de sustrato		✓
	Adquisición de materiales de desinfección		✓
	Adquisición de Tombois		✓
	Adquisición de mesas de trabajo		✓
	Adquisición de semillas (cárdeno)		✓

Handwritten notes: 'oct', 'Nov', 'Dic', 'Enero' above the date column.

b

08/11/2021

Actividad	Sub-actividad	Responsable	Fecha
Producción del hongo	División del espacio de incubación en la unidad	Yanet, Justina, Brenda, Nayeli y Miriam	20
	Reducción de ruido de maíz		21
	Siembra (picar sustrato, pasteurizar)		29
	Siembra en bolsas		28
	Incubación y corte de bolsas		29 30
	Cosecha		

Handwritten notes: 'Noviembre 2021' above the date column.

c

Figura 9. Matriz de plan de acción de la UPF. a) acondicionamiento del área, b) adquisición de materiales y equipo, c) producción del hongo.

La matriz de responsabilidades se definió de acuerdo con las actividades que eran necesarias realizar en la unidad para la producción de los hongos, en ella se describe quien hará qué, con el apoyo de quienes y como se logrará esa actividad, como se observa en la **Figura 10**.

MATRIZ DE REONSABILIDADES 20/11/2021

Actividad	¿Quién lo hará?		
	Nosotros solos	Con ayuda de:	¿como?
Acondicionamiento del lugar		Integrantes y esposos o un ayudante	Ir al lugar de trabajo, colocación de malla, tela, bolsas, lavado, desinfección.
Adquisición de materiales y equipo	Los integrantes		Adquisición de materiales de trabajo y sustratos
Producir los hongos	Los integrantes	con ayuda de un ayudante o esposo	Producción (pasteurización, siembra, cuidado y cosecha de los hongos)

Figura 10. Matriz de responsabilidades de las mujeres que integran la UPF

9.3 Capacitación en la producción de setas

Se impartieron dos cursos-talleres a las integrantes de la UPF en el proceso para la producción de setas, estos se realizaron el 18 de octubre y el segundo el 8 de noviembre con la asesoría del Dr. Rigoberto Gaitán Hernández del Instituto de Ecología A.C., ubicado en Xalapa, Veracruz. Este taller se desarrolló a través de la plataforma visual de zoom en la comunidad (**Figura 11**). Se explicaron las implicaciones de las etapas de producción de las setas y los cuidados que se debían de tener para llevar a cabo una siembra adecuada. Con las recomendaciones dadas se procedió a terminar el acondicionamiento de la unidad para brindar las condiciones posibles al espacio de producción.



Figura 11. Desarrollo de taller de producción de hongos

9.4 Acondicionamiento y distribución del área de trabajo

El espacio de trabajo se consiguió con un familiar de las integrantes un terreno con una nave en la comunidad el cual fue acondicionado para la producción de hongos.

La participación de las mujeres fue muy importante y el trabajo en grupo también, la solidaridad y el apoyo se vieron reflejados ya que los familiares de las integrantes también brindaron su mano de obra para llevar a cabo las labores de acondicionamiento del área, en la **Figura 12**.



Figura 12. Acondicionamiento del área de producción de hongos. a) Lugar antes de la limpieza, b) Área lavada, c) Recubrimiento de las ventanas con bolsas cocidas y d) Área limpia con las camas para ubicar las bolsas de siembra

Almacén de materiales: se acondicionó un espacio de 3x1.6 m dentro del lugar, este es utilizado para guardar el material necesario para la producción de los hongos, el sustrato se almacena en otro espacio.

Pasteurización: Para realizar la pasteurización del sustrato se destinó un lugar en el exterior de la unidad al aire libre ya que esta se realizó en tinas y con leña para hervir el agua y sumergir la paja, una vez terminado este proceso se destina un espacio para su escurrimiento.

Cuarto de siembra: el espacio es de 7 x1.6 m, es un área cerrada para evitar las entradas de aire y conservar las condiciones de temperatura y humedad relativa indicadas para la siembra de los hongos.

Área de incubación y fructificación (Figura 13): se adaptaron dos espacios que se dividieron con plástico transparente, el primer espacio es de 1.6x11m y cuenta con una cama de malla ciclónica con bases de madera en donde se depositan las bolsas de siembra de 1.5 x 6.5m, el segundo espacio es de 7 x 1.6 m con una cama de 1.5 x6.5 m.



Figura 13. Áreas de incubación y fructificación de la unidad de producción

9.5 Siembra de hongos en la UPF de San Juan Yatzona

Las actividades de la primera siembra realizada por las integrantes de la UPF (Tabla 11) se llevó a cabo los días 26, 27 y 28 de noviembre del 2021. Como se mencionó anteriormente se evaluaron dos sustratos (paja de trigo y rastrojo de maíz) y dos especies de setas (*P. pulmonarius* y *P. ostreatus*) para determinar cuál se adapta mejor al clima de la comunidad y a las condiciones del espacio de producción.

Tabla 11. Actividades desarrolladas para la producción de setas en la UPF

Actividades	Evidencia
<p data-bbox="253 468 488 653">Recolección de sustrato de la siembra de maíz en la comunidad</p>	
<p data-bbox="253 1094 488 1331">Picado con machete del sustrato por las integrantes de la unidad</p>	

Mezcla de paja de trigo con rastrojo para su pasteurización



Inmersión del sustrato en agua a 65°C calentada por fuego de lena por 1h



Siembra de 4 kg
de sustrato e
inóculo de *P.*
pulmonarius y *P.*
ostreatus por las
integrantes



Bolsas sembradas
colocadas en el
cuarto de
incubación



Fructificación de *P. pulmonarius* en paja de trigo



Cosecha de *P. pulmonarius* en bolsa con sustrato mezclado de paja y rastrojo



Respecto a los primeros indicadores de proceso productivo establecidos se muestra en la **Tabla 12** los correspondientes para el logro de esta meta.

Tabla 12. Indicadores cualitativos de proceso productivo

Indicador	Descripción
Número de personas participando	4 mujeres pertenecientes a la UPF y 4 hombres familiares de las integrantes como apoyo
Un espacio establecido para la producción	Se cuenta con un espacio acondicionado para la producción de hongos.

9.5.1 Control de temperaturas y humedad relativa durante la incubación y producción de hongos *Pleurotus spp.*

Se sembraron en total 25 bolsas de 4 kg cada una con 5% de inóculo. La temperatura promedio de los dos cuartos de incubación y producción de las bolsas varió de 18 a 24°C (**Figura 14**), la humedad promedio durante esta temporada fue de 73 a 94% debido a los cambios de clima de la comunidad, y para mantener una humedad alta, se efectuaban riegos en los cuartos de incubación y producción con manguera.

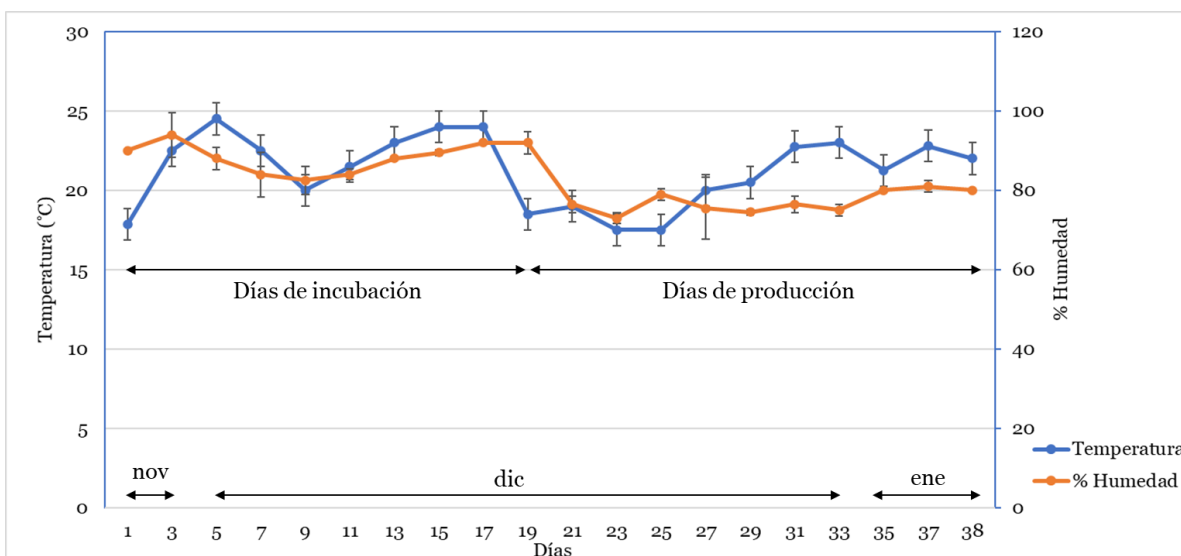


Figura 14. Registro de la temperatura y % de humedad promedio del espacio de incubación y producción de los hongos

Los valores de temperatura y humedad relativa alcanzados en el área de incubación y producción son similares a los reportados por Gaitán-Hernández (2007) quien reportó temperaturas de incubación en un rango de 20-25°C, para la producción de *Pleurotus spp.* Por otra parte, Rojas (2004) mantuvo una temperatura de incubación de 13 a 24 °C en la siembra de *P. pulmonarius* y *P. ostreatus*, ambas temperaturas

reportadas por la literatura fueron en lugares controlados para la siembra de estos hongos. Por otra parte, Gaitán-Hernández y Silva (2016) reportaron una temperatura ambiental de incubación que osciló entre 15 y 20°C en un área no controlada, lo que fue similar a las condiciones alcanzadas en la UPF, ya que no se pueden controlar totalmente los cambios de temperatura en la galera que se tiene, porque influyen mucho las condiciones climáticas de la comunidad, destacando que la época en la que se realizó el cultivo fue en los meses de noviembre a enero, observando que las temperaturas bajas (18°C) favorecieron la producción de los hongos.

