



**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**TESIS**

**AISLAMIENTO Y PROPAGACIÓN DE MICELIOS DEL HONGO  
COMESTIBLE NATIVO *Pleurotus ostreatus* “Hongo ostra”, EN TRES  
VARIETADES DE *Zea mays*, LORETO – PERÚ**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
BIÓLOGO**

**PRESENTADO POR:**

**BRUNO GABRIEL TORRES SÁNCHEZ**

**ASESORAS:**

**Blga. MARÍA ELENA BENDAYAN ACOSTA, Dra.**

**Blga. GIOVANNA ANDREA GONZALES HUANSI, M.Sc.**

**IQUITOS, PERÚ**

**2024**

# ACTA DE SUSTENTACIÓN



**UNAP**

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 010-CGT-UNAP-2024

En la ciudad de Iquitos, Departamento de Loreto, mediante sala presencial, a los 12 días del mes de mayo del 2024, a las 12:00 horas se dio inicio a la sustentación pública de la tesis titulada: "AISLAMIENTO Y PROPAGACIÓN DE MICELIOS DEL HONGO COMESTIBLE NATIVO *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra", EN TRES VARIETADES DE *Zea mays*, LORETO – PERÚ", presentado por el bachiller BRUNO GABRIEL TORRES SÁNCHEZ, autorizada mediante RESOLUCIÓN DECANAL N° 256-2024-FCB-UNAP, para optar el Título Profesional de BIÓLOGO, que otorga la UNAP de acuerdo a Ley 30220, su Estatuto y el Reglamento de Grados y Títulos vigente.

El Jurado Calificador y Dictaminador designado mediante RESOLUCIÓN DECANAL N°444-2023-FCB-UNAP, de fecha 20 de noviembre de 2023, integrado por los siguientes Profesionales:

- |   |              |
|---|--------------|
| - Biga. TERESA DE JESÚS MORI DEL ÁGUILA, Dra. | - Presidente |
| - Bigo. FREDDY ORLANDO ESPINOZA CAMPOS, Dr.   | - Miembro    |
| - Biga. ADRIANA DEL PILAR BURGA CABRERA, Dra. | - Miembro    |

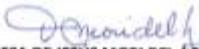
Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas, las cuales fueron absueltas

SATISFACTORIAMENTE

El Jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones:

La sustentación pública y la Tesis han sido APROBADA con la calificación de Muy BUENA estando el Bachiller apto para obtener el Título Profesional de BIÓLOGO.

Siendo las 18:05 horas se dio por terminado el acto de sustentación.

  
Biga. TERESA DE JESÚS MORI DEL ÁGUILA, Dra.  
Presidente

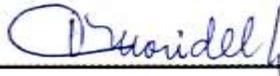
  
Bigo. FREDDY ORLANDO ESPINOZA CAMPOS, Dr.  
Miembro

  
Biga. ADRIANA DEL PILAR BURGA CABRERA, Dra.  
Miembro

  
Biga. MARÍA ELENA BENDAYÁN ACOSTA, Dra.  
Asesora

  
Biga. GIOVANNA ANDREA GONZALES HUANSI, M.Sc.  
Asesora

**JURADO CALIFICADOR Y DICTAMINADOR**



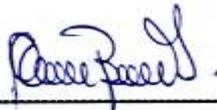
---

**Blga. TERESA DE JESÚS MORI DEL ÁGUILA, Dra.**  
**Presidente**



---

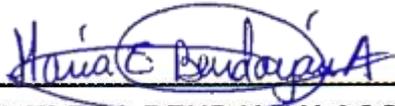
**Blgo. FREDDY ORLANDO ESPINOZA CAMPOS, Dr.**  
**Miembro**



---

**Blga. ADRIANA DEL PILAR BURGA CABRERA, Dra.**  
**Miembro**

**ASESORAS**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'María E Bendayan A', is positioned above a horizontal dashed line.

**Blga. MARÍA ELENA BENDAYAN ACOSTA, Dra.**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Giovanna', is positioned above a horizontal dashed line.

**Blga. GIOVANNA ANDREA GONZALES HUANSI, M.SC.**

## RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

**FCB\_TESIS\_TORRES SANCHEZ.pdf**

AUTOR

**BRUNO GABRIEL TORRES SANCHEZ**

RECUENTO DE PALABRAS

**6259 Words**

RECUENTO DE CARACTERES

**31209 Characters**

RECUENTO DE PÁGINAS

**38 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**956.5KB**

FECHA DE ENTREGA

**Jul 30, 2024 1:10 PM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Jul 30, 2024 1:11 PM GMT-5**

### ● 10% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 7% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 7% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

### ● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

## DEDICATORIA

A Dios, por regalarme la vida y la  
fortaleza para seguir adelante  
siendo una persona de bien.

A mis padres **Samanta** y **Eugenio**, por  
darme el apoyo y ánimo en los momentos  
más difíciles de mi vida; por amarme  
siempre.

A mi abuelo **William** por siempre  
creer en mí, por darme el cariño y  
afecto.

A las futuras generaciones interesadas en  
el campo de la micología. Espero que este  
trabajo sea de utilidad como dato preliminar  
para seguir investigando y enriqueciendo el  
conocimiento de este mundo fúngico.

