

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

Facultad de Ciencias de la Salud
Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica



TESIS

- Título** : **EFECTO DE LA BIODEGRADACIÓN DE PAÑALES DESECHABLES UTILIZANDO *Pleuratus ostreatus* SOBRE LA GERMINACIÓN DE *Phaseolus vulgaris* L.**
- Para Optar el** : **Título profesional de Químico Farmacéutico**
- Autora** : **Bachiller Gladys Sara Ñaña Taipe**
- Asesor** : **Mg. Jaime Wester Campos**
- Línea de investigación Institucional** : **Salud y Gestión de la Salud**
- Fecha de inicio y término** : **Julio 2022 a Julio 2023**

Huancayo – Perú - 2023

DEDICATORIA

A Dios, por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en mis momentos de debilidad.

A mis familiares, por confiar en mí y brindarme su apoyo incondicional en todo momento. A mi padre y madre, que son mi fuerza para seguir adelante y mi motivación camino al éxito.

A mis maestros, por todas sus sabias enseñanzas.

Gladys Sara Ñaña Taipe

AGRADECIMIENTO

A Dios, por protegerme y guiarme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar los obstáculos a lo largo de mi vida.

A los docentes de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Peruana los Andes, quienes con su conocimientos y dedicación contribuyeron en nuestra formación profesional y mi Asesor, por el apoyo brindado en todo momento.

A mis padres, que gracias a sus valores, consejos y palabras de aliento que me han ayudado a crecer como persona y a luchar por mis sueños y metas. A mis hermanos que ha sido mi mayor motivación e inspiración para no rendirme y superarme, poder llegar a ser un ejemplo para ellos

Gladys Sara Ñaña Taipe

CONSTANCIA DE SIMILITUD

N° 0003-FCS -2023

La Oficina de Propiedad Intelectual y Publicaciones, hace constar mediante la presente:

Tesis

Trabajo de Suficiencia Profesional

Trabajo Académico

X

Titulado: "EFECTO DE LA BIODEGRADACIÓN DE PAÑALES DESECHABLES UTILIZANDO *Pleurotus ostreatus* SOBRE LA GERMINACIÓN DE *Phaseolus vulgaris* L";
Con la siguiente información:

Con autor(es) : BACH: ÑAÑA TAIPE GLADYS SARA

Facultad : CIENCIAS DE LA SALUD

Programa académico: FARMACIA Y BIOQUÍMICA

Asesor(a) : MG. WESTER CAMPOS JAIME MARTIN

Fue analizado con fecha 14/09/2023 con el software de prevención de plagio (Turnitin); y con la siguiente configuración:

Excluye bibliografía.

Excluye citas.

Excluye cadenas hasta 20 palabras.

Otro criterio (especificar)

X
X

El documento presenta un porcentaje de similitud de 22 %.

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentajes establecidos en el artículo N°15 del Reglamento de uso de software de prevención de plagio. Se declara, que el trabajo de investigación: **Si contiene un porcentaje aceptable de similitud.**

Observaciones:

En señal de conformidad y verificación se firma y sella la presente constancia.

Huancayo, 14 de Setiembre de 2023.



MTRA. LIZET DORIELA MANTARI MINCAMI
JEFA

Oficina de Propiedad Intelectual y Publicaciones

INTRODUCCIÓN

La investigación titulada Efecto de la biodegradación de pañales desechables utilizando *Pleuratus ostreatus* Sobre la germinación de *Phaseolus vulgaris L.*, Se enmarca dentro de la Línea institucional: Salud y Gestión de la Salud, abordando un aspecto muy importante en la actualidad y en diferentes zonas geográficas, la generación de diferentes tipos de residuos sólidos, entre ellos los pañales desechables usados por las madres, a quienes se les facilitan las labores del cuidado de sus hijos en sus primeras etapas de su vida, pero cuya disposición final no ha sido adecuadamente prevista por los fabricantes; pues simplemente se les deposita en los rellenos sanitarios, generando con ello su acumulación y prolongado tiempo de degradación.

Es por ello que el presente proyecto en su Capítulo I se enfoca en la descripción del empleo de productos desechables a partir de la década de los sesenta, generando una problemática ambiental de magnitudes considerables en lo que respecta a la disposición de residuos sólidos, principalmente en aquellas ciudades en donde la disponibilidad de terreno es prácticamente nula, provocando un gran impacto ambiental; haciendo necesaria la aplicación de estrategias que permitan reducir la cantidad y peligrosidad de algunos subproductos, tales como los pañales sintéticos desechables. Por tal razón, el estudio se plantea como objetivo general determinar el efecto de la Biodegradación de pañales desechables utilizando *Pleuratus ostreatus* sobre la Germinación de *Phaseolus vulgaris L.*

En el Capítulo II contempla los Antecedentes de estudio nacionales e internacionales relacionados con esta problemática, así como se presenta una breve y precisa revisión de las Bases teóricas sobre las variables de estudio, complementado con el correspondiente Marco conceptual, donde se presenta la definición de términos técnicos referentes a las variables, dimensión e indicadores identificados. Por su parte, el Capítulo III contiene las hipótesis formuladas como respuesta *a priori* frente a los problemas de investigación, así como de definición conceptual y operacional de las dos variables identificadas en el presente estudio.

En el Capítulo IV, sobre Metodología, se hace mención que la investigación emplea el método científico hipotético–deductivo, siendo un estudio de tipo aplicado, longitudinal, con un diseño cuasi-experimental, cuya población está conformada por semillas de frijol procedentes de los cultivos de Huayucachi (Huancayo, Junín), escogidos por un muestro no probabilístico empleando los criterios de inclusión y exclusión.

Se empleará la técnica observacional para el recojo de datos de cada variable con ayuda de una Ficha de recolección de datos donde será registrada la información sobre las dimensiones e indicadores; para luego ser almacenada en una base de datos en Microsoft Excel 2013 y posterior procesamiento estadístico mediante ANOVA de un factor ($\alpha = 0,05$) empleando el paquete SPSS 25.0.

El Capítulo V presenta el Presupuesto detallado de ingresos y egresos estimados para realizar la investigación, así como su correspondiente cronograma de actividades. En el Capítulo VI se encuentran las Referencias bibliográficas, elaboradas según el estilo Vancouver, las mismas que fueron debidamente citadas a lo largo de los capítulos II y IV. Finalmente, se incluyen los Anexos correspondientes a los aspectos formales y complementarios exigidos por el Reglamento de Grados y Títulos.

CONTENIDO

	Página
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
INTRODUCCIÓN	iv
CONTENIDO	vi
CONTENIDO DE TABLAS	ix
CONTENIDO DE FIGURAS	ix
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1 Descripción de la realidad problemática	1
1.2 Delimitación del problema	2
1.3 Formulación del problema	2
1.3.1 Problema general	2
1.3.2 Problemas específicos	3
1.4 Justificación	3
1.4.1 Social	3
1.4.2 Teórica	3
1.4.3 Metodológica	4
1.5 Objetivos	4
1.5.1 Objetivo general	4
1.5.2 Objetivos específicos	4
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes de estudio	5
2.1.1 Internacionales	5
2.1.2 Nacionales	7
2.2 Bases teóricas	9
2.2.1 Pañales desechables	
2.2.2. Hongo <i>Pleurotus ostreatus</i>	11

2.2.3. Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i>	
2.3 Marco conceptual	16
CAPÍTULO III: HIPÓTESIS	
3.1 Hipótesis general	18
3.2 Hipótesis específica	18
3.2 Variables	18
3.2.1 Variable independiente	
3.2.2 Variable dependiente	19
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA	20
4.1 Método de investigación	20
4.2 Tipo de investigación	20
4.3 Nivel de investigación	20
4.4 Diseño de la investigación	21
4.5 Población y muestra	21
4.5.1 Criterios de inclusión	21
4.5.2 Criterios de exclusión	21
4.6 Técnica e instrumento de recolección de datos	21
4.6.1 Técnica	21
4.6.2 Instrumento de recolección de datos	22
4.6.3 Procedimientos de la investigación	22
4.7 Técnicas de procesamiento y análisis de datos	24
4.8 Aspectos éticos de la investigación	24
CAPÍTULO V: RESULTADOS	
5.1 Descripción de resultados	29
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	30
CONCLUSIONES	33
RECOMENDACIONES	34
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35
ANEXOS	40
1. Matriz de consistencia	41
2. Matriz de operacionalización de la variable	42

3.	Fichas de recolección de datos	43
4.	Declaración de confiabilidad	45
5.	Compromiso de autoría	46

CONTENIDO DE TABLAS

		Página
Tabla 1.	Comparación de las muestras biológicas, en el crecimiento del tallo y en porcentajes de las muestras biológicas sobre la germinación de <i>Phaseolus vulgaris</i> L.	28
Tabla 2.	Influencia del crecimiento de la altura en la germinación del frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L.	29

CONTENIDO DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Comparación de crecimiento del tallo por día (cm), de las muestras biológicas sobre la germinación de <i>Phaseolus vulgaris</i> L	28
Figura 2. Influencia de crecimiento por día (cm), de las muestras biológicas sobre la germinación de <i>Phaseolus vulgaris</i> L	29

RESUMEN

En promedio los pañales desechables representan hasta un 50% de la basura doméstica, el cual trae como consecuencia la contaminación ambiental, incrementado a este el uso de plaguicidas y fertilizantes que dañan el suelo fértil convirtiéndolo en menos productivo, se realizó un estudio con el objetivo de determinar la contribución de la biodegradación del pañal desechable utilizando el hongo *Pleurotus ostreatus* para la germinación del frijol (*Phaseolus vulgaris L.*). El ensayo consistió en dos categorías las cuales fueron: primero en un pre- experimento que sirvió para la proliferación del hongo y segundo en el cultivo de 3 muestras biológicas; suelo removido con hongo e hidrogel más la semilla de frijol., suelo removido con hidrogel más semilla de frijol y por ultimo suelo más semilla de frijol que sirve como muestra patrón. Obteniendo como resultado que la MB1 presenta una óptima germinación en un 46 % en tallos y 39% en número de hojas a comparación de las otras dos muestras biológicas; MB2 con 35% de tallo y 28% número de hojas, MB3 con un 7% de tallo y 23% en número de hojas. Concluyéndose que se logra determinar la contribución de la biodegradación de pañales desechables utilizando el hongo para la germinación del frijol.