9.5.2 Producción total de hongos (*Pleurotus* spp.)

Con respecto a la producción de los hongos se obtuvieron en total dos cosechas de *P. pulmonarius* sobre PT-100% en un periodo de 36 días (**Tabla 13**). Para esta misma especie sembrado en PT50%-RM50% produjo tres cosechas en un periodo de 40 días, como los resultados muestran se obtuvo una mayor producción sobre el sustrato combinado de paja de trigo con rastrojo de maíz que un solo sustrato, esto se debe a que la combinación de sustratos actúa de manera sinérgica favoreciendo la mayor producción de hongos debido a que los nutrientes para su crecimiento se complementan.

Por otro lado, *P. ostreatus* tuvo el mismo comportamiento sobre los sustratos evaluados. En PT100% hubo dos cosechas en 40 días, mientras que en PT50%-RM50% se obtuvieron tres cosechas, generándose mayor producción sobre el sustrato combinado (**Tabla 13**). Los kg de setas frescas totales obtenidas fueron de 22 kilos.

De manera empírica se observó que *P. pulmonarius* creció más en días con temperaturas de 20 a 22°C, mientras que *P. ostreatus* brotaban los primordios en días más calurosos (25-28°C)

Tabla 13. Productividad en gramos y porcentaje que representa la producción total

Especie	Sustrato	Incubación	Producción	1 ^a cosecha kg (%)	2 ^a cosecha kg (%)	3 ^a cosecha kg (%)	Peso total (Kg)
<i>P. pulmonarius</i>	P-100	19 días	40 días	3.36 (85.16)	0.59 (14.84)	0	3.95
	P-R 50/50			4.89 (54.01)	2.21 (24.37)	1.96 (21.63)	9.06
<i>P. ostreatus</i>	P-100			1.50 (55.59)	0	1.2(44.41)	2.7
	P-R 50/50			3.14 (49.57)	1.60 (25.23)	1.60 (25.20)	6.34

Gaitán-Hernández y Silva (2016) reportan que para *P. pulmonarius* se requirieron 22 días de incubación, mientras que para *P. ostreatus* fueron 25 días, ambos en sustratos de paja de maíz y avena, tratamientos que generaron tres cosechas en un periodo de 45 a 65 días, el porcentaje de producción que representó su primera cosecha fue de 63%, para la segunda 26% y la tercera 11%, por lo tanto los datos obtenidos en la UPF fueron de 40 días de producción hasta la última cosecha utilizando el rastrojo de maíz combinado con paja de trigo lo que indica que la mezcla de nutrientes fue mejor para la producción de los hongos.

Por otra parte, Morán *et al.* (2020), reporta 24 días de incubación en *Pleurotus ostreatus* utilizando paja de trigo con un tiempo promedio de producción hasta la primera cosecha de 26 días siendo mayor el tiempo requerido para su cosecha en relaciones a los valores obtenidos en este trabajo, esto pudo deberse a los sustratos utilizados en la unidad o las condiciones climatológicas del espacio de producción que permitieron el crecimiento de los hongos.

Respecto a los porcentajes de producción los valores son inferiores a los reportados por los autores, debido a que en algunos no hay porcentaje de segunda y tercera cosecha, cabe destacar que la combinación del rastrojo de maíz con otro sustrato mostró mayor producción lo mismo que para las especies utilizadas en este trabajo utilizando el rastrojo de maíz combinado con paja de trigo lo que indica que la mezcla de nutrientes es mejor aprovechada por los hongos.

9.5.3 Evaluación de la productividad durante el cultivo de *pleurotus spp.*

La eficiencia biológica (EB) obtenida de la siembra en la unidad se muestran en la **Tabla 14** tomando en cuenta un peso seco del sustrato de 927g, *P. pulmonarius* no muestra diferencias significativas para ambos sustratos. En cambio, en *P. ostreatus* hay diferencias significativas en los sustratos teniendo mayor EB en la mezcla de paja con rastrojo. De las especies evaluadas, se tuvo un mejor resultado para *P. pulmonarius*, con el sustrato combinado (mezcla de paja con rastrojo) el cual tuvo una mayor, no obstante, no hubo diferencias significativas lo que indica que se pueden usar ambos sustratos.

Tabla 14. Eficiencia biológica total (%) obtenidas por las especies en cada uno de los sustratos evaluados

Especies	Sustrato		EB por especie
	P100	P-R 50/50	
<i>P. pulmonarius</i>	47.88±22.95 ^a	59.92±6.07 ^a	55.77±20.29 ^a
<i>P. ostreatus</i>	33.45±8.02 ^b	46.44±8.22 ^a	39.94±10.39 ^b
EB por sustrato	43.34±22.69 ^a	52.37±6.97 ^a	

Los resultados son expresados como medias ± desviación estándar de las medidas tomadas por especie y por sustrato. Las diferentes letras en el superíndice en la misma columna indican una diferencia significativa ($p \leq 0.05$, Tukey)

Los valores de EB obtenidos en este trabajo son inferiores a las reportadas por Morán *et al.* (2020) quienes usaron paja de trigo como sustrato en el crecimiento de *P. ostreatus* obteniendo una EB de 89%, los valores obtenidos en la unidad pudieron deberse a las condiciones de temperatura y humedad relativa del espacio no fueron totalmente controlados o los lapsos de oscuridad y luz que entraban en el cuarto de incubación y producción teniendo una influencia sobre el crecimiento de los hongos.

Por otra parte, Cruz-Montes *et al.* (2018) reportan una EB de 136.20% de *Pleurotus spp.* en rastrojo de maíz y una EB de 91.1% en paja de trigo, siendo estos valores significativamente diferentes teniendo mejor resultado con el rastrojo de maíz. La EB de la especie sembrada en los mismos sustratos en la UPF se encuentran por debajo de los reportados por los autores antes mencionados, pudiendo influenciar todo el proceso del sustrato hasta su tratamiento, a las condiciones de temperatura y humedad de los cuartos de incubación o la manipulación de las bolsas o en su caso a la mezcla de los sustratos evaluados.

Para *P. ostreatus* en rastrojo de maíz, Valencia *et al.* (2018) reportan una EB de 64.68%, Para esta misma especie en paja de trigo, Portillo *et al* (2019) reporta una EB de 141.29.

Gaitán Hernández y Silva (2016) reportan una EB de 110.8% en *P. pulmonarius* sobre rastrojo de maíz, para *P. ostreatus* sobre el mismo sustrato mencionan una EB de 103.9%, por lo que recomiendan usar paja de maíz con otros sustratos para mejorar la eficiencia biológica.

Por lo tanto, las eficiencias biológicas obtenidas en este trabajo que se encuentran por debajo de los valores reportados por los distintos autores mencionados pudieron deberse a las condiciones de luz, temperatura o humedad de la unidad, al tratamiento de los sustratos, los nutrientes que pueden contener, entre otros, por lo que una combinación en diferentes proporciones de estos sustratos o mejorar las condiciones de la unidad podría mejorar la eficiencia biológica.

Tasa de producción

Respecto a la tasa de producción de las especies evaluadas se muestra en la **Tabla 15** los valores obtenidos para ambas especies y sustratos obteniendo una mayor tasa de producción en la mezcla de rastrojo y paja para la especie de *P. pulmonarius*.

Tabla 15. Tasa de producción (%) obtenidas por las especies en los sustratos evaluados

Especies	Sustrato		
	P 100	P-R 50/50	TP por especie
<i>P. pulmonarius</i>	1.08 ± 0.60 ^a	1.40 ± 0.18 ^a	1.39 ± 0.50 ^a
<i>P. ostreatus</i>	0.85 ± 0.20 ^b	1.13 ± 0.21 ^a	1.00 ± 0.25 ^b
TP por sustrato	1.08 ± 0.56 ^a	1.31 ± 2.42 ^a	

* Los resultados son expresados como medias ± desviación estándar de las medidas tomadas por especie y por sustrato. Las diferentes letras en el superíndice en la misma columna indican una diferencia significativa (p≤0.05, Tukey)

Los valores obtenidos en la tasa de producción (TP) son inferiores a los reportados por Morán *et al.* (2020) quienes obtuvieron una TP de 2.44 en paja de trigo, por otra parte, Cruz-Montes *et al.* (2018) reportan una TP de 2.57 en rastrojo de maíz y 1.45 en paja de trigo.