## AGRADECIMIENTOS

A la **Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP)**,  
especialmente a la **Facultad de Ciencias Biológicas (FCB)**.

A la **Unidad Especializada del Laboratorio de Investigación de Microbiología (UELIM)** del **Centro de Investigación de Recursos Naturales de la Amazonía (CIRNA UNAP)**, por brindarme sus ambientes.

Al **Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana (IIAP)** por acogerme dentro de sus instalaciones para poder hacer posible esta investigación.

A mis asesoras, **Blga. Giovanna Andrea Gonzales Huansi** y **Blga. María Elena Bendayan Acosta**, que durante todo este camino hicieron el papel no solo de asesoras, sino también de madres y amigas motivándome en todo momento para no rendirme y culminar de la mejor manera esta tesis.

Al **Blgo. Richard Huaranca Acostupa** y al **Ing. Julio Pinedo Jiménez**, por su apoyo en la parte estadística.

A **Margarita Sanel Góngora Caballero** por su amistad y su hermandad, acompañándome durante mi formación profesional.

## INDICE DE CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
PORTADA	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN	ii
JURADO CALIFICADOR Y DICTAMINADOR	iii
ASESORAS	iv
RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTOS	vii
INDICE DE CONTENIDO	viii
INDICE DE TABLAS	xi
INDICE DE FIGURAS	xii
INDICE DE GRÁFICOS	xiii
INDICE DE ANEXOS	xiv
RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvi
INTRODUCCIÓN	1
CÁPITULO I: MARCO TEÓRICO	2
1.1. Antecedentes	2
1.2. Bases teóricas	5
1.3. Definición de términos básicos	5
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	9

2.1.	Formulación de la hipótesis	9
2.2.	VARIABLES Y SU OPERACIONALIZACIÓN	10
CAPITULO III: METODOLOGÍA		14
3.1.	Tipo y diseño	14
3.2.	Diseño muestral	15
3.2.1.	Población universo	15
3.2.2.	Población de estudio	16
3.2.3.	Muestreo o selección de muestras	16
3.2.4.	Criterios de selección	16
3.3.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	17
3.3.1.	Colecta e identificación	17
3.4.	Experimentación	17
3.4.1.	Aislamiento de la cepa de <i>Pleurotus ostreatus</i> "hongo ostra"	17
3.4.2.	Producción de micelio en variedades de <i>Zea mays</i> "Maíz"	18
CAPITULO IV: RESULTADOS		20
4.1.	Experimento 1: Aislamiento de la cepa de <i>Pleurotus ostreatus</i> "hongo ostra"	20
4.1.1.	Aislamiento micelial en Agar Papa Dextrosa (PDA) de la base y centro del himenio del carpóforo de <i>Pleurotus ostreatus</i> "hongo ostra".	20
4.1.2.	incidencia de luz y oscuridad en el crecimiento micelial de <i>Pleurotus ostreatus</i> "hongo ostra" en Agar Papa Dextrosa (PDA) respecto a la zona del carpóforo usado.	22

4.1.2.1.Crecimiento de la base del himenio del carpóforo de <i>Pleurotus ostreatus</i> "hongo ostra".	22
4.1.2.2.Crecimiento del centro del himenio del carpóforo de <i>Pleurotus ostreatus</i> "hongo ostra".	24
4.2.1. Aislamiento micelial en Agar Extracto de Malta (MEA) de la zona basal y central del carpóforo de <i>Pleurotus ostreatus</i> "hongo ostra".	25
4.2.2. Incidencia de luz y oscuridad en el crecimiento micelial de <i>Pleurotus ostreatus</i> "hongo ostra" en Agar Extracto de Malta (MEA) respecto a la zona del carpóforo usado.	27
4.2.2.1.Crecimiento micelial de <i>Pleurotus ostreatus</i> "hongo ostra" en Agar Extracto de Malta (MEA) sembrado a partir de la base del himenio del carpóforo.	27
4.2.2.2.Crecimiento micelial de <i>Pleurotus ostreatus</i> "hongo ostra" en Agar Extracto de Malta (MEA) sembrado a partir del centro del himenio del carpóforo.	29
4.1. Experimento 2: Propagación micelial de <i>Pleurotus ostreatus</i> "hongo ostra" en variedades de <i>Zea mays</i> "maíz".	30
4.3.1. Peso micelial	32
CAPITULO V: DISCUSIÓN	33
CAPITULO VI: CONCLUSIONES	35
CAPITULO VII: RECOMENDACIONES	36
CAPITULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN	37
ANEXOS	43

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Variables del experimento 1: Aislamiento de la cepa	11
<b>Tabla 2.</b> Variables del experimento 2: Propagación micelial	13
<b>Tabla 3.</b> Análisis de varianza del aislamiento micelial en Agar Papa Dextrosa (PDA) de la base y centro del himenio del carpóforo de <i>Pleurotus ostreatus</i> "hongo ostra"	21
<b>Tabla 4.</b> Análisis de varianza del aislamiento micelial en Agar Extracto de Malta (MEA) de la zona basal y central del carpóforo de <i>Pleurotus ostreatus</i> "hongo ostra"	26
<b>Tabla 5.</b> Análisis de varianza de la propagación micelial de <i>Pleurotus ostreatus</i> "hongo ostra" en tres variedades de <i>Zea mays</i> "Maíz"	31
<b>Tabla 6.</b> Peso micelial obtenido por variedad de <i>Zea mays</i> "maíz"	32