Palabras clave: Biodegradación, Proliferación, Germinación

ABSTRACT

On average, disposable diapers represent up to 50% of household garbage, which results in environmental pollution, increasing the use of pesticides and fertilizers that damage fertile soil, making it less productive. A study was carried out with the objective to determine the contribution of the biodegradation of the disposable diaper using the fungus *Pleurotus ostreatus* for the germination of beans (*Phaseolus vulgaris* L.). The trial consisted of two categories which were: first in a pre-experiment that served for the proliferation of the fungus and second in the cultivation of 3 biological samples; soil removed with fungus and hydrogel plus bean seed. , soil removed with hydrogel plus bean seed and finally soil plus bean seed that serves as a standard sample. Obtaining as a result that the MB1 presents an optimal germination in 46% in stems and 39% in number of leaves compared to the other two biological samples; MB2 with 35% of stem and 28% number of leaves, MB3 with 19% of stem and 33% in number of leaves. It is concluded that the contribution of the biodegradation of disposable diapers can be determined by using the fungus for bean germination.

Keywords: Biodegradation, Proliferation, Germinati

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

Los productos desechables se vuelven cada día más populares en todo el mundo debido a la demanda que poseen, uno de ellos son los pañales desechables, los mismos que han traído como consecuencia la contaminación ambiental ya que su vida útil es muy corta y su disposición final no ha sido prevista por los fabricantes, ya que tienen una resistencia a la degradación biológica.¹

Por otro lado, la aplicación en exceso o continua de los fertilizantes acidifica los suelos, favorece la erosión y afecta los organismos (flora y fauna, alterando las propiedades químico físicas de los componentes del suelo, de la misma manera la presión ejercida por la maquinaria agrícola y ganado ocasionan la compactación superficial de ello; modificando su estructura y reduciendo los espacios que permiten la retención de aire y provocando la pérdida parcial de agua.²

Teniendo en cuenta esta problemática se plantea la posibilidad de buscar la biodegradación acelerada de los pañales desechables inoculados con un organismo con actividad celulítica: *Pleurotus ostreatus*, conocido como seta, el cual posee la capacidad de nutrir la tierra, contribuyendo a la germinación de alimentos nutricionales como el frijol de calidad, sin necesidad de recurrir a los fertilizantes, ya que hoy en día estos provocan una gran variedad de enfermedades en el organismo humano.

En este sentido, se pretende evaluar la biodegradación de pañales desechables utilizando el hongo *P. ostreatus* para la germinación de frijol *Phaseolus vulgaris* L., lo que disminuirá la contaminación por pañales desechables y como consecuencia ayudará a retener la humedad en los suelos, útil para la adecuada germinación de diversos alimentos nutricionales.

1.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

La presente investigación se desarrollo en el distrito de Huayucachi, (Huancayo, Junín), ubicado en la región central del país a una altitud de 3323 mnsnm, durante los meses de Julio 2022 a Julio 2023.

La investigación se limitará a evaluar el efecto de la biodegradación del material celulítico presente en los pañales desechables mediante el empleo del hongo *P. ostreatus*, a fin de determinar la calidad de germinación del frijol *P. vulgaris*, para lo cual se hará uso de tres tipos de cultivo empleando el mismo tipo de hidrogel de los pañales.

1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.3.1 Problema general

¿Cuál es el efecto de la Biodegradación de pañales desechables utilizando *Pleurotus ostreatus* sobre la Germinación de *Phaseolus vulgaris* L.?

1.3.2 Problemas específicos

- ¿Cuáles son las características de la Germinación de *P. vulgaris L.* creciendo directamente sobre el suelo?
- ¿Cuáles son las características de la Germinación de *P. vulgaris L.* creciendo en suelo con hidrogel de pañal?
- ¿Cuáles son las características de la Germinación de *P. vulgaris L.* creciendo en suelo con hidrogel de pañal Biodegradado por *P. ostreatus*?

1.4 JUSTIFICACIÓN

1.4.1 Social

Con los resultados obtenidos en este estudio se benefició a la población en general, proponiendo una forma de control sanitario del medio ambiente, dando vida útil a los pañales y reutilizándolos en la siembra de productos comestibles sin necesidad del empleo de fertilizantes, ya que éstos provocan cambios en la estructura y composición del suelo.

Los alimentos ricos en macronutrientes, como proteínas, carbohidratos y lípidos podrán ser consumidos por los seres humanos, al mismo tiempo se podrá evitar el derroche innecesario de agua en la irrigación de cultivos, minimizando la generación de residuos, con la consecuente reducción de la contaminación ambiental.

1.4.2 Teórica

La presente investigación se realizó en base al empleo de métodos y técnicas de tratamiento biológico de pañales desechables, a través de su preparación y acondicionamiento como sustratos óptimos para el desarrollo del hongo *Pleurotus ostreatus*, a partir de la degradación del componente esencial del pañal (celulosa), aprovechada como fuente de carbono y energía para el cultivo de estos hongos, evaluando la calidad de germinación de las semillas del frijol *Phaseolus vulgaris*. Por lo tanto, los resultados obtenidos serán de gran utilidad, pues permitirán incrementar y actualizar el bagaje de conocimientos en relación a los mecanismos de biodegradación de elementos sintéticos, sirviendo de base fundamental para el desarrollo de posteriores investigaciones.

1.4.3 Metodológica

Para alcanzar los objetivos propuestos, se empleó métodos y técnicas que permitan evaluar tres tipos de germinación del frijol: directamente en el suelo (grupo control), en el suelo con hidrogel del pañal (experimento 1) y en el suelo más hidrogel degradado por el hongo (experimento 2), cuyos datos serán recogidos en fichas técnicas a fin de establecer comparaciones sobre el efecto de la biodegradación de los pañales sobre la calidad de germinación del frijol.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo general

Determinar el efecto de la Biodegradación de pañales desechables utilizando *Pleuratus ostreatus* sobre la Germinación de *Phaseolus vulgaris* L.

1.5.2 Objetivos específicos

- Evaluar las características de la Germinación de *P. vulgaris* L. creciendo directamente sobre el suelo.
- Analizar las características de la Germinación de *P. vulgaris* L. creciendo en suelo con hidrogel de pañal.
- Evaluar las características de la Germinación de *P. vulgaris* L. creciendo en suelo con hidrogel de pañal Biodegradado por *P. ostreatus*.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE ESTUDIO

2.1.1 Internacionales

Hernandez N.³ evaluó el crecimiento del hongo *Pleurotus ostreatus* en diferentes combinaciones de sustratos como capacho de maíz (*Zea maiz*), hojas de almendro y aserrín de madera, a fin de poder determinar su eficiencia y rendimiento. Los sustratos fueron colocados en bolsas plásticas transparentes con capacidad para 1,5 kg y se sembraron con 50 g del inóculo preparado, incubando a 27°C y en total oscuridad, hasta que el micelio cubrió todo el material, para luego evaluar el crecimiento micelial, tiempo de aparición de primordios, peso de los carpóforos, eficiencia biológica y rendimiento. Se obtuvo un total de 1,792 kg, de los cuales 634 gramos correspondieron al tratamiento a base de maíz.

Nova M. y Mamani B.⁴ investigaron sobre la aplicación de microorganismos eficientes con y sin la pulpa de celulosa contenida en el gel del pañal de bebe para la producción de humus, a través de un estudio descriptivo cuantitativo se prepararon sustrato a base de la mezcla de proporcional de abono de vacuno y pulpa de la celulosa procedente del gel del pañal, en comparación con un grupo control que empleó únicamente abono vacuno.

Se encontró que los microorganismos eficientes favorecieron la multiplicación de lombrices y redujeron el tiempo de descomposición, concluyendo que las lombrices pueden tener actividad metabólica y producir humus sin ningún inconveniente, por lo que podrían emplearse como abono en zonas altoandinas con previo estudio de fitotoxicidad.

Castro H. y Fernández C.⁵ observaron la efectividad de los residuos de aserrín y bagazo de café biodegradados por hongos de pudrición blanca como *Pleurotus ostreatus* y *Ganoderma lucidum*, como biofertilizantes de suelo para cultivos hortícolas, a través de un estudio cuantitativo se realizaron análisis fisicoquímicos en los sustratos antes y después de cultivar los hongos, posteriormente los sustratos se mezclaron con suelo pobre en nutrientes para cultivar ají y tomate; evaluando sus parámetros de desarrollo. Se encontraron valores de fósforo y nitrógeno elevados después de la biodegradación por los hongos, así mismo la conductividad eléctrica fue más alta en el sustrato bagazo de café biodegradado. Los porcentajes de celulosa en ambos sustratos disminuyeron después de ser tratados por *G. lucidum*, mientras que el contenido de lignina bajó en aquellos con *P. ostreatus*. Los mejores porcentajes de sobrevivencia se observaron sobre las plántulas de ají y los de germinación en cultivos de tomate. Se concluye que los residuos biodegradados por *P. ostreatus* y *G. lucidum* pueden ser usados para optimizar las condiciones nutritivas del suelo favoreciendo el desarrollo de las hortalizas.

Plaza J.⁶ analizó la degradación de celulosa de pañales desechables usados mediante la bacteria *Bacillus* sp. con actividad glucanasa que emplea material lignocelulósico como fuente de carbono; mediante un estudio descriptivo transversal se realizaron pruebas de degradación de algodón procedente de los pañales en medio mineral líquido en presencia de lignina (cascarilla de arroz), durante 30 días a temperatura de 15°C. La evaluación de la degradación se realizó mediante la medición espectrofotométrica de azúcares fermentables y grados brix, encontrando una eficiencia de 2% en la degradación por parte de la bacteria.