Para *P. ostreatus* Valencia *et al.* (2018) reportan una TP de 0.91, Gaitán Hernández y Silva (2016) obtuvieron una TP de 1.4 para *P. pulmonarius* y 1.3 para *P. ostreatus*, por lo que los valores de TP por debajo del rango reportado por los autores para para *P. pulmonarius* y *P. ostreatus* pueden estar relacionados a las proporciones de los sustratos y condiciones de la unidad en relación con los valores obtenidos para las eficiencias biológicas.

Rendimiento

En la **Tabla 16** se muestran los valores de rendimientos obtenidos en esta unidad, del mismo modo que con la eficiencia biológica y tasa de producción, se observa un mayor rendimiento en la mezcla de paja y rastrojo sobre la especie de *P. pulmonarius* sin embargo no hay diferencias significativas con el sustrato de paja de trigo.

Tabla 16. Rendimientos obtenidos por las especies en los sustratos evaluados

Especies	Sustrato		
	P 100	P-R 50/50	R por especie
<i>P. pulmonarius</i>	10.81 ± 6.04 ^a	13.95 ± 1.81 ^a	13.94 ± 5.07 ^a
<i>P. ostreatus</i>	8.52 ± 2.02 ^b	11.28 ± 2.06 ^a	9.99 ± 2.50 ^b
R por sustrato	10.83 ± 5.67 ^a	13.10 ± 2.41 ^a	

Los resultados son expresados como medias ± desviación estándar de las medidas tomadas por especie y por sustrato. Las diferentes letras en el superíndice en la misma columna indican una diferencia significativa ($p \leq 0.05$, Tukey)



Gaitán Hernández y Silva (2016) reportan rendimientos en rastrojo de maíz de 23.3% para *P. pulmonarius* y 21.8% para *P. ostreatus*, recomiendan utilizar mezcla del rastrojo de maíz con otros sustratos para mejorar los rendimientos, por lo que comparados con los valores obtenidos en la unidad estos rendimientos fueron bajos

(13.94 ± 5.07 para *P. pulmonarius* y 9.99 ± 2.50 para *P. ostreatus*) lo que indica que pudieron influir diferentes factores los cuales requieren de mejoras o en su caso las mezclas de sustratos realizarlas en diferentes proporciones evaluando su productividad.

9.6 Segunda siembra de hongos en la UPF de San Juan Yatzona

Las actividades de la segunda siembra realizada por las integrantes de la UPF (Tabla 17) se realizaron los días 1 y 2 de marzo del 2022.

Tabla 17. Actividades desarrolladas para la segunda producción de setas en la UPF

Actividades	Evidencia
<p>Recolección, picado y mezcla de sustrato (paja de trigo y rastrojo de maíz) en la UPF</p>	
<p>Inmersión del sustrato en agua a 65°C calentada por fuego de leña por 1h</p>	

Siembra de *P. pulmonarius* en paja de trigo por las integrantes



Incubación de las bolsas sembradas en el cuarto de incubación



Fructificación de *Pleurotus pulmonarius* en P-R 50/50



Cosecha de *P. pulmonarius* y *P. ostreatus*



9.6.1 Temperaturas y humedad relativa en el área de incubación y durante la producción de *Pleurotus*.

Se sembraron en total 25 bolsas de 3.5 kilos cada una con 5% de semilla. Para estos resultados se tomó en cuenta los datos hasta la primera cosecha. La temperatura promedio del cuarto de incubación y producción de las bolsas varió de 15 a 27°C (Figura 15), la humedad en el área de producción varió de 60 a 87% debido a los cambios de clima de la comunidad.

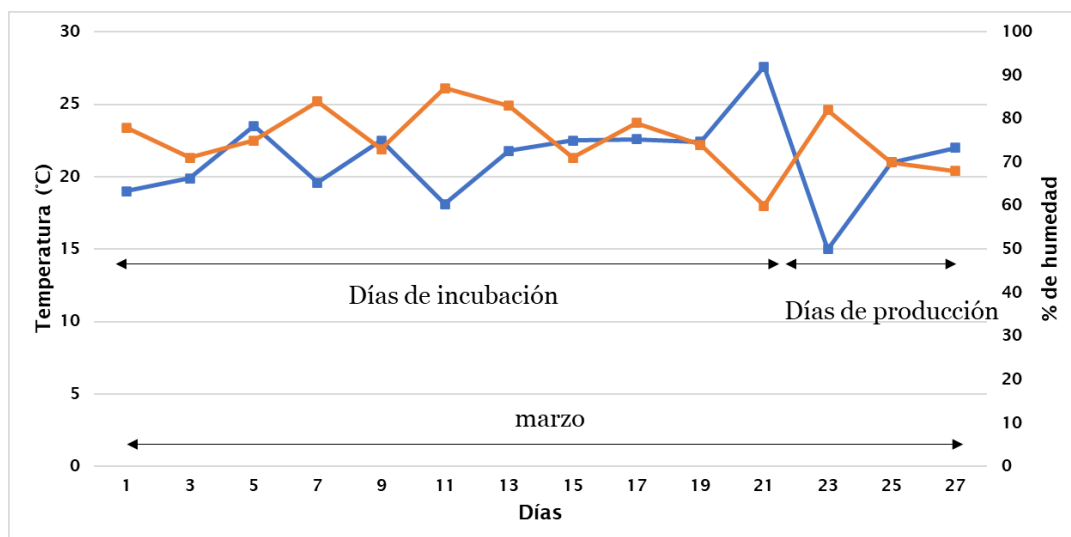


Figura 15. Registro de la temperatura y % de humedad del espacio de incubación y producción de los hongos en la segunda temporada

Los resultados mostraron valores similares temperatura y humedad respecto a la primera temporada de producción (noviembre-enero), en este periodo se

alcanzaron temperaturas de hasta 27°C debido a que la época de producción en algunos días fue calurosa, sin embargo, las condiciones climáticas de la zona de producción no variaron mucho respecto de los meses de noviembre a enero.

9.6.2 Evaluación de la productividad en la segunda temporada de siembra

Respecto a la producción obtenida de la segunda temporada, se presenta en la **Tabla 18** los kg de setas frescas obtenidas durante la primera cosecha.

Tabla 18. Productividad en gramos que representa la primera cosecha

Cepa	Sustrato	Periodo de incubación	Periodo de producción	cosecha (Kg)
<i>P. pulmonarius</i>	P-100	21 días	27 días	1.99
	P-R 50/50			2.61
<i>P. ostreatus</i>	P-100			1.65
	P-R 50/50			2.17

Para esta primera cosecha los días de incubación fueron 21, es decir dos días más para la aparición de los primeros primordios comparado con la primera producción en la siembra de noviembre-enero. El periodo de producción hasta la primera cosecha fue de 27 días comparado con la primera que fue de 22 días, esto se pudo deber a que en algunos días la temperatura aumentó más que el rango reportado en la primera producción o las condiciones en las que se realizó la pasteurización ya que la temperatura del agua no fue totalmente controlada. El total de setas frescas obtenidas para la primera cosecha de la segunda etapa fue de 8.42 kg, siendo menor a lo obtenido en la primera producción.

Eficiencia biológica

En la **Tabla 19** se muestran la eficiencia biológica obtenidas para la primera cosecha de la segunda producción en la unidad. *P. pulmonarius* presentó una mayor EB en la mezcla de paja con rastrojo siendo significativamente diferente con el valor obtenido para la misma especie en paja de trigo. *P. ostreatus* logró una EB de 23.62% en la paja de trigo siendo significativamente diferentes al valor obtenido para la misma especie en la mezcla de sustrato y a los reportados para *P. pulmonarius* en paja y la mezcla.

Tabla 19. Eficiencias biológicas (%) obtenidas por las especies en cada uno de los sustratos evaluados

Especies	Sustrato		EB por especie
	P 100	P-R 50/50	
<i>P. pulmonarius</i>	28.34±5.98 ^b	37.28±5.28 ^a	32.81±6.36 ^a
<i>P. ostreatus</i>	23.62±6.48 ^b	31.00±7.89 ^a	27.31±7.92 ^a
EB por sustrato	25.98±6.47 ^a	34.14±6.46 ^b	

Los resultados son expresados como medias ± desviación estándar de las medidas tomadas por especie y por sustrato. Las diferentes letras en el superíndice en la misma columna indican una diferencia significativa ($p \leq 0.05$, Tukey)

Tasa de producción

La tasa de producción obtenida para ambas especies se muestra en la **Tabla 20**, la TP obtenida para *P. pulmonarius* en P-R 50/50 es mayor al de la misma especie con la paja de trigo siendo significativamente diferentes, para *P. ostreatus* hay diferencias significativas entre los sustratos siendo más alto el valor en la mezcla de P-R 50/50. Comparado con la primera producción en la unidad estos valores son similares.