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Partes del hongo y sus zonas reproductivas	8
<b>Figura 2.</b> Ubicación de los laboratorios del Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana	14
<b>Figura 3.</b> Ubicación de los laboratorios del Centro de Investigación de Recursos Naturales – CIRNA (UNAP)	15
<b>Figura 4.</b> Zonas de muestreo	15
<b>Figura 5.</b> Carpóforos de <i>Pleurotus ostreatus</i> "hongo ostra"	16

## INDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Aislamiento micelial en Agar Papa Dextrosa (PDA) a partir de dos zonas de la estructura reproductiva del hongo comestible <i>Pleurotus ostreatus</i> "hongo ostra"	20
<b>Gráfico 2.</b> Crecimiento micelial de la base del himenio del carpóforo de <i>Pleurotus ostreatus</i> "hongo ostra" en condiciones de luz y oscuridad en Agar Papa Dextrosa (PDA)	23
<b>Gráfico 3.</b> Crecimiento micelial del centro del himenio del carpóforo de <i>Pleurotus ostreatus</i> en condiciones de luz y oscuridad en Agar Papa Dextrosa (PDA)	24
<b>Gráfico 4.</b> Aislamiento micelial en Agar Extracto de Malta (MEA) a partir de dos zonas de la estructura reproductiva del hongo comestible <i>Pleurotus ostreatus</i> "hongo ostra"	25
<b>Gráfico 5.</b> Crecimiento micelial de la base del himenio del carpóforo de <i>Pleurotus ostreatus</i> en condiciones de luz y oscuridad en Agar Extracto de Malta (MEA)	28
<b>Gráfico 6.</b> Crecimiento micelial del centro del himenio del carpóforo de <i>Pleurotus ostreatus</i> en condiciones de luz y oscuridad en Agar Extracto de Malta (MEA)	29
<b>Gráfico 7.</b> Propagación micelial de <i>Pleurotus ostreatus</i> "hongo ostra" en tres variedades de <i>Zea mays</i> "maíz"	30

## INDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Recolección de carpóforos de <i>Pleurotus ostreatus</i> "hongo ostra"	43
<b>Anexo 2.</b> Plaqueo de medios de cultivo	43
<b>Anexo 3.</b> Medición del crecimiento micelial de <i>Pleurotus ostreatus</i> "hongo ostra"	44
<b>Anexo 4.</b> Placa de Petri llena con micelio de <i>Pleurotus ostreatus</i> "hongo ostra"	44
<b>Anexo 5.</b> Variedades de <i>Zea mays</i> . A. Maíz gallina (duro). B. Maíz polvosara (suave). C. Maíz pop corn (reventador)	45
<b>Anexo 6.</b> Bolsa con granos de <i>Zea mays</i> inoculado con micelio de <i>Pleurotus ostreatus</i> "hongo ostra"	45
<b>Anexo 7.</b> Bolsa totalmente invadida con micelio de <i>Pleurotus ostreatus</i> "hongo ostra"	46

## RESUMEN

El presente estudio se realizó en la ciudad de Iquitos, teniendo como objetivo el aislar y propagar micelios del hongo comestible nativo *Pleurotus ostreatus* “hongo ostra”, en tres variedades de *Zea mays*. Se empleó el método de aislamiento micelial a partir de las estructuras reproductivas del carpóforo del hongo, utilizando dos medios de cultivo, el Agar Papa Dextrosa (PDA) y el Agar Extracto de Malta (MEA) y el método de propagación micelial a partir de los micelios aislados en tres variedades de *Zea mays*: maíz gallina (duro), maíz polvosara (suave) y maíz pop corn (reventador). Se logró aislar la cepa de *Pleurotus ostreatus* “hongo ostra” en los dos medios de cultivo y propagarlos micelios en las tres variedades de *Zea mays*; sin embargo, el ANOVA no muestra significancia estadística.

Palabras clave: micelios, cepa, *Pleurotus ostreatus*, semillas, *Zea mays*.

## ABSTRACT

The present study was carried out in the city of Iquitos, with the objective of isolating and propagating mycelia of the native edible fungus *Pleurotus ostreatus* “oyster mushroom”, in three varieties of *Zea mays*. The mycelial isolation method was used from the reproductive structures of the carpophore of the fungus, using two culture media, Potato Dextrose Agar (PDA) and Malta Extract Agar (MEA) and the mycelial propagation method from the mycelia isolated from three varieties of *Zea mays*: gallina corn (hard), Polvosara corn (soft) and popcorn (bursting). It was possible to isolate the *Pleurotus ostreatus* “oyster mushroom” strain in the two-culture media and propagate the mycelia in the three varieties of *Zea mays*; however, the ANOVA does not show statistical significance.

Keywords: mycelia, strain, *Pleurotus ostreatus*, seeds, *Zea mays*.