Arango G.⁷ evaluó la degradación de pañales desechables mediante codigestión anaerobia México), a través de un estudio que empleó pasto como co-sustrato, a 30°C, por un tiempo de 45 días, con tres volúmenes de trabajo (10L, 1 L y 100 mL) y cinco combinaciones diferentes de sustratos (pasto BPTO, pañal con plástico BPCP, mezcla de 50% pasto y 50% pañal con plástico y mezcla de 50% pasto y 50% pañal sin plástico PPSP), para determinar los factores que influyen en el proceso. Se encontró reducción en sólidos totales de 13% a 11% para BPCP y de 11% a 10% para los tratamientos que incluyen pasto y pañal; la materia orgánica se redujo entre 30% y 50% para los 5 tratamientos y la celulosa del pañal tuvo una degradación de alrededor de 20%. El pH se mantuvo entre 7 y 8 durante el proceso. El volumen de biogás producido fue en promedio 52.9 mLbiogás/gST para los reactores de 100 mL. En los tratamientos de pañal fue de 18.25 y en los de pasto menor a 15mLbiogás/gST en los reactores de 1L. Se concluye que la codigestión con residuos de poda mejora el proceso y ayuda a la degradación de pañales desechables mediante este método.

2.1.2 Nacionales

Campos G. y Risco R.⁸ evaluaron la biodegradación de 25 muestras de pañales desechables usados mediante un cultivo de *Pleurotus ostreatus* con la finalidad disminuir la contaminación ambiental (Chiclayo), a través de un estudio cuantitativo y aplicado a base de sustratos elaborados con paja de arroz, viruta, pañales usados (con heces y orina) con esporas del hongo en distintas proporciones, incubadas en fase oscura durante 42 días y en fase luminosa hasta lograr resultados en 3 meses. Se encontró que *P. ostreatus* presentó una efectividad para degradar los sustratos en masa de 16,02% y en volumen de 22,0%.

Melgarejo I.⁹ determinó la eficacia de la reutilización del poliacrilato de sodio procedente de pañales desechables usados sobre el desarrollo del hongo *Hemileia vastatrix* en el cafeto de variedad Catimor (Satipo), mediante un estudio con una muestra de 30 individuos, de las cuales se suministraron dosis de 03, 02 y 00 pañales y se evaluaron datos fenotípicos e índice de infestación y severidad en hoja al inicio y final durante un periodo de cuatro meses.

Se concluye que el reúso de poliacrilato de sodio con dosis de dos pañales controla el desarrollo de la roya amarilla y mejora las características fenotípicas del cafeto variedad Catimor.

Bracamonte S. y Orellana F.¹⁰ realizaron una comparación de la degradación parcial de pañales desechables mediante *Pleurotus ostreatus* (variedades blanca y gris) a través de una revisión sistemática y metaanálisis de seis investigaciones (Lima), evaluando el tiempo y nivel de degradación de celulosa, condiciones de temperatura y humedad, así como las características físicas del hongo. Se encontró que el rango óptimo de temperatura fue de 21 a 23°C y el de humedad fue de 60 a 80%, para el buen desarrollo del hongo y mayor degradación de celulosa de pañales desechables. Se concluye que la variedad blanca es la más eficiente, con un tiempo de 11 a 15 semanas para lograr una degradación parcial aproximada del 60%.

Valverde N.¹¹ evaluó la concentración óptima del hidrogel estabilizado de 73 pañales desechables con orina y heces, para la retención de agua en el cultivo de rabanito (*Raphanos sativus*) en Lima, a través de un estudio con enfoque cuantitativo, de tipo aplicado, de nivel explicativo y diseño experimental; los pañales fueron estabilizados con microorganismos benéficos (20%) para obtener hidrogel tratado (celulosa y poliacrilato). Se encontró que la humedad del hidrogel incrementó en un 640.74% (6.4 veces más), a pH de 4,87 y conductividad de 4,75 mS/cm, con un peso promedio de 230,14 g; los parámetros microbiológicos (coliformes totales y fecales, así como *Escherichia coli*) alcanzaron niveles menores a 3 NMP. Se concluye que el hidrogel estabilizado de pañales desechables ayudó significativamente a la retención de agua para el cultivo de rabanito.

Díaz K. et al.¹² evaluaron la producción de *Pleurotus ostreatus* usando como sustrato para su cultivo los residuos lignocelulósicos paja de arroz (PA), bagazo de caña de azúcar (BC), coronta de maíz (CM) y residuos de la poda de pasto de parques (RP); en base a su eficiencia biológica (EB) y rendimiento (R). En la primera fase se realizó proliferación del micelio (medio de soporte PDA) y producción de inóculo (granos de trigo) a partir de la cepa del hongo *P. ostreatus*.

En la segunda fase se inocularon los sustratos contenidos en bolsas de polipropileno y con una humedad de 65%, se usó un diseño completamente al azar (DCA) conformado con cuatro tratamientos y cinco repeticiones. Los tratamientos fueron incubados bajo oscuridad a una temperatura de 28°C. Los resultados demostraron que el sustrato conformado por bagazo de caña de azúcar (BC) obtuvo los mayores porcentajes de EB y R con 16.77% y 0.90% respectivamente.

2.2 BASES TEÓRICAS

2.2.1 Pañales desechables

A. Generalidades

Los pañales desechables tienen un gran auge debido a su eficiencia para mantener secos a los bebés, esto se debe a su composición, cuya capa interna está hecha de polipropileno, un plástico de tacto suave que se mantiene seco. La parte central está hecha de un polvo “súper absorbente” (poliacrilato de sodio), combinado con celulosa, que es el componente mayoritario del pañal (60%), además de una capa de fibra que evita que el fluido se remanse en un punto y le obliga a distribuirse por toda la superficie; la capa externa es de polietileno, que retiene el fluido y deja pasar el vapor. El conjunto se une con puños de polipropileno hidrófobo, con una banda elástica en torno a los muslos para impedir la salida del fluido. El pañal se sujeta al bebé mediante bandas adhesivas.¹

El material súper absorbente es un polímero sintético no degradable, descrito comercialmente como poliacrilato de sodio, se trata de un material altamente hidrofílico que puede absorber hasta 500 veces su peso de agua (o 300 veces su peso de orina), transformándose en un gel. La consistencia de ese material gelatinoso dificulta el acceso de los organismos degradadores de la molécula de celulosa. Esa gran capacidad de reserva de agua del polímero puede aprovecharse si se utiliza para mantener la humedad en áreas agrícolas en que el agua es un recurso indispensable y escaso. El polímero comercial tiene un costo elevado, por lo no siempre es posible, desde el punto de vista económico, la adquisición de este producto por parte de los productores.²

B. Características

Los pañales desechables que poseen barreras anti escurrimiento en las piernas fueron fabricados de tela no tejida gracias a una mayor resistencia al paso de líquidos, las cintas mecánicas son en forma de velcro u otros tipos similares; también poseen cintas elásticas que mejoran el ajuste del pañal al bebé.

Tienen elásticos en la cintura que mejoraron aún más el ajuste del pañal al cuerpo y también tienen incorporadas lociones y cremas como Aloe vera que actúan como protectores contra gérmenes, acondicionadores de la piel e indicadores de humedad.¹³

C. Eliminación de los pañales desechables¹⁴

Los pañales se pueden eliminar de forma segura en cualquier sistema común de gestión de residuos sólidos. Se estima que entre un 5 o 6% de los residuos domésticos son pañales de bebés y adultos, la composición de los pañales hace que sean muy contaminantes y requieran de una tecnología específica para su reciclaje. Están hechos de plástico y fibras y contienen geles absorbentes que no se biodegradan.

Después de 15 años de promulgada la Ley General de Residuos Sólidos, el Perú sufre aún de graves problemas de limpieza pública. Cada día somos más habitantes urbanos (ahora 75% de los peruanos vivimos en las ciudades) y cada día en las ciudades el peruano produce más basura (en promedio un peruano genera más de medio kilo al día). El volumen de basura producido en el Perú está aumentando; hace 10 años era de 13 mil T/día, hoy alcanza las 18 mil T. El 50% de estos residuos no se disponen adecuadamente: tenemos ciudades sucias, calles, ríos, playas y quebradas sucias, etc.

A. Biodegradación de pañales desechables^{14,15}

Es la minimización de un residuo que hace referencia a la adopción de medidas organizativas y operativas que contribuyen a reducir la cantidad y peligrosidad de los subproductos de los procesos industriales, esto se consigue a través de la eficiencia de los procesos de producción y reciclaje, así como la recuperación de materiales. En relación con el manejo y tratamiento de desechos sólidos, la minimización de un residuo conlleva una disminución de su toxicidad y/o una reducción de su volumen. Los métodos que se emplean con mayor frecuencia son la recuperación de materiales útiles, reciclaje, degradación (química o biológica) e incineración.

El primer paso en el manejo de los desechos consiste en separar los materiales recuperables o reciclables, como papel, vidrio, metales y plásticos, de aquellos que no lo son. Entre estos últimos residuos, desechos aparentemente inútiles cuyo único aprovechamiento pudiera ser la recuperación de la energía proveniente de su combustión, se encuentran los pañales desechables usados.

MINAM maneja un Programa de Inversiones que interviene en 31 localidades y 84 distritos del país, que implican el equipamiento de los municipios, con camiones, tolvas, camiones compactadores y también la habilitación de los rellenos sanitarios. El programa alcanza a 3.3 millones de personas. El monto total de la inversión es de USD 101 millones.