Tabla 20. Tasa de producción (%) obtenidas por las especies en los sustratos evaluados

Especies	Sustrato		TP por especie
	P 100	P-R 50/50	
<i>P. pulmonarius</i>	1.05±0.22 ^b	1.38±0.08 ^a	1.21±0.23 ^a
<i>P. ostreatus</i>	0.87±0.24 ^b	1.14±0.29 ^a	1.00±0.19 ^a
TP por sustrato	0.96±0.12 ^a	1.26±0.16 ^b	

Rendimientos

Los rendimientos se muestran en la **Tabla 21**, del mismo modo que con la EB y la tasa de producción hay diferencias significativas en los sustratos para cada especie, mostrando mayor rendimiento en la condición de mezcla de sustratos.

Tabla 21. Rendimientos obtenidos por las especies en los sustratos evaluados

Especies	Sustrato
----------	----------

	P 100	P-R 50/50	R por especie
<i>P. pulmonarius</i>	8.09±1.71 ^b	10.65±0.65 ^a	9.37±1.81 ^a
<i>P. ostreatus</i>	6.75±1.85 ^b	8.85±2.25 ^a	7.80±1.48 ^a
R por sustrato	7.42±0.94 ^a	9.75±1.27 ^b	

Los datos de EB, TP y R reportados para la segunda producción en la UPF se encuentran por debajo de los obtenidos en la primera temporada (noviembre-enero), sin embargo, se mantiene la condición de que los mejores resultados se obtienen en las mezclas de sustratos y con la especie de *P. pulmonarius*, cabe los valores pueden cambiar con diferentes condiciones tanto de espacio, porcentajes de las mezclas, utilizando más sustratos que se encuentren dentro de la comunidad de trabajo o seguir acondicionando la unidad.

9.7 Comparación de la productividad entre la primera y segunda siembra

En la **Figura 16** se muestra la comparación de la primera cosecha de ambas especies en los sustratos evaluados, la EB para la primera siembra fue superior a los valores obtenidos en la segunda, siendo *P. pulmonarius* quien tuvo una mayor EB en la mezcla de P-R 50/50 (**Figura 16a**). Respecto a la TP, se observan valores similares para ambas producciones (**b**), teniendo una TP mayor en *P. pulmonarius*. El R fue mayor para la primera producción en la unidad manteniendo la condición de *P. pulmonarius* con un R superior a los demás tratamientos (**c**).

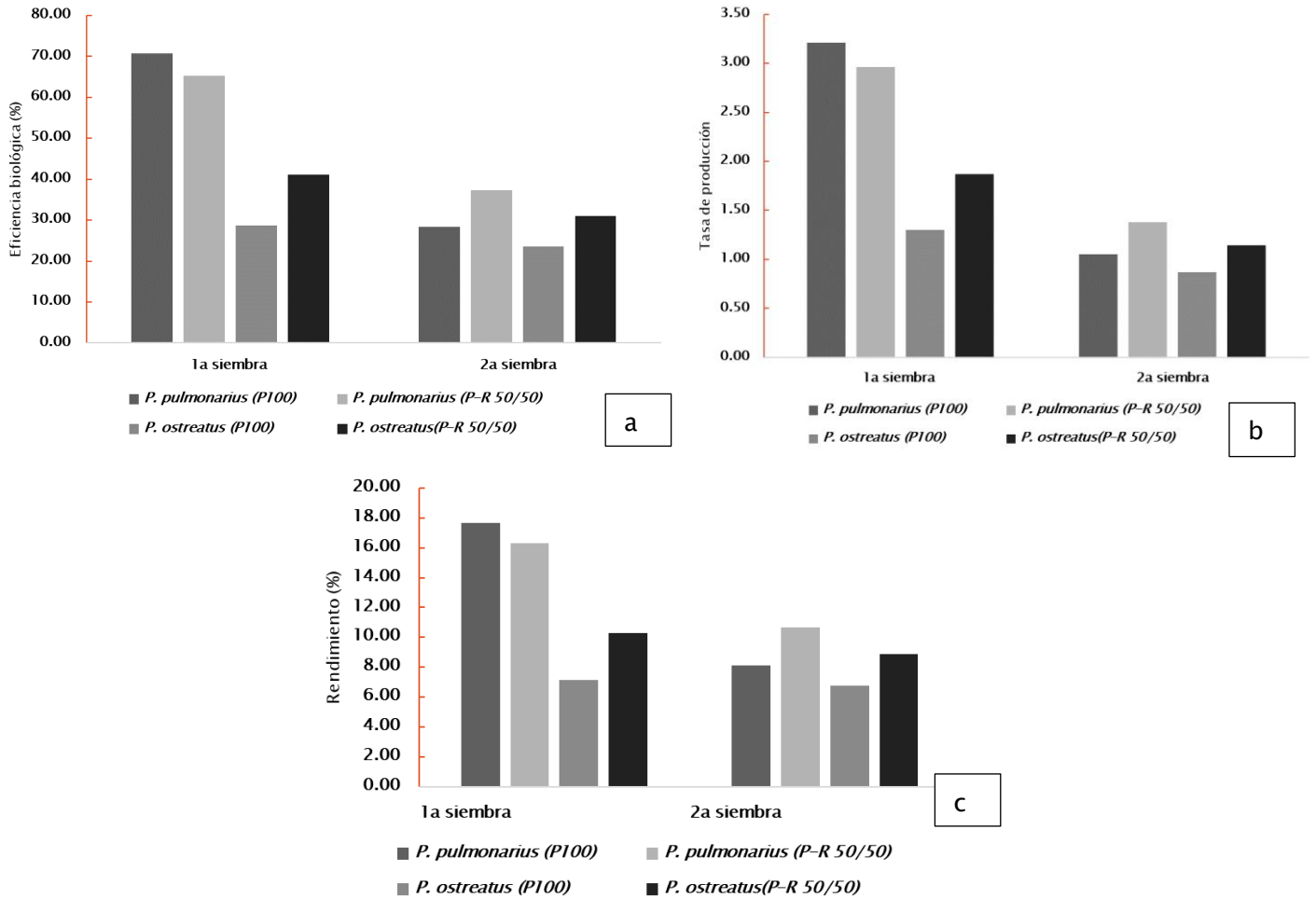


Figura 16. a) Eficiencia biológica, b) tasa de producción, c) rendimiento de las especies y sustratos evaluados en la primera y segunda siembra en la UPF

La primera siembra en la unidad muestra que se tuvo una productividad mayor respecto a la segunda temporada, esto pudo deberse a las condiciones climatológicas que, aunque no variaron mucho si se registraron temperaturas altas, más entrada de luz y a que la pasteurización del sustrato ya no fue totalmente controlada, por lo que hay una mejor producción en los meses de noviembre a enero.

9.8 Costo para el establecimiento de la Unidad de Producción de setas

En la **Tabla 7** se muestra el costo de los materiales utilizados para el acondicionamiento y establecimiento del espacio de producción de hongos de la

UPF, el cual fue proporcionado por las integrantes del grupo, resaltando que el terreno fue proporcionado por una persona de la misma comunidad, quien destaca que ese espacio fue obtenido de un proyecto de crianza de pollos que se desintegró por lo que no se le daba otro uso, el costo total de todo lo que se requirió para el inicio del proyecto fue de \$11,157.47 pesos.

Tabla 7. Costo total del material y adecuaciones necesarias para el establecimiento de la UPF

	Material	Cantidad	Costo
Acondicionamiento	Malla ciclónica	2 rollos de 13 m	\$ 3,276.00
	Cal	1 bulto de 25 kg	\$ 90.00
	Costales	14 m	\$ 350.00
	Malla anti-áfidos	14 m	\$ 1,440.00
	Polietileno transparente	Un rollo	\$ 660.00
	Clavo	1 kg	\$ 50.00
	Alambre recocido	2 kg	\$ 86.00
		Total	
Materiales de trabajo y desinfección para la siembra	Mesas de trabajo	1 pza.	\$ 1,790.00
	Báscula digital	1 pza.	\$ 1,110.00
	Marcador	3 pzas.	\$ 60.00
	Tijeras	4 pzas.	\$ 100.00
	Higrómetro digital	1 pza.	\$ 510.00
	Exacto	4 pzas.	\$ 60.00
	Termómetro	1 pza.	\$ 600.00
	Contenedores 130 L	1 pza.	\$ 250.00
	Solución sanitizante	2 litros	\$ 120.00
	Gel antibacterial	1 litro	\$ 118.26
	Alcohol al 70%	3 litros	\$ 184.80
	Cofias	1 paquete	\$ 174.00
	Mascarilla elástica	1 paquete	\$ 128.41
	Costo total		\$ 11,157.47

Respecto a los insumos para la primera siembra, la paja de trigo fue adquirida fuera de la comunidad, el rastreo de maíz no tuvo un costo monetario ya que se recolectó en los campos de las personas de la comunidad. El inóculo de *P. pulmonarius* fue donado por el Instituto de Ecología, Xalapa, Veracruz. Para el cálculo del precio unitario se consideraron los 22 kilos de setas frescas obtenidas de la primera cosecha. Esta cosecha se destinó a consumo por parte del grupo y el resto a la venta.