## INTRODUCCIÓN

Los hongos son organismos parecidos a los vegetales, sin embargo, estos no contienen elementos clorofílicos ni poseen flores, su crecimiento está relacionado generalmente con sitios frescos y húmedos sobre un sustrato lleno de nutrientes obtenidos de la descomposición de la materia orgánica. Desde la antigüedad han sido parte de la dieta humana. Para los antiguos romanos, estos eran el "alimento de los dioses"; los egipcios los consideraban "regalos del dios Osiris", mientras que los chinos los consideraban "el elixir de la vida"<sup>(1)</sup>. Los hongos comestibles son ricos en nitrógeno, potasio, calcio y vitaminas del complejo B<sup>(2)</sup>. Se determinó que al consumir 100 gramos se obtienen 28 calorías, 4 gramos de carbohidratos, 3 gramos de proteínas, y ningún tipo de grasa<sup>(2)</sup>. A nivel mundial se comercializan hongos comestibles provenientes del medio natural y los que se producen industrialmente<sup>(3)(4)</sup>. Países como México<sup>(5)(6)(7)</sup> Colombia<sup>(8)</sup> y Brasil<sup>(9)</sup>, los aíslan, propagan y comercializan. En el Perú también se realizaron estudios con especies nativas de *Pleurotus sp.*, tal es el caso de Cusco<sup>(10)(11)</sup> y Tingo María<sup>(12)</sup>. En Loreto, el estudio de hongos comestibles esta aun en sus inicios; sin embargo, algunas investigaciones refieren que ciertas especies de los géneros *Auricularia* y *Pleurotus*, son comestibles<sup>(13)</sup>. Autores refieren que, para producir hongos, necesitamos aislar y propagar sus micelios<sup>(14)(15)</sup>. Aquí destaca la importancia de ejecutar la presente investigación, con el objetivo general de aislar y propagar micelios del hongo comestible nativo *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra", en tres variedades de *Zea mays*; y a su vez teniendo como objetivos específicos, aislar micelios del hongo comestible nativo *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra", a partir de sus estructuras reproductivas y propagar sus micelios en tres variedades de *Zea mays*, variedades que se cultivan en nuestra región.

## CÁPITULO I: MARCO TEÓRICO

### 1.1. Antecedentes

En 2019, en la Universidad Nacional del Callao identificaron el mejor sustrato para el cultivo del hongo comestible *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra", que se elabora a partir de recortes de pasto de jardines. Utilizando micelio de hongos aislado en Agar Papa Dextrosa. Para la producción de semillas se utilizaron granos de trigo, cebada y una mezcla de estos dos granos (3:1), sobre cuatro sustratos diferentes elaborados con pasto y astillas obtenidas de podas de jardín en condiciones ambientales de invernadero, cultivadas en bolsa. Midieron una tasa de crecimiento de 7,80 mm/día en Agar Papa Dextrosa a 28 °C, mientras que el tiempo total de colonización micelial fue de 15 días para diferentes granos<sup>(16)</sup>.

En 2019, en Trujillo evaluaron la producción de *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra" utilizando residuos lignocelulósicos como paja de arroz, bagazo de caña de azúcar, tallos de maíz y residuos de siega de parques como sustratos de cultivo. Basado en la eficacia y eficiencia biológica. En el primer paso, el micelio se cultivó en Agar Papa Dextrosa (PDA) incubado a 28°C, colonizó completamente las placas en 8 días y se inoculó en bolsas que contenían 100 g de semillas de "trigo" de *Triticum aestivum*. está colonizada por el micelio de *P. ostreatus* durante 18 días. En la segunda etapa se inocularon sustratos en bolsas de polipropileno a 65% de humedad mediante un diseño completamente al azar (DCA) compuesto por cuatro tratamientos y

cinco repeticiones. Los tratamientos se incubaron en oscuridad a 28°C. Los resultados mostraron que el sustrato de bagazo (BC) logró la mayor eficiencia biológica (BE) y productividad (R) de 16,77% y 0,90%, respectivamente<sup>(17)</sup>.

En 2018, en México evaluaron diferentes sustratos para la producción de *Pleurotus ostreatus* “hongo otra”, en el estudio se utilizó granos de “trigo” *Triticum aestivum*, para producir semillas, a partir de una cepa comercial CP-50. Los granos fueron inoculados con 22,5 cm<sup>2</sup> de agar colonizado de esta cepa, e inoculados a temperatura ambiente con luz indirecta y un fotoperiodo de aproximadamente 10 horas durante 25 días<sup>(18)</sup>.

En 2016, en Tarapoto aislaron micelios secundarios de los géneros *Auricularia* y *Pleurotus* de tres sitios naturales de la región San Martín y se evaluó su crecimiento en Agar Papa Dextrosa y sustratos estériles de residuos agrícolas e industriales. Se obtuvieron diez cepas de micelio secundario a partir de cuerpos fructíferos estériles de *Pleurotus spp.* y otras 10 cepas a partir de cuerpos fructíferos estériles de *Auricularia spp.* Las tasas de crecimiento más altas fueron 62,5 µm para *Auricularia spp.* y 75 µm para *Pleurotus spp.* En la segunda parte del experimento, las semillas autóctonas más rápidas se produjeron en granos de maíz estériles durante un período de incubación de 40 días<sup>(19)</sup>.