2.2.2. Hongo *Pleurotus ostreatus*

A. Generalidades

La palabra Pleurotus proviene del griego *pleura*, que significa “formado lateralmente”, lo cual se refiere a la posición lateral del estípite (pie) respecto al píleo (sombrero). Los hongos de este género son comestibles, degradadores de madera, aunque en ciertas ocasiones se desarrollan como parásitos; viven en zonas templadas, tropicales y subtropicales; el píleo tiene forma de abanico y crece a manera de repisas sobre la madera muerta.¹³

B. Ubicación taxonómica¹⁶

Nombre científico	<i>Pleurotus ostreatus</i>
Reino	Fungi
División	Basidiomycota
Clase	Himenomycetes
Orden	Agaricales
Familia	Pleurotaceae
Género	Pleurotus
Especie	ostreatus

C. Características generales

El sombrero de esta seta es redondo, su superficie es lisa, abombada y convexa cuando es joven y va aplanándose luego poco a poco. El borde está algo enrollado al principio su diámetro oscila entre 5 y 15 cm según la edad del hongo, el color es variable, desde gris claro o gris pizarra hasta pardo, aunque va alcanzando una coloración más amarillenta con el tiempo. En la parte inferior del sombrero posee unas laminillas dispuestas radialmente como las varillas de un paraguas, que van desde el pie o tallo que lo sostiene hasta el borde son anchas, espaciadas unas de otras, blancas o de color crema, a veces bifurcadas, y en ellas se producen las esporas destinadas a la reproducción de la especie.¹⁷

Estas esporas son pequeñas, oblongas, casi cilíndricas, que en gran número forman masas de polvo o esporas de color blanco con cierto tono lila-grisáceo. El pie suele ser corto, algo lateral u oblicuo, ligeramente duro, blanco, con el principio de las laminillas en la parte de arriba y algo de peloso en la base.

Puede crecer en forma aislada sobre una superficie horizontal o en grupo formado repisas laterales superpuestas sobre un costado de los árboles.¹⁸

D. Reproducción

En el caso de los hongos se puede observar que hay dos formas para dar origen a nuevos individuos: la sexual y la asexual, a esta última también se le conoce como somática o vegetativa, debido a que no involucra fusión de núcleos. Se puede dar por fragmentación del micelio, el cual, al colocarse bajo condiciones adecuadas de temperatura, humedad y sustrato, da origen a un nuevo individuo, esta forma de reproducción es muy utilizada para multiplicar los hongos comestibles en el laboratorio, pues permite mantener las características de la cepa que se está cultivando.¹³

E. Características biodegradativas

La degradación de los sustratos por los hongos del género *Pleurotus* está sujeta a la influencia de múltiples factores, entre ellos, actividad enzimática, disponibilidad de oxígeno, composición del sustrato, interacción de micelio y sustrato, genotipos de la cepa, condiciones ambientales y estadio morfogénico del cultivo.¹⁵

2.2.3. Frijol *Phaseolus vulgaris*

A. Generalidades

El frijol común es una de las más importantes, por ser complemento nutricional indispensable en la dieta alimenticia, son importante fuente de: proteína, fibra dietética y algunos minerales como el fósforo y hierro. Existen mecanismos que producen la dureza del frijol, bajo ciertas condiciones de almacenamiento; entre los factores involucrados: la estructura propia de la semilla, el tamaño, forma, área superficial, grosor de la semilla y grosor de testa, estos pueden influir en el grado de absorción de agua del frijol durante el cocinado.¹⁹

B. Ubicación taxonómica²⁰

Nombre Científico	<i>Phaseolus vulgaris</i>
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Fabales
Familia	Fabaceae
Género	Phaseolus L.
Especie	vulgaris L.

C. Características generales^{21,22}

- **Hábito y forma de vida**

Hierba de vida corta, enredada en forma de espiral en algún soporte, o erecta en forma de arbusto, con algunos pelillos.

- **Tamaño**

De hasta 40 cm de alto los tipos arbustivos y de hasta 3 m de largo las enredaderas.

- **Hojas**

En la base de las hojas sobre el tallo se presenta un par de hojillas (llamadas estípulas), estriadas; las hojas son alternas, pecioladas, compuestas con 3 hojitas (llamadas foliolos) ovadas a rómbicas, con el ápice agudo; en la base de cada foliolo se encuentra un par de diminutas estípulas (llamadas estipelas).

- **Inflorescencia**

Pocas flores dispuestas sobre pedúnculos más cortos que las hojas, ubicados en las axilas de las hojas; las flores acompañadas por brácteas estriadas.

- **Flores**

El cáliz es un tubo campanulado que hacia el ápice se divide en 5 lóbulos, 2 de los cuales se encuentran parcialmente unidos; la corola rosa-púrpura a casi blanca, de 5 pétalos desiguales, el más externo es el más ancho y vistoso, llamado estandarte, en seguida se ubica un par de pétalos laterales similares entre sí, llamados alas y por último los dos más internos, también similares entre sí y generalmente fusionados forman la quilla que presenta el ápice largo y torcido en espiral y que envuelve a los estambres y al ovario; estambres 10, los filamentos de 9 de ellos están unidos y 1 libre; ovario angosto, con 1 estilo largo y delgado, con pelos hacia el ápice, terminado en un estigma pequeño.

- **Frutos y semillas**

Legumbres lineares, de hasta 20 cm de largo, a veces cubiertos de pelillos; semillas globosas, variables.

D. Germinación

La germinación es una respuesta coordinada que involucra las interacciones bidireccionales entre el eje embrionario y los cotiledones; por lo tanto, la relación de esas dos estructuras en las semillas de frijol es fisiológicamente relevante, los tejidos como los cotiledones en la semilla tienen una función importante en el crecimiento embrionario por suministro de nutrientes, protección del eje embrionario y control de su crecimiento, pues actúan como barrera mecánica durante la germinación y desarrollo de la plántula.

Un subconjunto de tejidos de los cotiledones está compuesto de células vivas aún después de la maduración de la semilla y son activas en la regulación de la germinación y además, análisis de transcriptoma muestran funciones reguladoras nuevas de los cotiledones durante este proceso. Además, el eje embrionario libera señales hacia los cotiledones relacionadas con la degradación de las reservas de la semilla.

Los avances en biología de semillas muestran que los cotiledones detectan señales ambientales, producen y liberan señales que regulan el crecimiento del eje embrionario.

2.1. Marco conceptual¹⁵⁻²⁰

1.3.1 Pañal desechable

Es una prenda absorbente usada para higienizar y evitar la contaminación del entorno a causa de los desperdicios de un organismo.

1.3.2 Biodegradación por *P. ostretus*

Proceso de descomposición natural y no contaminante del pañal desechable, a través del hongo *Pleurotus ostreatus*.

1.3.3 Germinación de *P. vulgaris* L.

Es el proceso mediante el cual el embrión (semilla) del frijol se desarrolla hasta formar las primeras hojas y raíces, para finalmente convertirse en una planta.

1.3.4 Cultivo de frijol

Es el proceso para facilitar la aireación y crecimiento de las raíces y remover las malezas presentes entre las líneas de siembra.

1.3.5 Biodegradación de pañales desechables

Proceso mediante el cual el contenido de hidrogel de un pañal desechable, a base de celulosa, es metabolizado mediante un ser vivo, con la finalidad de convertirlo en elementos simples fácilmente aprovechables.

1.3.6 Altura y ancho del hongo

La altura es la medida (en cm) del tamaño alcanzado por el talo del hongo en su parte aérea, mientras que el ancho es la determinación del grosor (en cm) de la seta, tanto a nivel del talo, como del micelio.

1.3.7 Peso del sustrato

Es la determinación cuantitativa del peso (en g) de la tierra más el contenido de humedad y el hidrogel del pañal.

1.3.8 Tiempo de biodegradación

Periodo que tarda (en días) en ser biodegradado el contenido de un pañal desechable.

1.3.9 Tamaño del tallo de *P. vulgaris L.*

Es la medida de la altura (en cm) alcanzada por el tallo del frijol desde el momento de la germinación de su semilla.

1.3.10 Número de hojas y tiempo de crecimiento de *P. vulgaris L.*

Cantidad de hojas formadas tras la germinación de la semilla del frijol, así como el periodo de tiempo (en días) que tarda en hacerlo.

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS

II. HIPÓTESIS

3.1 Hipótesis general

La Biodegradación de pañales desechables utilizando *Pleurotus ostreatus* tiene un efecto significativo sobre la Germinación de *Phaseolus vulgaris L.*

3.2 Hipótesis específicas

- La Germinación de *P. vulgaris L.* directamente sobre el suelo de desarrolla con normalidad.
- La Germinación de *P. vulgaris L.* creciendo en suelo con hidrogel de pañal no desarrolla con normalidad.
- La Germinación de *P. vulgaris L.* creciendo en suelo con hidrogel de pañal Biodegradado por *P. ostreatus* se desarrolla a mayor velocidad y calidad.

3.3 Variables

3.3.1 Variable independiente

Biodegradación de pañales desechables utilizando *Pleurotus ostreatus*.

A. Definición conceptual

Capacidad de los pañales que contienen celulosa y poliacrilato de sodio de descomponerse en sustancias más simples mediante la acción de las enzimas del hongo *P. ostreatus*.⁸

B. Definición operacional

Se evaluará el grado de descomposición de los pañales teniendo en cuenta dimensiones como altura y ancho del hongo, peso del sustrato y tiempo de biodegradación.

3.3.2 Variable dependiente

Germinación de *Phaseolus vulgaris L.*

A. Definición conceptual

Proceso mediante el cual la semilla de *P. vulgaris L.* se desarrolla hasta convertirse en una planta.

B. Definición operacional

Se determino la calidad del desarrollo a través de dimensiones como tamaño del tallo, número de hojas y tiempo de crecimiento.¹⁹

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

4.1. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Para esta investigación se empleó el método científico hipotético-deductivo, pues a partir de un fenómeno observable (biodegradación de pañales mediante el hongo) se plantearán problemas e hipótesis que serán contrastadas a fin de explicar el comportamiento de la variable dependiente (germinación del frijol).²³

4.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El presente estudio fue de tipo aplicado, caracterizado por la intervención de la tesista a fin de dar solución al problema de investigación y determinar el efecto de la biodegradación del pañal sobre el crecimiento del frijol. Así mismo, será de carácter longitudinal, ya que las observaciones y recojo de datos se realizó varias veces sobre el mismo tipo de muestra a lo largo de un periodo de tiempo determinado.²⁴

4.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

La investigación se ubica en el nivel explicativo, porque proporcionará información sobre el efecto ejercido por los pañales desechables biodegradados mediante el hongo *P. ostreatus* sobre la germinación del frijol (*P. vulgaris L.*).²⁵

4.4. Diseño de investigación

Se empleó un diseño cuasi experimental con un grupo control.²⁶

$$\frac{O_1 X O_2}{O_1 O_2}$$

Donde:

O = Observación de la Variable dependiente (Germinación de *P. vulgaris L.*)

X = Cultivo con pañales desechables biodegradados con *P. ostreatus*

4.5. Población y muestra

La población estuvo constituida por el frijol (*P. vulgaris L.*) cultivado en el distrito de Huayucachi, ubicado la zona sur de la provincia de Huancayo, entre los meses de Julio 2022 a Julio 2023. Se trabajará con una muestra conformada por 30 kg de frijol, escogida mediante muestreo no probabilístico intencional, considerando los siguientes criterios:

4.5.1 Criterios de inclusión

Semillas de frijol (*P. vulgaris L.*), procedente de los cultivos desarrollados en el distrito de Huayucachi (Huancayo, Junín), durante el periodo de estudio, debidamente sometidos a identificación taxonómica.