La **Tabla 8** muestra el costo de producción y precio de venta para la primera siembra en la UPF, considerando la siembra de 25 bolsas totales. Esto se calculó considerando la venta de los kilos obtenidos, el precio de venta fue determinado por las integrantes en donde se generarían \$3,080.00 en ventas totales con un margen de utilidad bruta de 46.03% por cada unidad vendida.

Tabla 8. Costo de producción y venta por kg de hongos

	Material	Cantidad	Costo
Insumos para la primera siembra	Paja de trigo	24 kg	\$ 1,275.00
	Semilla de <i>P. ostreatus</i>	4 kg	\$ 320.00
	Bolsas de siembra (40*60)	25 piezas	\$ 75.00
	Total		\$ 1,670.00
	Precio unitario		\$ 75.91
	*Precio de venta		\$ 140.00
	Ventas totales		\$ 3,080.00
	Utilidad bruta		\$ 1,417.84
	Margen de utilidad bruta		46.03%

*Para calcular el precio de venta se consideraron 22 kilos de setas frescas obtenidas de la primera siembra

9.8.1 Análisis técnico financiero para el establecimiento de un espacio de producción de hongos en una comunidad rural.

Para conocer la inversión total del proyecto tomando en cuenta desde la adquisición del terreno, la construcción de la galera y los elementos necesarios para tener un área adecuada de producción rural de hongos se muestra en la **Tabla 9** todo lo necesario lo cual alcanzaría una inversión inicial de \$105,191.47.

Tabla 9. Monto total de la inversión para el establecimiento de un espacio rural de producción de setas

Concepto	Importe
Terreno	\$ 30,000.00
Gastos de construcción	\$ 40,000.00
Acondicionamiento del espacio de producción	\$ 6,052.00
Maquinaria y equipo	
Mesas de trabajo	\$ 1,790.00
Vaporeras de 150 L	\$ 1,800.00
Picadora	\$ 7,327.00
bascula digital	\$ 1,110.00
contenedores 130 L	\$ 900.00
contenedores de 85 L	\$ 558.00

contenedores con tapa de 53 L	\$	258.00
otros	\$	1,551.00
Material de sanitización	\$	725.47
Equipo para la determinación de condiciones ambientales	\$	1,200.00
Mobiliario y equipo de oficina	\$	1,000.00
Subtotal	\$	24,271.47
Capital de trabajo	\$	10,920.00
Total	\$	105,191.47

En la **tabla 10** se desglosan los insumos necesarios considerando la siembra de 100 bolsas de 5 kg cada una en un periodo de dos meses.

Tabla 10. Costo variable de producción de 100 bolsas de setas

Insumos (materia prima)	Cantidad	Precio	Total
Sustrato	120 kg	\$400 x 8 kg	\$ 6,000.00
Semilla (inóculo)	25 kg	\$36.00 x kilo	\$ 900.00
Bolsas para siembra	100 piezas	\$75.00 x kilo (25 pzas)	\$ 300.00
Leña	150 piezas	\$2.50 x pieza	\$ 375.00
Mano de obra	6 jornales	\$250.00 el jornal	\$ 2,000.00
	Total		\$ 9,575.00
	Costo variable unitario por kg		\$ 59.84

En el anexo 7 se presentan los cálculos realizados para conocer los presupuestos anuales de venta, costos fijos anuales, depreciación, amortización, estado de resultados, Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR) del establecimiento de un proyecto de producción rural de setas. Para el primer año se tendría una producción aproximada de 160 kg de setas frescas con ingresos de venta anuales de \$88,200 y con una utilidad neta de \$53,163.12 para el primer año. Si la inversión inicial del proyecto fuera de \$105,191.47, el VAN sería de \$85,638.93 con saldo positivo lo que indica que el proyecto es rentable.


La (TIR) calculada sería de 0.81, lo que corrobora que el proyecto es rentable. De acuerdo con los cálculos la inversión se recuperaría en el tercer año. Para obtener el punto de equilibrio se deben de vender al menos 971 kilos de setas frescas generando \$11,657.60 en ventas al año.

9.9 Evaluación de la intervención del proyecto en la comunidad

Durante el proceso de integración, organización y establecimiento de la unidad de producción familiar se fueron observando y evaluando algunos valores y características de economía solidaria.

De acuerdo a la ley de economía social y solidaria (2011) algunos valores que se tomaron en cuenta en este trabajo fueron la participación, cooperación ayuda mutua, sentido de pertenencia, compromiso, sustentabilidad, confianza, trabajo en equipo, responsabilidad compartida y autogestión, estas características se fueron fortaleciendo durante cada etapa de la implementación de la unidad y producción de los hongos, por la participación y en apego a la metodología del marco lógico en la **Tabla 22** se presentan los indicadores de economía solidaria y sustentabilidad evaluados en este trabajo a través de observación y entrevista (anexo 8) aplicada a las integrantes.

Tabla 22. Evaluación de la intervención social a través de los valores de la economía solidaria

Características de economía solidaria	Indicadores	Observaciones	Evidencias
Participación	Asistencia a reuniones y talleres *% de participación en reuniones y talleres	100% de asistencia y participación	
Cooperación	Fomento a la cooperación	Alto nivel de cooperación	

	Nivel de autogestión		<ul style="list-style-type: none"> ● Existe unión en el grupo por lo que sí se puede desarrollar el trabajo
Sentido de pertenencia	Fomento de sentido de pertenencia Nivel de pertenencia al grupo	Alto nivel de pertenencia al grupo	<ul style="list-style-type: none"> ● Se sienten como en familia en el grupo ● Al reunirse con el grupo se sienten parte de el

Respecto al cuestionario aplicado a las integrantes, enseguida se manifiestan sus opiniones sobre el trabajo desarrollado. Las integrantes de la UPF consideran que tuvieron un alto aprendizaje sobre el cultivo de los hongos, ya que era un tema desconocido para ellas, además, los resultados las han motivado a continuar, desde la perspectiva de observación al principio se mostraron temerosas de participar ya que dudaron de obtener los resultados a los que se aspiraba, sin embargo se observó que el trabajo en equipo y los talleres para el desarrollo de habilidades permitieron lograr las metas planteadas, por lo que los talleres desarrollados les parecieron interesantes y motivadores, considerando que durante la capacitación, establecimiento y producción de los hongos se contemplaron todos los puntos necesarios para lograr un buen trabajo.

Lo mencionado por las integrantes se refleja en lo que reporta Valdespino (2020), en donde menciona que el conocimiento de la producción de setas involucra al productor y consumidor, fortalece a una cadena de producción, además de que abre las posibilidades de obtener alimento que aporta los requerimientos diarios nutricionales y al mismo tiempo es una fuente de recursos para zonas vulnerables.

Se preguntó si ellas consideran que otras personas estarían interesadas en participar en la unidad por lo que mencionaron que sí, que se ha observado el interés por aprender sobre el cultivo de los hongos ya que lo consideran como algo novedoso en la comunidad y que es un alimento muy importante y les gusta, además han manifestado un interés por formar parte de la unidad debido a que la comunidad ha observado los logros de la UPF.

Las integrantes se ven a futuro como una unidad de producción de setas con éxito, ya que consideran que pueden llegar a más comunidades, y tomarse el módulo de

la UPF como ejemplo para reproducir en otras partes al ser la primera experiencia dentro de la región, ya que no se sabe de otra unidad cercana que se dedique a la producción de setas. Además, es importante resaltar que ellas consideran que están aportando a la alimentación saludable de la comunidad ya que parte de la producción se vendió y se observó una fuerte demanda justificando que es un producto natural, producido sin químicos, esto hace que los consumidores tengan confianza en adquirirlo y prepararlo ya que expresan que es un alimento muy nutritivo y con un sabor rico.

Como lo menciona Correa y Arboleda (2006) en las organizaciones de economía solidaria se hacen presentes factores determinantes como la comunidad y el trabajo, en esta unidad estas características estuvieron presentes y es por eso que el proyecto tuvo aceptación en la comunidad ya que es un alimento con el que están familiarizados, al principio había desconfianza porque no conocían que eran las setas, sin embargo, lo consumieron. La producción que se obtuvo en la UPF fue importante ya que de la primera producción consumieron las integrantes y sus familiares y el resto de la cosecha destinada a la venta. El proyecto les pareció productivo y viable por la baja inversión inicial que se tuvo además de que los demás materiales requeridos no se adquirieron monetariamente ya que se podían conseguir en la misma comunidad.