En 2010, en Bogotá, el micelio de los hongos comestibles Shiitake, *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra" y *Pleurotus pulmonarius*, se obtuvo

in vitro a partir del aislamiento de cuerpos fructíferos para la producción de semillas, y para la preparación de cuerpos fructíferos de hongos se utilizó Agar Papa Dextrosa (PDA), medio para aislar el micelio. Porque también utilizan diversos cereales como el maíz amarillo y el trigo como semillas para la propagación del micelio<sup>(20)</sup>.

En 2010, Evaluaron métodos de reproducción alternativos para *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra" en Cauca (Colombia) y compararon su comportamiento con un entorno comercial. Las respuestas a estos ambientes se miden a través de la adaptación fúngica de la cebada para la obtención de granos comerciales, que luego reaccionan con sustratos a base de bagazo de caña para obtener *P. ostreatus* "Hongo ostra". En la primera etapa se obtuvieron hongos en dos concentraciones (200 g de Papa en 1 L de agua destilada y 400 g de Papa en 1 L de agua destilada) y tres valores de pH y se sembraron en un medio sólido de Extracto de Papa. (4,5, 5,0 y 5,5) se incubaron a 25 °C utilizando un diseño factorial 2 × 3 (pH versus concentración de Extracto de Papa). El tiempo necesario para el completo establecimiento es de 10 días después de la vacunación. En la segunda etapa, se utilizó un diseño completamente aleatorizado 3 × 3 para medir el crecimiento de *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra" inoculado en cebada hidratada estéril e incubado a 25°C durante 20 días<sup>(21)</sup>.

## **1.2. Bases teóricas**

### **1.2.1. Aislamiento de cepas**

Es la separación de un microorganismo de su hospedante o ambiente y su cultivo en un medio nutritivo, con el fin de obtener cepas puras, para su caracterización, conservación y/o propagación destinadas a estudios más exhaustivos<sup>(22)</sup>.

### **1.2.2. Propagación micelial**

Es la reproducción del micelio mediante la reproducción sexual (a través de esporas) o la reproducción asexual (clonación de un trozo de micelio o de un hongo) cultivado en una placa de Petri. El micelio obtenido se usa para inocular granos para preparar un inóculo o hifas de hongos, que se usa para cultivar el micelio. Las hifas de hongos resultantes se utilizan para sustratos de colonización "grandes" y finalmente se colocan en condiciones firmes<sup>(23)</sup>.

## **1.3. Definición de términos básicos**

### **1.3.1. Hongo**

Los hongos son organismos cosmopolitas eucarióticos, heterótrofos, unicelulares o multicelulares, que pueden reproducirse sexual y/o asexualmente a través de esporas o fragmentos de micelio, y sus paredes celulares suelen contener quitina y/o glucano. Los hongos son organismos clasificados en un reino separado llamado Reino Fungi, pero en el pasado se encontraban junto con las plantas en el

Reino Plantae porque son organismos inmóviles y se desarrollan en hábitats similares<sup>(24)(25)(26)</sup>.

### **1.3.2. Cepa**

Es un grupo de organismos que pertenecen a la misma especie pero que tienen ciertas características genéticas que no se encuentran en otros miembros de la especie. Los microorganismos, como virus, bacterias y hongos, tienen muchas cepas dentro de la misma especie. Diferentes cepas de un organismo pueden tener diferentes propiedades biológicas, como la capacidad de causar enfermedades más graves o reproducirse más rápidamente<sup>(27) (28)</sup>.

### **1.3.3. Píleo o Sombrero**

Es la parte superior del hongo, a menudo llamada sombrero, la que sostiene la superficie del himenio en la que residen las esporas. La mayoría de los hongos adoptan diferentes formas de sombrero según su etapa de desarrollo. El sombrero puede ser liso, escamoso, peludo o verrugoso. Pueden venir en colores brillantes, opacos o mixtos y tener bordes craquelados, ondulados, lisos o rizados. En cuanto a la geometría, las coronas pueden ser esféricas, ovaladas o en forma de campana<sup>(24) (29)</sup>.

#### **1.3.4. Lamina**

Es una estructura dispuesta de forma radial, ubicada en la parte inferior del sombrero, en ellas se dispone el himenio<sup>(30)</sup>.

#### **1.3.5. Himenio**

Corresponde a la parte fértil del asco de los ascomicetos y del basidioma de los basidiomicetos, y dependiendo del tipo de hongo estudiado se puede formar a partir de ascos o basidios. El himenio de los basidiomicetos puede ser laminar, tubular, plegado o puntiagudo<sup>(24) (31)</sup>.

#### **1.3.6. Estípite o pie**

Es la parte que sostiene al píleo o sombrero y contiene una serie de detalles relevantes para identificar una especie. El estípite de los hongos puede ser central o lateral y también puede ser sésil o excéntrica. Para clasificar un hongo se debe tener en cuenta la estructura interna del pie, que puede ser hueca, esponjosa, fibrosa o de distintos colores<sup>(24) (29)</sup>.

#### **1.3.7. Micelio**

Es una amplia red con apariencia algodonosa que se conforma por microscópicos filamentos, llamados hifas, estas nacen a partir de las esporas de los hongos y se van entrelazando progresivamente entre sí, formando un sistema común y que por lo general es subterráneo, realmente extenso y resistente<sup>(32) (33)</sup>.