4.5.2 Criterios de exclusión

Semillas de otras especies y/o variedades de frijol, desarrollados fuera de Huayucachi, que no correspondan a la clasificación taxonómica o fuera del periodo de estudio.

4.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

4.6.1 Técnicas

La técnica que se utilizó fue la observación, ya que consistió en tomar información sobre las características de cada variable a lo largo del periodo de estudio.

De manera específica se empleará la técnica de monocultivo para la siembra y desarrollo del frijol.

4.6.2 Instrumento

Se diseñó una Ficha de recolección de datos, mediante la cual se registró la información sobre las dimensiones e indicadores de la variable independiente (número y tipo de muestra, fecha de análisis, peso del sustrato, altura y ancho del hongo y tiempo de biodegradación) y dependiente (número y tipo de muestra, fecha de sembrado, tamaño del tallo, número de hojas y tiempo de desarrollo).

Esta ficha no será sometida a pruebas de validez o confiabilidad por tratarse de un instrumento de trabajo de campo, utilizado únicamente por la investigadora para el acopio y organización de la información.

4.6.3 Procedimientos de la investigación^{8,13}

A. Obtención de muestras

Para llevar a cabo la biodegradación de pañales desechables se trabajó con 120 ejemplares de pañales conteniendo heces y orina, de la misma marca comercial, procedentes de madres cuyos niños tengan entre 2 a 4 meses de edad, los cuales serán almacenados en un ambiente ventilado, seco y bajo sombra.

Se colectó 30 kg de semillas de frijol, procedente de las zonas de cultivo del distrito de Huayucachi, las cuales fueron sometidas a clasificación taxonómica en el Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Lima), conjuntamente con ejemplares de sus respectivos tallos, raíces y hojas. Posteriormente se conservó en un lugar seco y bajo sombra hasta su posterior empleo. Los basidiocarpos del hongo *P. ostreatus* también serán obtenidos de Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Lima).

B. Biodegradación de pañales desechables con *P. ostreatus*

Se empleo bolsas Pet recicladas para realizar cultivos de 5,0 kg de suelo combinado con 1,0 kg hidrogel proveniente de los pañales desechables, colocando luego los basidiocarpos del hongo. Se evaluo el grado de biodegradación mediante determinaciones del peso y humedad del sustrato, la altura y ancho del hongo, así como el tiempo que tarde el proceso.

C. Germinación de *P. vulgaris* L.

➤ **Grupo control**

Se realizo 10 cultivos en bolsas Pet recicladas conteniendo 1,0 kg de suelo fértil sembrado con 4 semillas de frijol a una profundidad de 5,0 cm.

➤ **Grupo experimental MB1**

Se realizarán 10 cultivos en bolsas Pet recicladas conteniendo 1,0 kg de suelo fértil combinado con 150 g de hidrogel del pañal desechable degradado con *P. ostreatus*, sembrado con 4 semillas de frijol a una profundidad de 5,0 cm.

➤ **Grupo experimental MB2**

Se realizó 10 cultivos en bolsas Pet recicladas conteniendo 1,0 kg de suelo fértil combinado con 150 g de hidrogel del pañal desechable, sembrado con 4 semillas de frijol a una profundidad de 5,0 cm.

➤ **Grupo experimental MB3**

Se realizó 10 cultivos en bolsas Pet recicladas conteniendo 1,0 kg de suelo, sembrado con 4 semillas de frijol a una profundidad de 5,0 cm

En todos los casos la evaluación se realizó midiendo la altura de las plantas, número de hojas y tiempo de desarrollo.

4.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Los resultados obtenidos para cada variable son organizados en una base de datos empleando el Microsoft Excel 2013, para luego ser procesados en el paquete estadístico SPSS 25.0 mediante el Análisis de varianza de un factor (ANOVA, con $\alpha = 0,05$).

4.8. Aspectos éticos de la investigación

Durante el desarrollo de la investigación, se tomaron en cuenta los artículos 27° y 28° del Reglamento General de Investigación de la Universidad Peruana Los Andes.²⁷

4.8.1 Artículo 27°: Principios que rigen la investigación

La actividad investigativa que se realiza en la Universidad Peruana Los Andes se rige por los siguientes principios:

- a. **Protección de la persona y de diferentes grupos étnicos y socio culturales.**
La persona en toda investigación es el fin y no el medio, por ello se debe respetar la dignidad humana, la identidad, la diversidad, la libertad, el derecho a la autodeterminación informativa, la confidencialidad y la privacidad de las personas involucradas en el proceso de investigación.
- b. **Consentimiento informado y expreso.**
En toda investigación se debe contar con la manifestación de voluntad informada, libre, inequívoca y específica, mediante la cual las personas como sujeto de investigación o titular de los datos consisten en el uso de la información para los fines específicos establecidos en los proyectos de investigación.
- c. **Beneficencia y no maleficencia.**
En toda investigación debe asegurarse el bienestar e integridad de las personas que participan en las investigaciones. Por lo que, durante la investigación no se debe causar daño físico ni psicológico; asimismo se debe minimizar los posibles efectos adversos y maximizar los beneficios.

d. Protección al medio ambiente y el respeto de la biodiversidad:

Toda investigación debe evitar acciones lesivas a la naturaleza y a la biodiversidad, implica el respeto al conjunto de todas y cada una de las especies de seres vivos y de sus variedades, así como a la diversidad genética.

13

e. Responsabilidad:

Los investigadores, docentes, estudiantes y graduados deberán actuar con responsabilidad en relación con la pertinencia, los alcances y las repercusiones de la investigación, tanto a nivel individual e institucional, como social.

f. Veracidad:

Los investigadores, docentes, estudiantes y graduados deberán garantizar la veracidad de la investigación en todas las etapas del proceso, desde la formulación del problema hasta la interpretación y la comunicación de los resultados.

Así como el estricto cumplimiento de lo normado en el código de ética y el reglamento de propiedad intelectual.

4.8.2 Art. 28°. NORMAS DE COMPORTAMIENTO ÉTICO DE QUIENES INVESTIGAN

Los investigadores, docentes, estudiantes y graduados de la Universidad Peruana Los Andes cuando realizan su actividad investigadora deben regirse a las normas del Código de Ética de la Universidad, que son:

- a. Ejecutar investigaciones pertinentes, originales y coherentes con las líneas de investigación Institucional.
- b. Proceder con rigor científico asegurando la validez, la fiabilidad y credibilidad de sus métodos, fuentes y datos.
- c. Asumir en todo momento la responsabilidad de la investigación, siendo conscientes de las consecuencias individuales, sociales y académicas que se derivan de la misma.
- d. Garantizar la confidencialidad y anonimato de las personas involucradas en la investigación, excepto cuando se acuerde lo contrario.

- e. Reportar los hallazgos de la investigación de manera abierta, completa y oportuna a la comunidad científica; así mismo devolver los resultados a las personas, grupos y comunidades participantes en la investigación cuando el caso lo amerita.
- f. Tratar con sigilo la información obtenida y no utilizarla para el lucro personal, ilícito o para otros propósitos distintos de los fines de la investigación.
- g. Cumplir con las normas institucionales, nacionales e internacionales que regulen la investigación, como las que velan por la protección de los sujetos humanos, sujetos animales y la protección del ambiente.
- h. Revelar los conflictos de intereses que puedan presentarse en sus distintos roles como autor, evaluador y asesor.
- i. En las publicaciones científicas, deben evitar incurrir en las siguientes faltas deontológicas:
- Falsificar o inventar datos total o parcialmente con fines de ajuste, tergiversar o sesgar los resultados de la investigación 14
 - Plagiar lo publicado por otros autores de manera total o parcial.
 - Incluir como autor a quien no ha contribuido sustancialmente al diseño y realización del trabajo
 - Publicar repetidamente los mismos hallazgos.
- j. No aceptar subvenciones o contratos de investigaciones que especifiquen condiciones inconsistentes con su juicio científico, con la Visión y Misión de la Universidad Peruana Los Andes, o que permitan a los patrocinadores vetar o retrasar la publicación académica, porque no están de acuerdo con los resultados.
- k. Publicar los trabajos de investigación en estricto cumplimiento al Reglamento de Propiedad Intelectual de la Universidad Peruana Los Andes y normas referidas a derecho de autor.

CAPÍTULO V RESULTADOS

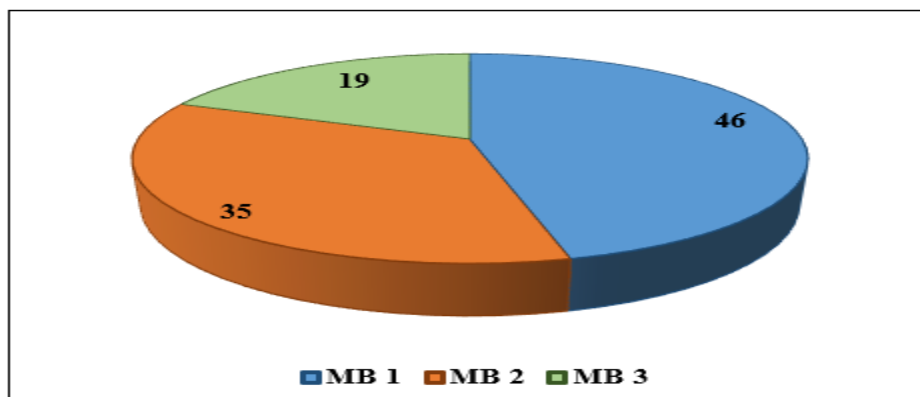
5.1 DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS

En la Tabla 1 se muestran los resultados generales de la comparación de la MB1, MB2, MB3, constituido por el cultivo del suelo removido con hongos más hidrogel y semilla, donde se observa que la altura del tallo es de 17 cm, dándonos como resultado el 46% . demostrando que la muestra MB1, creció más en comparación a las otras.