La unidad de producción familiar sustentable de hongos (*Pleurotus* spp.) implementada en San Juan Yatzona, se ha visto como una buena experiencia de trabajo en grupo y de desarrollo personal, que a futuro brindará beneficios alimentarios, sociales y económicos tanto a las integrantes como a la comunidad, de esta manera cuando se vean los beneficios generados las personas lo verán como un ejemplo de proyecto socioproductivo que podrán adaptar a sus espacios.

Conclusiones

La comunidad de San Juan Yatzona conoce y consume hongos silvestres de manera tradicional y estuvo dispuesta a consumir hongos cultivables por lo que el proyecto contribuyó a generar un alimento saludable como parte de la cultura de consumo de la población.

La disposición de trabajo en equipo, de organización y el interés por aprender permitió integrar un grupo de trabajo en la comunidad para establecerse como una unidad de producción familiar para la producción de hongos.

En este trabajo se observaron y recalcaron valores de economía solidaria, asociatividad, la generación de confianza y cooperación, autogestión, se mejoraron las habilidades de las integrantes a través de la producción de setas, una actividad que considera aspectos de compromiso con el entorno a través del uso responsable de los recursos.

Se encontraron en la comunidad sustratos como el rastrojo de maíz que fueron utilizados para la producción de *Pleurotus* spp. lo que permitió evaluar diferentes tratamientos.

Las condiciones climáticas de la comunidad permitieron el crecimiento de los hongos (*Pleurotus* spp.) por lo que es recomendable su cultivo.

La especie de mayor producción fue *P. pulmonarius* utilizando paja de trigo mezclado con rastrojo de maíz.

Con el desarrollo de este proyecto se aumenta la disponibilidad de las setas aportando a la seguridad alimentaria de la comunidad, se propone una actividad socio-productiva que genera beneficios económicos sociales, además de servir de modulo demostrativo para comunidades cercanas que tienen el interés de producir, pero no conocen las técnicas de cultivo.

Recomendaciones

Es importante que más personas se incluyan dentro del grupo para que el apoyo sea mayor y se tenga una mayor producción.

Evaluar nuevas mezclas de diferentes sustratos de la comunidad puede mejorar la eficiencia biológica, la tasa de producción y rendimiento de la producción en la unidad.

Se recomienda difundir los logros de la UPF para que otras comunidades se interesen y quieran aprender sobre el cultivo de las setas.

Para tener fortaleza en un grupo de trabajo ante posibles fracasos se recomienda la capacitación para el desarrollo de habilidades y el apoyo entre las personas.

Para implementar una unidad de producción de setas que genere mayores producciones de setas se requiere de instalaciones adecuadas que permitan un buen crecimiento de los hongos.

Referencias

- Ander-Egg, E. (2003). *Repensando la investigación acción participativa* (4ª ed). Lumen hvmanitas.
- Bermúdez-Savón, R. C., García-Oduardo, N. & Serrano-Alberni, M. (2013). Una tecnología sostenible, aporte a la seguridad alimentaria. *Tecnología Química*, 33(2), 181-192.
- Carta de Principios de la Economía Solidaria. (2011). Economía solidaria.org. <https://www.economiasolidaria.org/carta-de-principios-de-la-economia-solidaria/>
- Correa, C.I. & Arboleda, O.L. (2006). Las organizaciones de economía solidaria: Un modelo de gestión innovador. *Cuadernos de Administración*, (34),97-110.
- Cristóbal, P. A., Martínez García, R. & León Avendaño, H. (2015). Eficiencia biológica de *Pleurotus* sp. Nativo de Oaxaca (ITAO-27) sobre rastrojos de frijol, maíz y olote. *Revista Mexicana de Agrosistemas*, 2(2), 99-106.
- Cruz-Montes, A., Romero-Arenas, O., Rivera-Tapia, J.A., Tapia-Hernández, A. Landeta-Cortés, G. & Villarreal-Espino, O.A. (2018). Evaluación de lirio acuático (*Eichhornia crassipes*) y esquilmos agrícolas para la producción de setas. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*. 21(1), 317-328.
- Cunha, Z. D. & Pardo, G. A. (2017). *Edible and Medicinal Mushrooms: Technology and Applications*. Ed. John Wiley & Sons Ltd. U.S.A.
- FAO, OPS, WFP y UNICEF. (2018). Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe (133).
- FAO. (2012). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Agricultura familiar con potencial productivo en México. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. México.
- Gaitán-Hernández, R. & Silva Huerta, A. (2016). Aprovechamiento de residuos agrícolas locales para la producción de *Pleurotus* spp., en una comunidad rural de Veracruz, México. *Revista Mexicana de Micología*, 43, 43-47.
- Gaitán-Hernández, R., (2007). Transferencia de tecnología de cultivo de *Pleurotus* spp. como alternativa de beneficio social y económico en el estado de Veracruz. En: Sánchez Vásquez, J. E., Martínez Carrera, D., Mata, G., & Leal

- Lara, H. (2007). *El cultivo de setas Pleurotus spp. en México* (1.ª ed.) [Libro electrónico]. ECOSUR. <http://www.biomicel.com/Interes/Tecnologia/37.pdf>
- Gaitán-Hernández, R., Salmones, D., Pérez Merlo, R. & Mata, G. (2006). *Manual práctico del cultivo de setas: Aislamiento, siembra y producción*. 1era. ed. (2ª. Reimp.). Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Ver., México. 56 pp.
- Gaitán-Hernández, R., Salmones, D., Pérez-Merlo, R. & Mata, G. (2009). Evaluación de la eficiencia biológica de cepas de *Pleurotus pulmonarius* en paja de cebada fermentada. *Revista mexicana de micología*, 30, 63-71.
- García-Oduardo, N., Serrano-Alberni, M., & Bermúdez-Savòn, R. C. (2013). Una tecnología sostenible, aporte a la seguridad alimentaria. *Tecnología Química*, XXXIII (2), 147-155.
- Garriado, R., Luque, V. & García-Ramírez, M. (2013). *Manual de intervención comunitaria en barrios*. J. Buades. Valencia: Centro de Estudios para la Integración Social y Formación de Inmigrantes.
- Geilfus, F. (2002). *80 herramientas del desarrollo participativo. Diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación*. (8ª reimpresión). San José, C.R.: IICA. <http://www.iica.int>
- Guzmán, G., Mata, G., Salmones, D., Soto-Velazco, C., & Guzmán-Dávalos, L. (1993). *El cultivo de hongos comestibles. Con especial atención a especies tropicales y subtropicales en esquilmos y residuos agro-industriales* (1.ª ed.). Instituto Politécnico Nacional, México.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. (6ª ed). McGraw-Hill / Interamericana editores, S.A. DE C.V.
- Instituto Nacional de Estadística y geografía (INEGI). (2008). *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos*. San Juan Yatzona.
- Instituto nacional de estadística y geografía (INEGI). (2020). *Censo de población y vivienda*. México.
- León-Avedaño, H., Martínez-García, R., Caballero Gutiérrez, P. & Martínez-Carrera, D. (2013). Caracterización de dos cepas de *Pleurotus djamor* nativas de Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 4(6), 1285-1291.
- Martínez_Carrera, D., Morales, P., Bonilla, M. & Martínez, W. (2007). México ante la globalización en el siglo XXI: el sistema de producción consumo de los

- hongos comestibles. *In*: El cultivo de setas *Pleurotus* spp. en México. Sánchez, J.E., Martínez-Carrera, D., Mata, G. & Leal, H. (Eds). ECOSUR-CONACYT, México, D.F.
- Martínez-Carrera, D., Larqué A., Aliphath, M., Aguilar, A., Bonilla, M. & Martínez, W. (2000). La biotecnología de hongos comestibles en la seguridad y soberanía alimentaria de México. II Foro Nacional sobre Seguridad y Soberanía Alimentaria. Academia Mexicana de Ciencias-CONACYT, México, D. F., 193-207.
- Morán, T., Bautista, J., Sobal, M., Rosales, V., Candelaria, B. & Huicab, Z. G. (2020). Potencial biológico de residuos vegetales para producir *Pleurotus ostreatus* en zonas rurales de Campeche. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 11(3), 685-693.
- Orrego Correa, C. I. & Arboleda Álvarez, O. L. (2006). Las organizaciones de economía solidaria: Un modelo de gestión innovador. *Cuadernos de Administración*, (34),97-110.
- Ortegón, E., Francisco, J. & Prieto, A. (2015). Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas. (1ª reimpresión). Naciones Unidas. Santiago de Chile.
- Para todo México. (2019). Municipios de Oaxaca. <https://www.paratodomexico.com/estados-de-mexico/estados-oaxaca/municipios-oaxaca.html>
- Plan municipal de desarrollo. (2009). *San Juan Yatzona, Villa Alta, Oaxaca*. San Juan Yatzona: Honorable Ayuntamiento Municipal.
- Plan municipal de San Juan Yatzona para el Desarrollo con identidad en el marco de la estrategia SIN HAMBRE, Cruzada Nacional. (2014). San Juan Yatzona, *Villa Alta, Oaxaca*. San Juan Yatzona: Honorable Ayuntamiento Municipal.
- Portillo, A., Romero-Arenas, O., Valencia, M.A., Hernandez, M.A., Lanteta, G. & Rivera-Tapia, J.A. (2019). Determinación de los parámetros de productividad de cepas de *Pleurotus ostreatus* y *P. opuntiae* cultivadas en paja de trigo y pencas de maguey combinadas con sustratos agrícolas. *Scientia Fungorum*. 49, 1-9.