### 1.3.8. Taxonomía del hongo *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra"

Reino: Fungi

División: Eumycota

Subdivisión: Basidiomicotina

Clase: Holobasidiomycetes

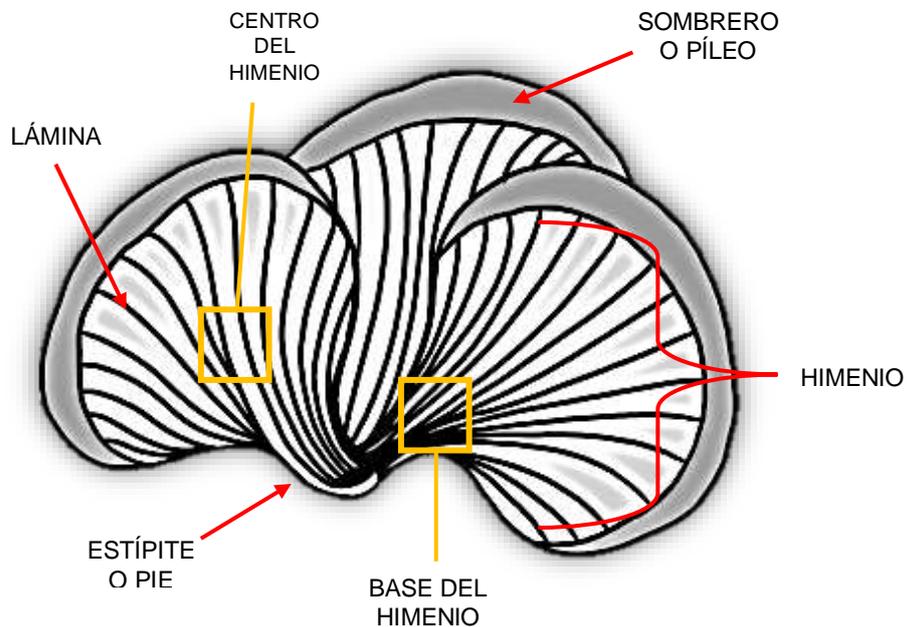
Subclase: Hymenomycetidae

Orden: Agaricales

Familia: Pleurotaceae

Género: *Pleurotus*

Especie: *Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex Fr.) P. Kumm  
(1871)



Fuente: Bruno Gabriel Torres Sánchez, 2022.

**Figura 1.** Partes del hongo ■ y sus zonas reproductivas ■

## CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

### 2.1. Formulación de la hipótesis

#### 2.1.1. Hipótesis nula (Ho)

- ✓ **Experimento 1:** No hay diferencias entre los distintos medios de cultivo para el aislamiento de la cepa del hongo comestible nativo *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra", a partir de las diferentes zonas de su estructura reproductiva.
- ✓ **Experimento 2:** No hay diferencias entre las variedades de *Zea mays* para la propagación de la cepa aislada del hongo comestible nativo *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra".

#### 2.1.2. Hipótesis alternativa (Ha)

- ✓ **Experimento 1:** Si hay diferencias entre los distintos medios de cultivo para el aislamiento de la cepa del hongo comestible nativo *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra", a partir de las diferentes zonas de su estructura reproductiva.
- ✓ **Experimento 2:** Si hay diferencias entre las variedades de *Zea mays* para la propagación de la cepa aislada del hongo comestible nativo *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra".

## **2.2. Variables y su operacionalización**

### **2.2.1. Experimento 1: Aislamiento de la cepa**

#### **a. Variable dependiente**

- ✓ Crecimiento radial micelial

#### **b. Variable independiente: Medio de cultivo**

- ✓ Agar Papa Dextrosa (PDA)
- ✓ Agar Extracto de Malta (MEA)

#### **c. Variable independiente**

- ✓ Centro del himenio

#### **d. Variable independiente**

- ✓ Base del himenio

#### **e. Variable independiente**

- ✓ Luz

**Tabla 1.** Variables del experimento 1: Aislamiento de la cepa

Variable	Definición	Tipo por su naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categoría	Valores de las categorías	Medio de verificación
<b>Dependiente:</b>	Desarrollo del micelio según sus características de extensión y volumen	cuantitativo	Velocidad del crecimiento micelial (milímetros/día)	Ordinal	Escaso	10 – 40 milímetros	· Cuaderno de campo y laboratorio. · Registro fotográfico.
Crecimiento micelial					Moderado	41 – 70 milímetros	
					Abundante	71 a más milímetros	
<b>Independiente:</b>	Técnica de laboratorio que consta de un gel o una solución que contiene los nutrientes necesarios para permitir, en condiciones favorables de pH y temperatura, el crecimiento de virus, microorganismos, células, tejidos vegetales o incluso pequeñas plantas.	cuantitativo	Velocidad de crecimiento micelial (milímetros/día)	Ordinal	Baja	1 a 3 milímetros/día	
Medio de cultivo					Moderado	4 a 6 milímetros/día	
					Rápida	7 a más milímetros/día	
<b>Independiente:</b>	Parte fértil del carpóforo.	Cuantitativo	Velocidad del crecimiento micelial (milímetro/día)	Ordinal	Baja	1 a 3 milímetros/día	
Centro del himenio					Moderado	4 a 6 milímetros/día	
					Rápida	7 a más milímetros/día	
<b>Independiente:</b>	Unión entre el píleo y el estípite del hongo.	Cuantitativo	Velocidad del crecimiento micelial (milímetro/día)	Ordinal	Baja	1 a 3 milímetros/día	
Base del himenio					Moderado	4 a 6 milímetros/día	
					Rápida	7 a más milímetros/día	
<b>Independiente:</b>	Factor influyente en el crecimiento del micelio	Cuantitativo	Velocidad del crecimiento micelial (milímetro/día)	Ordinal	Bajo	1 a 3 milímetros/día	
Luz					Moderado	4 a 6 milímetros/día	
					Abundante	7 a más milímetros/día	