Tabla 1: Comparación de las muestras biológicas, en el crecimiento del tallo y en porcentajes de las muestras biológicas sobre la germinación de *Phaseolus vulgaris L.*

Muestras biológicas	Altura de tallo en cm	(%)
MB 1	17	46
MB 2	13	35
MB 3	7	19
TOTAL	37	100

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Datos de la Tabla 1

Figura 1. Comparación de crecimiento del tallo por día (cm), de las muestras biológicas sobre la germinación de *Phaseolus vulgaris* L

Por su parte, en la Tabla 2 se presentan la influencia de altura en la germinación de frijol en las muestras biológica MB1 MB2 y MB3, donde la altura del tallo de la MB1 es 17 cm, con un porcentaje de crecimiento por día en (cm) es de 0,23 cm,, en la muestra MB2, la altura del tallo en cm., es de 13 cm, con un crecimiento por día de 0,43 y la muestra MB3 la altura del tallo en cm., es de 7 y con el promedio de crecimiento de 0,57 cm., y con el promedio de crecimiento de las 3 muestras en 33 días de 36 cm., y con un promedio de crecimiento en total de 1.09 cm., de las muestras M1,M2 y M3.

Tabla 2. Influencia del crecimiento de la altura en la germinación del frijol *Phaseolus vulgaris* L.

Muestras biológicas	Altura de tallo en cm	Promedio de crecimiento por día (cm)
MB 1	17	0.57
MB 2	13	0.43
MB 3	7	0.23
Promedio de crecimiento en 33 días	36	1.09

Fuente: Datos de la tabla 2

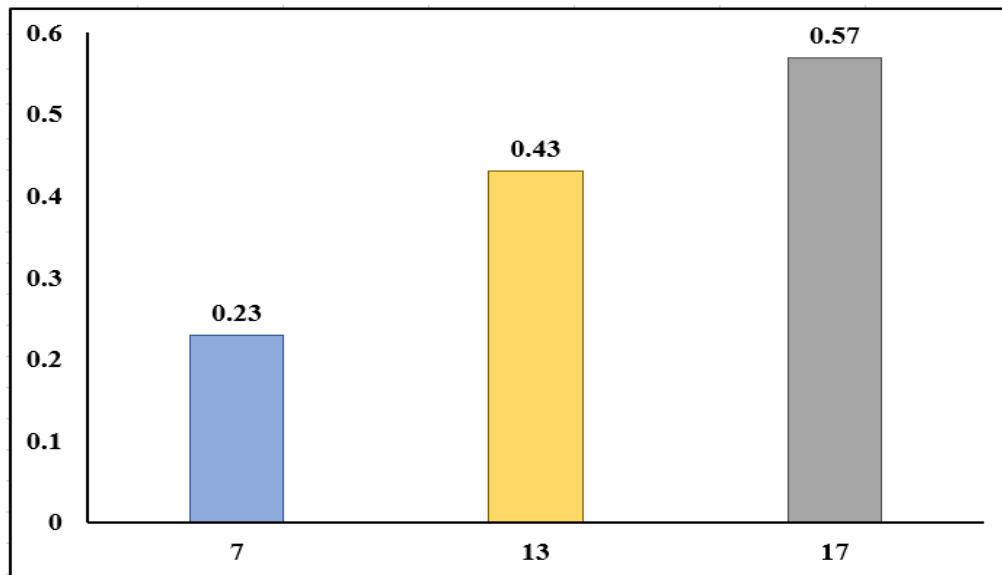


Figura 2. Influencia de crecimiento por día (cm), de las muestras biológicas sobre la germinación de *Phaseolus vulgaris* L.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Según Hernández N.³ reporta el experimento de crecimiento del hongo *Pleurotus ostreatus* en diferentes combinaciones de sustratos como capacho de maíz (*Zea mays*), hojas de almendro y aserrín de madera, a fin de poder determinar su eficiencia y rendimiento, Los sustratos fueron colocados en bolsas plásticas transparentes con capacidad para 1,5 kg y se sembraron con 50 g del inóculo preparado, incubando a 27°C y en total oscuridad, hasta que el micelio cubrió todo el material, para luego evaluar el crecimiento micelial, tiempo de aparición de primordios, peso de los carpóforos, eficiencia biológica y rendimiento. Se obtuvo un total de 1,792 kg, de los cuales 634 gramos correspondieron al tratamiento a base de maíz.

Así también, Nova M. y Mamani B.⁴ reporta sobre la aplicación de microorganismos eficientes con y sin la pulpa de celulosa contenida en el gel del pañal de bebe para la producción de humus, se prepararon sustrato a base de la mezcla de proporcional de abono de vacuno y pulpa de la celulosa procedente del gel del pañal. Se encontró que los microorganismos eficientes favorecieron la multiplicación de lombrices y redujeron el tiempo de descomposición, concluyendo que las lombrices pueden tener actividad metabólica y producir humus sin ningún inconveniente, concluyendo que las lombrices pueden tener actividad metabólica y producir humus.

Según Castro H. y Fernández C.⁵ se refiere a la efectividad de los residuos de aserrín y bagazo de café biodegradados por hongos de pudrición blanca como *Pleurotus ostreatus* y *Ganoderma lucidum*, como biofertilizantes de suelo para cultivos hortícolas. El resultado de los residuos biodegradados por *P. ostreatus* y *G. lucidum* pueden ser usados para optimizar las condiciones nutritivas del suelo favoreciendo el desarrollo de las hortalizas.

Según Plaza J.⁶ analizó la degradación de celulosa de pañales desechables usados mediante la bacteria *Bacillus sp.* con actividad glucanasa que emplea material lignocelulósico como fuente de carbono.

La evaluación de la degradación se realizó mediante la medición espectrofotométrica de azúcares fermentables y grados brix, encontrando una eficiencia de 2% en la degradación por parte de la bacteria.

Arango G.⁷ evaluó la degradación de pañales desechables mediante codigestión anaerobia (México), a través de un estudio que empleó pasto como co-sustrato, a 30°C, por un tiempo de 45 días, encontrándose la reducción en sólidos totales de 13% a 11% para BPCP y de 11% a 10% para los tratamientos que incluyen pasto y pañal; la materia orgánica se redujo entre 30% y 50% para los 5 tratamientos y la celulosa del pañal tuvo una degradación de alrededor de 20%. El resultado obtenido que la codigestión con residuos de poda mejora el proceso y ayuda a la degradación de pañales desechables mediante este método.

Esto se justifica la biodegradación de pañales desechables usados mediante un cultivo de *Pleurotus ostreatus* presenta efectividad para degradar los sustratos de masa de 16,02% y en volumen de 22,0%. estudio realizado por Campos G. y Risco R.⁸

Según Melgarejo I⁹. determinó la eficacia de la reutilización del poliacrilato de sodio procedente de pañales desechables usados sobre el desarrollo del hongo *Hemileia vastatrix* en el cafeto de variedad Catimor, mediante un estudio con una muestra de 30 individuos, concluyéndose que el reúso de poliacrilato de sodio con dosis de dos pañales controla el desarrollo de la roya amarilla y mejora las características fenotípicas del cafeto variedad Catimor.

Por el contrario Bracamonte S. y Orellana F¹⁰. realizaron una comparación de la degradación parcial de pañales desechables mediante *Pleurotus ostreatus* (variedades blanca y gris), evaluando el tiempo y nivel de degradación de celulosa, condiciones de temperatura y humedad, así como las características físicas del hongo. Concluyéndose que la variedad blanca es la más eficiente, con un tiempo de 11 a 15 semanas para lograr una degradación parcial aproximada del 60%.

Según Valverde N11 evaluó la concentración óptima del hidrogel estabilizado de 73 pañales desechables con orina y heces, para la retención de agua en el cultivo de rabanito (*Raphanos sativus*) en Lima; los pañales fueron estabilizados con microorganismos benéficos (20%) para obtener hidrogel tratado (celulosa y poliacrilato), concluyéndose que el hidrogel estabilizado de pañales desechables ayudó significativamente a la retención de agua para el cultivo de rabanito.

Por otro lado, de acuerdo a la tabla N° 2 se aprecia que el promedio de crecimiento de la altura de tallo del frijol (*Phaseolus vulgaris L.*) en la MB1 es 0,53 cm x día, cuando se contraponen a la teoría de Morales (2008)⁸ que sustenta que es de 1.09 cm x día, si bien es cierto el tamaño no es el deseado, sin embargo, es mejor ya que en el GC se produce un crecimiento de 0.23 cm x día. Esto se justifica debido a que las condiciones climáticas no son las adecuadas de acuerdo a las bases teóricas de La Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola (1991)⁶.