- Ramírez-García, A. G., Sánchez-García, P. & Montes-Rentería, R. (2015). Unidad de producción familiar como alternativa para mejorar la seguridad alimentaria en la etnia yaqui en Vicam, Sonora, México. *Ra Ximhai*, (11) 5, 113-136.
- Rasilla Cano M. (2018). Elementos para la docencia multidisciplinaria. Derechos de autor. ISBN-13: 978-84-17211-86-8.
- Romero-Arenas, O., Martínez M. A., Damián M. A., Ramírez, B. & López-Olguín, J.F. (2015). Producción de hongo Shiitake (*Lentinula edodes* Pegler) en bloques sintéticos utilizando residuos agroforestales. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 6(6), 1229-1238.
- Royse, D.J. & Sánchez, J.E. (2017). Producción mundial de setas *Pleurotus* spp. con énfasis en países Iberoamericanos. En: Royse, D.J. & Sánchez, J.E. (2017). *La biología, el cultivo y las propiedades nutricionales y medicinales de las setas Pleurotus spp.* (1ª ed.). El Colegio de la Frontera Sur.
- Urquía-Fernández, N. (2014). La seguridad alimentaria en México. *Salud pública de México*, 56 (1), 592-598.
- Valdespino, F.B. (2020). Aprovechamiento sostenible de hongos comestibles; hacia una seguridad alimentaria. *Meio ambiente, Brasil*, 2(5). 45-55.
- Valencia, M. A., Castañeda, M.A., Huerta, M. & Romero-Arenas, O. (2018). Carrizo silvestre (*Arundo donax*) como sustrato alternativo en la producción de *Pleurotus ostreatus*. *Scientia Fungorum*. 48, 15-22.
- Venegas, N., Ramírez, A. & Cabrera, A. (2017). Aprovechamiento del residuo agroindustrial (bagazo de maguey) para la producción de hongos seta (*Pleurotus ostreatus*). En Pérez Castañeda, S. S. & Quiroz Salas, L. G. (2017). *Compilación mexicana de estudios empresariales* (1ª ed.). Universidad Tecnológica de Tula. Tepeji. Hidalgo.
- Villalba-Eguiluz, U. & Pérez-de-Mendiguren, J. C. (2019). La economía social y solidaria como vía para el buen vivir. *Iberoamerican Journal of Development Studies*. 8(1):106-136. DOI: 10.26754/ojs_ried/ijds.338
- Zamora-Martínez, M. C., González Hernández, A., Islas Gutiérrez, F., Cortés Barrera, E. N. & López Valdez, L. I. (2014). Distribución geográfica y ecológica de 13 especies de hongos silvestres comestibles en Oaxaca. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 5(21), 76-93.

Zervakis G. & Balis, C. (1996). A pluralistic approach in the study of *Pleurotus* species with emphasis on compatibility and physiology of the European morphotaxa. *Mycological Research*. 100(6), 717-731.

Anexos

Anexo 1. Cuestionario 1 de la encuesta en la comunidad de San Juan Yatzona.

Encuesta 1

Elabora: Yanet Vargas Mendoza

Objetivo: Conocer las principales actividades primarias de la comunidad, residuos generados y disposición de trabajo en grupo.

Sus respuestas serán de ayuda para la gestión de una unidad de producción de hongos comestibles (setas) en la comunidad

Ficha de identificación

Nombre:

Sexo:

Mujer

Hombre

Ocupación:

Estudiante

Ama de casa

Empleado@ particular

Campesin@

Comerciante

1. ¿Qué siembra principalmente la comunidad en general?

Maíz

Frijol

Café

Caña

Otras: _____

2. ¿Lo que se siembra es para venta o autoconsumo?

3. ¿Qué subproductos o residuos obtienen de estas actividades?

Rastrojo de maíz

Rastrojo de frijol

Olote

Bagazo

Cáscara de café

Otros: _____

4. Los residuos que se generan, ¿en dónde se utilizan?

1. ¿Usted lleva a cabo alguna de estas actividades primarias?

Si

No

¿Cuál?

Siembra de maíz

Siembra de frijol

Siembra de caña

Corte de café

(_____) Otras: _____

2. ¿Estas actividades como las desarrolla?

En familia

En grupos

Por gozona

3. ¿Como es su relación con las personas de su comunidad?

Buena

Muy buena

Poco buena

Mala

4. ¿Participaría en conjunto con personas de su comunidad en un proyecto beneficiando a su comunidad?

Si

No ;Por qué?

unidad de San Juan Yatzona

Encuesta 2

Elabora: Yanet Vargas Mendoza

Objetivo: conocer la situación de conocimiento y consumo de hongos comestibles en la comunidad de San Juan Yatzona, Oaxaca.

Sus respuestas serán de ayuda para la gestión de una unidad de producción de hongos comestibles (setas) en la comunidad

Nombre:

Sexo:

Mujer

Hombre

Edad:

Ocupación:

Estudiante

Ama de casa

Empleado particular

Campesino

Comerciante

1. ¿Sabe que son los hongos comestibles?

si no

2. ¿Qué tipo de hongos conoce?

Silvestres

cultivables

3. ¿usted consume estos hongos y por qué?

si

por sabor

no

por tradición

otro: _____

4. ¿Cuáles son los meses de recolección de hongos?

5. ¿Qué cantidad de hongos se pueden llegar a encontrar?

1 o 2 kilos

2 a 4 kilos

1. ¿Qué hongos conoce que se den en la comunidad?

2. ¿De qué manera preparan estos hongos?

3. ¿Cuál es el hongo más consumido y por qué?

4. ¿Alguna vez han cultivado hongos en la comunidad?

si ¿Cuál?

no

5. ¿Conoce los hongos conocidos como setas?

si no

6. ¿Los consume o los consumiría?

si no ¿Por qué?

7. ¿Los adquiriría si en su comunidad existiera una unidad que cultivara setas?

si no ¿Por qué?

Anexo 3. Hongos silvestres encontrados en la comunidad de San Juan Yatzona.

Hongos silvestres comestibles. a) Be´duri, b)Be´ nahua; c)be´ itaza´ ; d) be´ calarin que generalmente se consumen en amarillo



Hongos comestibles a)be´ gulo chhita, b)be´ itaza, c) itaza´ , d) calarin



Hongos silvestres comestibles. a) be'gulo chhita, b)be' chhita, c) be'luxhu, d) be' luxhu



Hongos silvestres conocidos como venenosos por la comunidad



Imágenes de Hongos silvestres conocidos como venenosos por la comunidad



Hongos silvestres encontrados en el bosque no identificados por la



comunidad

Anexo 4. Acta de constitución de la UPF en San Juan Yatzona

Derechos y obligaciones

Normas y sanciones del grupo

- ① En caso de ausencia enviar a un sustituto
- ② En caso de faltar totalmente multa de 1 día completo = 100 o en su caso de faltar un día en obra alguien más puede faltar compensando el trabajo o tiempo de la obra integrante.

**Acta de constitución de la Unidad de producción familiar de hongos
(Pleurotus spp.) en San Juan Yatzona Villa Alta, Oaxaca.**

En el estado de **Oaxaca** en el municipio de San Juan Yatzona, Villa Alta, Oaxaca a 09 días del mes de Noviembre del año **2021** siendo las 6:22 horas, queda asentado que las personas, cuyos nombres y domicilios aceptan los acuerdos mencionados a continuación.

Primero. – De manera libre y por voluntad propia, los presentes se reúnen para la formación de una **Unidad de producción familiar**.

Segundo. - Que a partir de este momento la sociedad queda denominada con el nombre de setas con domicilio físico establecido en domicilio conocido, en el municipio de **San Juan Yatzona**, estado de Oaxaca.

Tercera.- Se rige para los efectos necesarios por acuerdo común de los integrantes

Cuarto.- La duración de la sociedad será de 2 años

Quinto.- Cada integrante de la sociedad realizó un aporte de mano de obra.

Sexto .- Se asignan los siguientes cargos de manera inicial

Yanet Vargas Mendoza (Presidenta)

Justina Gutiérrez Ramos (Supervisora)

Brenda Marlene Arvea Mendoza (Supervisora.)