### 2.2.2. Experimento 2: Propagación micelial

**a. Variable dependiente:** Variedades de *Zea mays* (Maíz)

- ✓ Polvosara (Maíz suave)
- ✓ Pop corn (Maíz reventador)
- ✓ Gallina (Maíz duro)

**b. Variable independiente**

- ✓ Micelio

**c. Variable independiente**

- ✓ Luz

**Tabla 2.** Variables del experimento 2: Propagación micelial

Variable	Definición	Tipo por su naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categoría	Valores de las categorías	Medio de verificación
<b>Dependiente:</b>	Aparato vegetativo de los hongos que le sirve para nutrirse y está constituido por hifas.	Cuantitativo	Peso micelial (gramos "g")	Ordinal	Escaso	0.3 a 0.5 g	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuaderno de campo y laboratorio.</li> <li>• Registro fotográfico.</li> </ul>
Peso micelial					Moderado	0.6 a 0.8 g	
					Abundante	0.9 a más g	
<b>Independiente:</b>	Son las semillas de la mazorca del maíz.	Cuantitativo	Propagación micelial (%)	Ordinal	Ausente	0%	
Granos de maíz					Escaso	25%	
					Moderado	50%	
					Abundante	80 a 100%	
<b>Independiente:</b>	Factor influyente en el crecimiento del micelio.	Cuantitativo	Velocidad del crecimiento micelial (milímetro/día)	Ordinal	Ausente	0%	
Luz					Escaso	25%	
					Moderado	50%	
					Abundante	80 a 100%	

## CAPITULO III: METODOLOGÍA

### 3.1. Tipo y diseño

El presente estudio se realizó en las instalaciones del Centro de Investigación Fernando Alcántara Bocanegra - Quistococha, perteneciente al Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana (IIAP), ubicado en el km 4.5 de la carretera Iquitos - Nauta, y en el Centro de Investigación de Recursos Naturales (CIRNA), perteneciente a la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP), ubicado en la calle San Marcos 599, en el distrito de Iquitos.

La investigación es de tipo experimental - cuantitativo, de carácter transversal, con diseño analítico; estas características van en relación a los objetivos planteados en la presente investigación.



**Figura 2.** Ubicación de los laboratorios del Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana



**Figura 3.** Ubicación de los laboratorios del Centro de Investigación de Recursos Naturales – CIRNA (UNAP)

### 3.2. Diseño muestral

#### 3.2.1. Población universo

Todas las especies del género *Pleurotus* que fueron colectadas en zonas aledañas a la comunidad de Moralillo, ubicada en el km 14 de la carretera Iquitos – Nauta, distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, departamento de Loreto, y todas las variedades de *Zea mays*.



**Figura 4.** Zonas de muestreo.

### 3.2.2. Población de estudio

Todos los individuos de *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra" que se colectaron en las zonas aledañas a la comunidad de Moralillo, ubicada en el km 14 de la carretera Iquitos – Nauta y tres variedades de *Zea mays*, que son, Polvosara (maíz suave), gallina (maíz duro) y popcorn (maíz reventador).

### 3.2.3. Muestreo o selección de muestras

Todos los individuos de *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra" que se colectaron en las zonas aledañas a la comunidad de Moralillo, ubicada en el km 14 de la carretera Iquitos – Nauta.



**Figura 5.** Carpóforos de *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra".

Y tres variedades de *Zea mays* (polvosara, gallina y popcorn), que se obtuvieron del mercado de abasto de Belén, ubicado en el Departamento de Loreto, Provincia de Maynas, Distrito de Belén de la ciudad de Iquitos.

### 3.2.4. Criterios de selección

El criterio de selección para el tipo de investigación es de exclusión, porque solo se busca aislar y propagar el hongo comestible nativo *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra".

### **3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.3.1. Colecta e identificación**

La colecta de los especímenes fúngicos se realizó en la zona aledaña a la comunidad de Moralillo – Varillal, ubicada en el km 14 de la carretera Iquitos - Nauta y la parte media de la cuenca del río Nanay cerca de la ciudad de Iquitos.

Para la colecta de los especímenes fúngicos se hizo uso de la guía de identificación de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana<sup>(34)</sup>; mientras que para la identificación en el laboratorio se hizo uso de claves taxonómicas<sup>(35) (36) (37) (38)</sup>.

Para la colecta de los especímenes de *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra" se usaron frascos colectores de vidrio o plástico, en los cuales se transportaron al laboratorio, para su posterior preservación en refrigeración.

La obtención de las variedades de granos de *Zea mays* (maíz), se realizó del mercado de abasto de Belén, ubicado en el Departamento de Loreto, Provincia de Maynas, Distrito de Belén de la ciudad de Iquitos.