CONCLUSIONES

1. Se determinó que la biodegradación del pañal desechable utilizando el hongo *Pleurotus ostreatus* contribuye para la germinación del frijol (*Phaseolus vulgaris L.*).
2. Se concluyo que en el experimento de la muestra MB3 crecida directamente en suelo fue de 7% en crecimiento del tallo y de 0.23% en crecimiento por día y en número de hojas indica que se da la germinación, pero con deficiencia ya que existe la ausencia de la retención de humedad.
3. Se determinó en el experimento de la muestra MB 2 de la Germinación de *P. vulgaris L.* cultivado en el suelo con hidrogel de pañal favoreció la germinación optima del frijol con altura del tallo de 13cm. y un porcentaje del 0.43% en cuanto al número de hojas
4. Se determino en el experimento de la muestra MB1 presenta una óptima germinación lograndose determinar la contribución de la biodegradación de pañales utilizando el hongo *P.ostreatus*, para la germinación de *P. vulgaris L.* en cuanto a tallo y en número de hojas ya que existe la retención de humeda

RECOMENDACIONES

1. A las autoridades universitarias, divulgar los resultados de esta investigación hacia la comunidad científica, sociedad en general, con el fin de informar sobre la importancia y aprovechamiento del hidrogel de pañales desechables.
2. A los agricultores informar sobre el uso del hidrogel de los pañales ya que estamos pasando por una sequía en toda nuestra zona y así le permitan sembrar diferentes tipos de productos.
3. A los profesionales Químicos farmacéuticos, estudiantes realizar otras investigaciones similares, pero utilizando otros sustratos y con pañales desechables sin desmenuzarse.
4. A futuros investigadores, desarrollar estudios longitudinales y aplicados en relación a variables, y con diferentes tipos de semilla, teniendo en cuenta los instrumentos para ser asertivo en los resultados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Valverde L. Hidrogel estabilizado de pañales desechables para la retención de agua en el cultivo de rabanito (*Raphanos sativus*) – Lima 2020. [Internet]. 2020; [citado el 09 de julio del 2023]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/62648.pdf>
2. Cruz A. Poliacrilato de sodio de pañales desechables para el cultivo de Lactuca sativa en Paucartambo- 2022. [Internet]. 2022; [citado el 09 de julio del 2023]. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/105155/Cruz_AAM%20-%20SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y.pdf
3. Hernández N. Evaluación del crecimiento del hongo *Pleurotus ostreatus* (Basidiomycota) en distintos sustratos lignocelulósicos (capacho de maíz, hoja de almendro y aserrín de madera) en la estación ecológica Las Guartinajas en el municipio de Tierralta-Cordoba-Colombia [Tesis]. Montería: Universidad de Córdoba; 2020. [citado el 15 de junio del 2022]. Disponible en: <https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/3168>
4. Nova M, Mamami B. Efecto de la aplicación de microorganismos eficientes con y sin la pulpa de celulosa contenida en el gel del pañal de bebe para la producción de humus. Acta Nova. 2020; 9(5-6):737-753. [citado el 15 de junio del 2022]. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/pdf/ran/v9n5-6/v9n5-6_a06.pdf
5. Castro H, Fernández C. Biodegradación de residuos agroforestales por hongos de la pudrición blanca (*Pleurotus ostreatus* y *Ganoderma lucidum*) y su aprovechamiento como biofertilizantes de suelo [Tesis]. Santa Marta: Universidad del Magdalena; 2020. [citado el 15 de junio del 2022]. Disponible en: <https://repositorio.unimagdalena.edu.co/items/f1a39c2f-5a00-4c06-90da-21bce0e27a89/full>

6. Plaza J. Degradación de celulosa de pañales desechables usados con *Bacillus* sp. [Tesis]. Quito: Universidad de las Américas; 2019. [citado el 10 de junio del 2022]. Disponible en:
<https://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/10773>
7. Arango G. Obtención de biogás mediante digestión anaerobia de pañales desechables [Tesis magistral]. México: Universidad Autónoma Metropolitana; 2018. [citado el 10 de enero del 2022]. Disponible en:
<http://zaloamati.azc.uam.mx/handle/11191/6824>
8. Campos G, Risco R. Biodegradación de pañales desechables usados aplicando el cultivo de seta (*Pleurotus ostreatus*) para disminuir la contaminación ambiental, Chiclayo [Tesis]. Chiclayo: Universidad César Vallejo; 2021. [citado el 15 de junio del 2022]. Disponible en:
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/72837>
9. Melgarejo I. Reúso del Poliacrilato de Sodio de pañales desechables para el control de *Hemileia vastatrix* en el cafeto variedad Catimor en Pangoa – Junín, 2021 [Tesis]. Lima: Universidad César Vallejo; 2021. [citado el 15 de junio del 2022]. Disponible en:
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/89372>
10. Bracamonte S, Orellana F. Comparación de la degradación parcial de pañales desechables por variedades *Pleurotus ostreatus*: un metaanálisis de resultados, 2020 [Tesis]. Lima: Universidad César Vallejo; 2020. [citado el 10 de junio del 2022]. Disponible en:
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/53692>
11. Valverde L. Hidrogel estabilizado de pañales desechables para la retención de agua en el cultivo de rabanito (*Raphanos sativus*) - Lima 2020 [Tesis]. Lima: Universidad César Vallejo; 2021. [citado el 18 de junio del 2022]. Disponible en:
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/62648>

12. Díaz K, Casanova M, León C, Gil L, Bardales C, Cabos J. Producción de *Pleurotus ostreatus* (Pleurotaceae) ICFC 153/99 cultivado sobre diferentes residuos lignocelulósicos. *Arnaldoa*. 2019; 26(3):1177-1184. [citado el 18 de junio del 2022]. Disponible en:
<http://doi.org/10.22497/arnaldoa.263.26322>
13. Saavedra J. Ensayo de la determinación de retención de agua en un cultivo de rabanito utilizando un polímero retenedor (Aquagel). [Internet]. 2019; [citado el 09 de julio del 2023]. Disponible en:
<https://hdl.handle.net/20.500.12893/4585.pdf>
14. MINAM. Ley general de residuos sólidos, D.L. N° 1278. [En línea]: Perú: Ministerio del Ambiente; 2019. [citado el 09 de julio del 2023]. Disponible en:
<https://www.minam.gob.pe/gestion-de-residuos-solidos/nueva-ley-de-residuos-solidos/#>
15. Delfín-Alcalá I, Durán de Bazúa C. Biodegradación de residuos urbanos lignocelulósicos por *Pleurotus*. *Rev. Int. Contam. Ambient.* 2019 (1):37-45. [citado el 14 de junio del 2022]. Disponible en:
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37019104>
16. Salmones D. *Pleurotus djamor*, un hongo con potencial aplicación biotecnológica para el neotrópico. *Scientia Fungorum*.2019; 46:73-85. [citado el 14 de junio del 2022]. Disponible en:
<http://www.scielo.org.mx/pdf/rmm/v46/0187-3180-rmm-46-73.pdf>
17. Aguilar-Pumahuilca F, Huamán-Huamán H, Holgado-Rojas M. Caracterización de *Pleurotus* sp. aislado de la comunidad nativa de Korimani, centro poblado de Kiteni-Echarate, La Convención, Cusco, Perú. *Ecología Aplicada*. 2019; 18(1):45-50. [citado el 14 de junio del 2022]. Disponible en:
<http://www.scielo.org.pe/pdf/ecol/v18n1/a05v18n1.pdf>

18. Eño I. Hidrogel y estrés hídrico en el cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris L.*) canario variedad Centenario. [Internet]. 2022; [citado el 09 de julio del 2023].
Disponible en:
<https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/5506>.
19. López M. Efecto del hidrogel en la optimización del uso eficiente del agua sobre la germinación de *Capsicum baccatum* bajo condiciones de vivero -Huanchaco – Trujillo 2022, [Tesis]. Bagua Grande: Universidad Politécnica Amazónica; 2022. [citado el 14 de junio del 2022]. Disponible en:
https://repositorio.upa.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12897/158/Tesis_Llanca_L%C3%B3pez_Martha.pdf?sequence=1&isAllowed=y.pdf
20. Méx-Álvarez R, Garma-Quen P, Yañez-Nava D, Guillén-Morales M, Novelo-Pérez M. Caracterización morfométrica de *Phaseolus vulgaris* en Campeche, México. Revista CENIC Ciencias Biológicas. 2021; 52(1):032-038. [citado el 14 de junio del 2022]. Disponible en:
<https://www.redalyc.org/journal/1812/181268228004/html/>
21. Mora J, Naranjo A. Obtención de un biofertilizante edáfico a partir de residuos orgánicos mediante el encapsulado con poliacrilato de potasio para su aplicación en huertos, [Tesis]. Guayaqui-Ecuador: Universidad de Guayaquil; 2022. [citado el 14 de junio del 2022]. Disponible en:
<https://repositorio.una.edu.ni/3623/1/tnf30z41.pdf>
22. Morales M. Características físicas y de germinación en semillas y plántulas de frijol (*Phaseolus vulgaris L.*) silvestre, domesticado y su progenie (México). [citado el 14 de junio del 2022]. Disponible en:
<http://www.scielo.org.mx/pdf/agro/v51n1/1405-3195-agro-51-01-00043.pdf>
23. Hernández R, Fernández-Collado C, Baptista P. Metodología de la Investigación. 6^{ta} ed. México: Editorial Mc Graw-Hill; 2014.

24. Sánchez H, Reyes C. Metodología y Diseños en la Investigación científica. Lima: Editorial Visión Universitaria; 2009.
25. Valderrama S. Pasos para elaborar Proyectos y Tesis de Investigación científica. Lima: Editorial San Marcos E.I.R.L.; 2010.
26. Pineda E, Alvarado E, Canales F. Metodología de la investigación. Washington: OPS/OMS; 1994.
27. UPLA. Reglamento general de Investigación. Huancayo: Universidad Peruana Los Andes – Vicerrectorado de Investigación; 2019.