Luisa Nayeli Vargas Vargas (Tesorera)

Miriam Vargas Aquino (Secretaria)

Séptimo. – en caso de que la sociedad se disuelva, sin importar las condiciones se le compensará a la integrante el total de su inversión en la unidad.

Firman de acuerdo

Anexo 5. Carta compromiso de la UPF

CARTA COMPROMISO

San Juan Yatzona, Villa Alta, Oaxaca, a 16 de agosto de 2021

Por medio de la presente, yo *Luisa Nayeli Vargas Vargas*, parte de la *unidad de producción familiar de hongos (Pleurotus spp.)* en la comunidad de San Juan Yatzona, Oaxaca, manifiesto el interés y compromiso por trabajar de forma conjunta en el Proyecto *Establecimiento de una Unidad de Producción Familiar sustentable de hongos (Pleurotus spp.)* en la comunidad de San Juan Yatzona para contribuir a su *seguridad alimentaria*, dirigido por Yanet Vargas Mendoza, alumna del Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Oaxaca del año 2021, el cual tiene como objetivo de tesis establecer esta unidad en la comunidad con el fin de producir hongos para poner a disponibilidad de la comunidad.

Quedo de acuerdo en respetar las reglas establecidas en el grupo y en caso de faltar cumplir con las sanciones.

Sin más por el momento me despido, dejando como garantía mi firma.

Atentamente



CARTA COMPROMISO

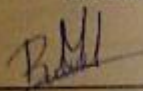
San Juan Yatzona, Villa Alta, Oaxaca, a 16 de agosto de 2021

Por medio de la presente, yo *Brenda Marlene Arvea Mendoza*, parte de la *unidad de producción familiar de hongos (Pleurotus spp.) en la comunidad de San Juan Yatzona, Oaxaca*, manifiesto el interés y compromiso por trabajar de forma conjunta en el *Proyecto Establecimiento de una Unidad de Producción Familiar sustentable de hongos (Pleurotus spp.) en la comunidad de San Juan Yatzona para contribuir a su seguridad alimentaria*, dirigido por Yanet Vargas Mendoza, alumna del Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Oaxaca del año 2021, el cual tiene como objetivo *de tesis establecer esta unidad en la comunidad con el fin de producir hongos para poner a disponibilidad de la comunidad*.

Quedo de acuerdo en respetar las reglas establecidas en el grupo y en caso de faltar cumplir con las sanciones.

Sin más por el momento me despido, dejando como garantía mi firma.

Atentamente



CARTA COMPROMISO

San Juan Yatzona, Villa Alta, Oaxaca, a 16 de agosto de 2021

Por medio de la presente, yo *Justina Gutiérrez Ramos*, parte de la *unidad de producción familiar de hongos (Pleurotus spp.) en la comunidad de San Juan Yatzona, Oaxaca*, manifiesto el interés y compromiso por trabajar de forma conjunta en el Proyecto *Establecimiento de una Unidad de Producción Familiar sustentable de hongos (Pleurotus spp.) en la comunidad de San Juan Yatzona para contribuir a su seguridad alimentaria*, dirigido por Yanet Vargas Mendoza, alumna del Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Oaxaca del año 2021, el cual tiene como objetivo *de tesis establecer esta unidad en la comunidad con el fin de producir hongos para poner a disposición de la comunidad*.

Quedo de acuerdo en respetar las reglas establecidas en el grupo y en caso de faltar cumplir con las sanciones.

Sin más por el momento me despido, dejando como garantía mi firma.

Atentamente



Anexo 6. Formato de la primera sesión con integrantes de la UPF

Primera sesión de reunión con integrantes de la UPF de hongos (*Pleurotus* spp.) ubicada en San Juan Yatzona, Oaxaca.

Fecha: Lunes 8 de Noviembre 2021.

1. ¿Por qué estamos aquí?

Para establecer con un grupo de personas de la comunidad de San Juan Yatzona una Unidad Familiar con la finalidad de producir hongos "setas" y de esa manera tratar de contribuir con una alimentación saludable

2. ¿Qué se busca?

- Generar un alimento altamente nutritivo
- Alternativa de trabajo con beneficios sociales y económicos
- Fortalecer trabajo en grupo
- Desarrollo de habilidades
- Generación de experiencias

3. ¿Te parece interesante el proyecto? ¿Por qué?

Sí. Porque se desarrolla a una conciencia sobre
el hongo y por que en la comunidad dicho hongo
es muy escaso y muy demandante para el consumo.

4. ¿Qué esperas de este proyecto?

Adquirir experiencias y que en la producción de
nuestra red vaya bien sin ningún inconveniente.

Esperando cumplir con lo esperado

Seguiremos trabajando

Primera sesión de reunión con integrantes de la UPF de hongos (*Pleurotus* spp.) ubicada en San Juan Yatzona, Oaxaca.

Fecha:

1. ¿Por qué estamos aquí?

Para establecer con un grupo de personas de la comunidad de San Juan Yatzona una Unidad Familiar con la finalidad de producir hongos "setas" y de esa manera tratar de contribuir con una alimentación saludable

2. ¿Qué se busca?

- Generar un alimento altamente nutritivo
- Alternativa de trabajo con beneficios sociales y económicos
- Fortalecer trabajo en grupo
- Desarrollo de habilidades
- Generación de experiencias

3. ¿Te parece interesante el proyecto? ¿Por qué?

si, para aprender mas de los
alimentos que no se puede producir
en los pueblos

4. ¿Qué esperas de este proyecto?

que podremos aprender a trabajar
e equipo y que salga bien la
producción

**Esperando cumplir con lo esperado
Seguiremos trabajando**

Primera sesión de reunión con integrantes de la UPF de hongos (*Pleurotus* spp.) ubicada en San Juan Yatzona, Oaxaca.

Fecha:

1. ¿Por qué estamos aquí?

Para establecer con un grupo de personas de la comunidad de San Juan Yatzona una Unidad Familiar con la finalidad de producir hongos "setas" y de esa manera tratar de contribuir con una alimentación saludable

2. ¿Qué se busca?

- Generar un alimento altamente nutritivo
- Alternativa de trabajo con beneficios sociales y económicos
- Fortalecer trabajo en grupo
- Desarrollo de habilidades
- Generación de experiencias

3. ¿Te parece interesante el proyecto? ¿Por qué?

Si, es un alimento nutritivo, además de
todo eso, nos trae buenos beneficios económicos,
como también saber tener una buena relación social
entre nosotros como era

4. ¿Qué esperas de este proyecto?

Que salga como nos propusimos, y que cada
día vaya creciendo este proyecto y una
buenas relación social entre nosotros.

Esperando cumplir con lo esperado

Seguiremos trabajando

Anexo 7. Evaluación financiera del establecimiento de una unidad de producción rural de setas

Anexo 8. Guión de entrevista aplicado a las integrantes de la UPF



Entrevista a la Unidad de Producción familiar de hongos en San Juan Yatzoa



Elabora: Yanet Vargas Mendoza

Fecha:

Objetivo: evaluar a través de indicadores de economía solidaria el trabajo desarrollado con las integrantes de la Unidad de producción familiar de hongos en San Juan Yatzoa.

Nombre: _____

1. ¿Te consideras parte de la Unidad de producción de hongos en la comunidad? ¿Por qué?

2. ¿Qué tan satisfecha te encuentras con la cooperación en el grupo?

3. Qué nivel de cooperación consideras que existe entre el grupo

a) Muy bajo b) bajo c) medio d) alto e) muy alto

4. ¿Los talleres desarrollados te parecieron interesantes y motivadores? ¿Por qué?

5. ¿Consideras que se tocaron todas las actividades necesarias impartidas en el curso para el desarrollo de la unidad? ¿Por qué?

6. ¿Consideras que existe confianza en el grupo de trabajo? ¿Por qué?

7. Qué nivel de confianza consideras que existe en el grupo

a) Muy bajo b) bajo c) medio d) alto e) muy alto

8. ¿Consideras que todas contribuyen a los trabajos de la unidad? ¿Por qué?

9. ¿Consideras que la toma de decisiones es en conjunto o individuales en el grupo?
¿Por qué?

10. ¿has observado que algunas personas están interesadas en integrarse al grupo de trabajo? ¿Por qué?

11. ¿la capacitación recibida la consideras suficiente para el buen manejo de la unidad?
¿Por qué?

12. ¿consideras que has tenido iniciativa en el grupo? ¿Por qué?

13. ¿Qué iniciativas has tenido en la unidad?

14. ¿Consideras que puedes continuar el trabajo de la unidad con tus compañeras sin un coordinador? ¿Por qué?

15. ¿Qué puntos del proceso consideras que se pueden mejorar en la unidad?

16. ¿te ves a futuro como una unidad con éxito en la producción de hongos? ¿Por qué?

17. ¿consideras que el grupo puede ser reconocido en otros lugares como un ejemplo a reproducir en la producción de hongos? ¿Por qué?

18. ¿Consideras que están aportando a la alimentación saludable de la comunidad?
¿Por qué?