ANEXOS

ANEXO 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: EFECTO DE LA BIODEGRADACIÓN DE PAÑALES DESECHABLES UTILIZANDO *Pleuratus ostreatus* SOBRE LA GERMINACIÓN DE *Phaseolus vulgaris* L.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	MÉTODO
<p>Problema general ¿Cuál es el efecto de la Biodegradación de pañales desechables utilizando <i>Pleuratus ostreatus</i> sobre la Germinación de <i>Phaseolus vulgaris</i> L.?</p> <p>Problemas específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ¿Cuáles son las características de la Germinación de <i>P. vulgaris</i> L. creciendo directamente sobre el suelo? ● ¿Cuáles son las características de la Germinación de <i>P. vulgaris</i> L. creciendo en suelo con hidrogel de pañal? ● ¿Cuáles son las características de la Germinación de <i>P. vulgaris</i> L. creciendo en suelo con hidrogel de pañal Biodegradado por <i>P. ostreatus</i>? 	<p>Objetivo general Determinar el efecto de la Biodegradación de pañales desechables utilizando <i>Pleuratus ostreatus</i> sobre la Germinación de <i>Phaseolus vulgaris</i> L.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Evaluar las características de la Germinación de <i>P. vulgaris</i> L. creciendo directamente sobre el suelo. ● Analizar las características de la Germinación de <i>P. vulgaris</i> L. creciendo en suelo con hidrogel de pañal. ● Evaluar las características de la Germinación de <i>P. vulgaris</i> L. creciendo en suelo con hidrogel de pañal Biodegradado por <i>P. ostreatus</i>. 	<p>Hipótesis general La Biodegradación de pañales desechables utilizando <i>Pleuratus ostreatus</i> tiene un efecto significativo sobre la Germinación de <i>Phaseolus vulgaris</i> L.</p> <p>Hipótesis específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ● La Germinación de <i>P. vulgaris</i> L. directamente sobre el suelo de desarrolla con normalidad. ● La Germinación de <i>P. vulgaris</i> L. creciendo en suelo con hidrogel de pañal no desarrolla con normalidad. ● La Germinación de <i>P. vulgaris</i> L. creciendo en suelo con hidrogel de pañal Biodegradado por <i>P. ostreatus</i> se desarrolla a mayor velocidad y calidad. 	<p>Variable independiente: Biodegradación de pañales desechables utilizando <i>Pleuratus ostreatus</i></p> <p>Variable dependiente: Germinación de <i>Phaseolus vulgaris</i> L.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Método de investigación.- Científico hipotético-deductivo. 2. Tipo de investigación.- Tipo aplicado y longitudinal. 3. Nivel de investigación.- Explicativo. 4. Diseño de investigación.- Cuasi experimental con un grupo control. 5. Población y muestra.- Población constituida por el frijol (<i>P. vulgaris</i> L.) cultivado en el distrito de Huayucachi (Huancayo), entre agosto 2022 a marzo 2023. Se trabajará con una muestra conformada por 30 kg de frijol, escogida mediante muestreo no probabilístico intencional. 6. Técnicas e instrumento de recolección de datos <ol style="list-style-type: none"> 6.1 Técnicas.- Observación para el recojo de datos y técnica de monocultivo para la siembra y desarrollo del frijol. 6.2 Instrumento.- Fichas de recolección de datos para registrar información sobre las dimensiones e indicadores de cada variable, la misma que no será sometida a pruebas de validez o confiabilidad por tratarse de un instrumento de trabajo de campo, utilizado únicamente por la investigadora para el acopio y organización de la información. 6.3 Procedimientos de la investigación <ul style="list-style-type: none"> ● Obtención de muestras: 120 ejemplares de pañales desechables conteniendo heces y orina, 30 kg de semillas de frijol y basidiocarpos del hongo <i>P. ostreatus</i>. ● Biodegradación de pañales desechables con <i>P. ostreatus</i> ● Germinación de <i>P. vulgaris</i> L. 7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.- Los resultados obtenidos para cada variable serán organizados en una base de datos empleando el Microsoft Excel 2013, para luego ser procesados en el paquete estadístico SPSS 25.0 mediante el Análisis de varianza de un factor (ANOVA, con $\alpha = 0,05$). 8. Aspectos éticos de la investigación.- Durante el desarrollo de la investigación, se tomarán en cuenta los artículos 27° y 28° del Reglamento General de Investigación de la Universidad Peruana Los Andes.

ANEXO 2

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	TIPO Y ESCALA DE MEDICIÓN
Variable independiente: Biodegradación de pañales desechables utilizando <i>Pleurotus ostreatus</i>	Capacidad de los pañales que contienen celulosa y poliacrilato de sodio de descomponerse en sustancias más simples mediante la acción de las enzimas del hongo <i>P. ostreatus</i> .	Altura y ancho del hongo	• Centímetros (cm)	Numérica continua
		Peso del sustrato	• Gramos (g)	
		Tiempo de degradación	• Días (d)	
Variable dependiente: Germinación de <i>Phaseolus vulgaris L.</i>	Proceso mediante el cual la semilla de <i>P. vulgaris L.</i> se desarrolla hasta convertirse en una planta.	Tamaño del tallo	• Centímetros (cm)	Numérica continua
		Número de hojas	• Unidad (Unid.)	
		Tiempo de crecimiento	• Días (d)	

Fuente: Elaboración propia, junio 2022

Ficha de seguimiento de la Biodegradación de pañales desechables utilizando <i>Pleuratus ostreatus</i>													
Tipo de muestra: MB1							Número de muestra: 1						
Fecha de sembrado: 01-06-2023							Mes: JUNIO						
Indicadores	19° día	20° día	21° día	22° día	23° día	24° día	25° Día	26° día	27° día	28° día	29° día	30° día	31° día
Altura del hongo	10.0 cm	10.5 cm	11 cm	11.6 cm	12 cm	12.4 cm	14.0 cm	14.6 cm	15.0 cm	15.5 cm	16.0 cm	16.5 cm	17.0 cm
Ancho del hongo	2.0 cm	2.1 cm	3.0 cm	3.5 cm	3.5 cm	4.0 cm	4.6 cm	5.0 cm	5.4 cm	6.0 cm	6.6 cm	7.1 cm	7.5 cm
Peso del sustrato	20 gr	25 gr	30 gr	32 gr	38 gr	40 gr	42 gr	44 gr	48 gr	50 gr	48 gr	49 gr	50 gr
Tiempo de degradación													
Observación:													

Fuente: Elaboración propia, junio 2022

Ficha de seguimiento de la Germinación de <i>P. vulgaris</i> L.													
Tipo de muestra: MB3						Número de muestra:							
Fecha de sembrado: 01-06-2022						Mes: JUNIO							
Indicadores	19° día	20° día	21° día	22° día	23° día	24° día	25° Día	26° día	27° día	28° día	29° día	30° día	31° día
Tamaño del tallo	14.2 4 cm	14.47 cm	14.7 cm	14.93 cm	15.1 6 cm	15.39 cm	15.62 cm	15.85 cm	16.08 cm	16.31 cm	16.54 cm	16.77 cm	17.0 cm
Número de hojas	1	1	2	2	2	3	3	4	4	4	5	5	6
Tiempo de desarrollo	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Observación:													

Fuente: Elaboración propia, junio 2022

ANEXO 4

DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD

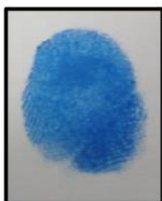


UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD

Yo, **GLADYS SARA ÑAÑA TAIPE**, identificada con **DNI 71803898**, egresada de la Escuela profesional de Farmacia y Bioquímica, vengo implementando el proyecto de investigación titulado **“EFECTO DE LA BIODEGRADACIÓN DE PAÑALES DESECHABLES UTILIZANDO *Pleuratus ostreatus* SOBRE LA GERMINACIÓN DE *Phaseolus vulgaris L.*”** en ese contexto, declaro bajo juramento que los datos que se generen como producto de la investigación, así como la identidad de los participantes serán preservados y serán usados únicamente con fines de investigación, de acuerdo a lo especificado en los Artículos 27° y 28° del Reglamento General de Investigación y en los artículos 4° y 5° del Código de Ética para la investigación Científica de la Universidad Peruana Los Andes, salvo con autorización expresa y documentada de alguno de ellos.

Huancayo, 10 de junio del 2022



A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'S. Ñaña Taipe'.

Bach. GLADYS SARA ÑAÑA TAIPE
DNI 71803898
Responsable de investigación

ANEXO 5
COMPROMISO DE AUTORÍA

En la fecha, yo, **GLADYS SARA ÑAÑA TAIPE**, peruana identificada con **DNI 71803898**, domiciliada en Calle San Carlos s/n - PUMPUNYA; egresada de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Peruana Los Andes, me **COMPROMETO** a asumir las consecuencias administrativas y/o penales a que hubiera lugar si en la elaboración de mi investigación titulada **“EFECTO DE LA BIODEGRADACIÓN DE PAÑALES DESECHABLES UTILIZANDO *Pleuratus ostreatus* SOBRE LA GERMINACIÓN DE *Phaseolus vulgaris L.*”** se consideren datos falsos, falsificación, plagio, auto plagio, etc. y declaro bajo juramento que este trabajo de investigación es de mi autoría, los datos presentados serán reales y se respetarán las normas internacionales de citas y referencias de las fuentes consultadas.

Huancayo, 10 de junio del 2022



Bach. GLADYS SARA ÑAÑA TAIPE
DNI 71803898

ANEXO 6
GALERÍA FOTOGRÁFICAS

Recolección de pañales



Fuente: Elaboración propia, diciembre 2022



Fuente: Elaboración propia, diciembre 2022

Obtención del suelo.



Fuente: Elaboración propia, diciembre 2022

Bolsas Pet para sembrar las semillas.



Fuente: Elaboración propia, diciembre 2022

Desmenuzación del hidrogel.



Fuente: Elaboración propia, diciembre 2022



Fuente: Elaboración propia, diciembre 2022

Mezclado de hidrogel con suelo.



Fuente: Elaboración propia, diciembre 2022

Sembrado de hongo



Fuente: Elaboración propia, diciembre 2022

Pre experimento para la proliferación del hongo



EXPERIMENTO MUESTRA BIOLÓGICA N° 1

Suelo removido con hongo e hidrogel más la semilla de frijol.



Fuente: Elaboración propia, diciembre 2022

Suelo removido con hidrogel más semilla de frijol.



Fuente: Elaboración propia, diciembre 2022

Suelo más semilla de frijol (muestra patrón).



Fuente: Elaboración propia, diciembre 2022

MB1- Germinación de frijol (hongo, hidrogel, suelo y semilla)



Fuente: Elaboración propia, diciembre 2022

Medición de ítems



Fuente: Elaboración propia, diciembre 2022

MB2- Germinación de frijol (suelo removido con hidrogel más semilla de frijol)



Fuente: Elaboración propia, diciembre 2022

Medición de ítems



Fuente: Elaboración propia, diciembre 2022

MB3- Germinación de frijol (suelo con semilla de frijol)



Fuente: Elaboración propia, diciembre 2022

Resultado de germinación de la muestra MB3.



Fuente: Elaboración propia, diciembre 2022