### **3.4. Experimentación**

#### **3.4.1. Aislamiento de la cepa de *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra"**

##### **✓ Lavado y desinfección**

El aislamiento de la cepa de *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra", se realizó en las instalaciones del laboratorio de microbiología del Centro de Investigación de Recursos Naturales (CIRNA), ya que

cuenta con los equipos necesarios con los que se realizó una buena siembra, y así se pudo obtener cepas puras.

Para el aislamiento primero se realizó el lavado con agua potable, luego se procedió a desinfectar con hipoclorito de sodio al 2% por aproximadamente 1 minuto, para finalmente ser enjuagado con agua destilada con la ayuda de una pizeta.

✓ **Siembra**

Una vez desinfectada la muestra, se sembró en Agar Papa Dextrosa (PDA) y Agar Extracto de Malta (MEA), realizando cortes de 1cm<sup>2</sup> de longitud de la base y centro del himenio del carpóforo del hongo, que fue colocado uno por cada placa de Agar, justamente en el medio de este.

Una vez realizado la siembra, las placas de Petri fueron selladas con cinta Parafilm y rotuladas con las siglas de la especie, el medio de cultivo, la zona de extracción de himenio, una numeración correlativa y la fecha de siembra; posteriormente fueron llevados a un ambiente estéril, para su evaluación.

### **3.4.2. Producción de micelio en variedades de *Zea mays* “Maíz”**

✓ **Preparación de los granos**

Para la preparación de los granos de maíz, primero se escogieron y seleccionaron los granos, procurando desechar los granos en mal estado, como los que contenían agujeros o indicios de haber sido parte de la alimentación de algún insecto, dejando granos buenos para la producción.

Luego se colocaron dentro de un recipiente con agua durante 48 horas para ablandarlos.

Posteriormente se escurrieron y se dejaron secar durante aproximadamente 2 horas, luego se agregó 50 gramos de carbonato de calcio (cal), por cada kilo de maíz; se pesó y se colocó 200 g de estos granos en bolsas transparentes de polietileno de medio kilogramo, estas bolsas fueron selladas con hilo pabilo, para ser rotuladas con las siglas del grano de maíz, posteriormente se autoclavaron a 121°C a 15 libras de presión por 15 minutos.

✓ **Inoculación de granos**

Para la inoculación de los granos, primero se dejó enfriar las bolsas autoclavadas.

Posteriormente, se procedió a realizar cortes de 1 cm<sup>2</sup> de longitud de Agar conteniendo micelios de las cepas aisladas anteriormente, la cual se colocó 2 cm<sup>2</sup> de longitud, por bolsa; para el sellado de las bolsas se colocó un tapón de algodón que fueron sujetos con hilo pabilo, para luego ser rotulados, colocando el código de la placa con la cepa aislada, una numeración correlativa y la fecha de inoculación. Para luego ser llevadas a una cabina estéril para su evaluación.

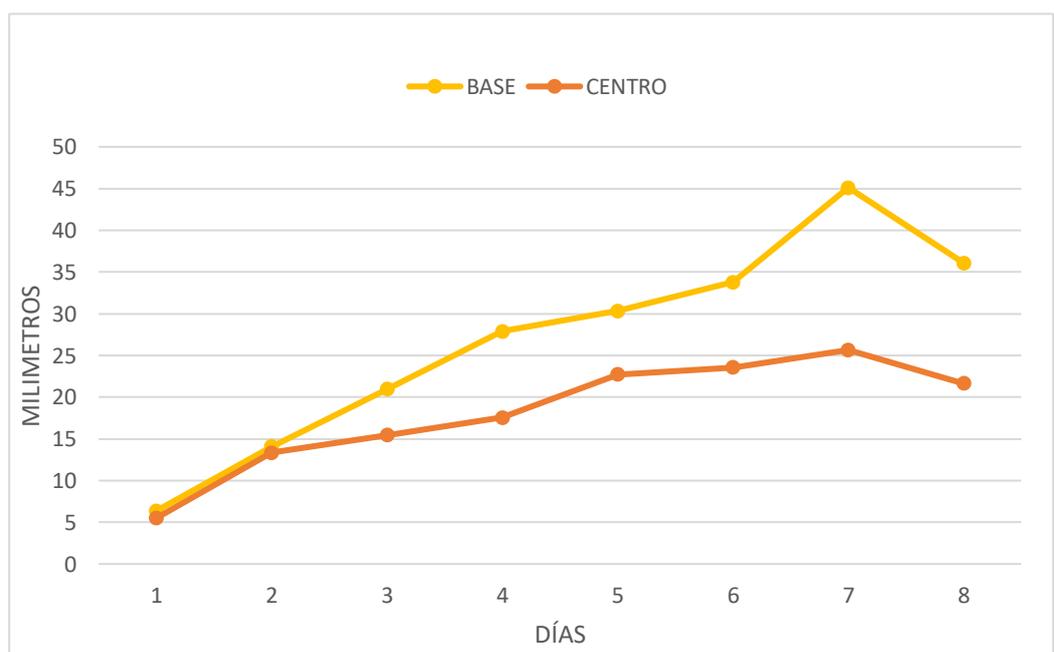
## CAPITULO IV: RESULTADOS

### 4.1. Experimento 1: Aislamiento de la cepa de *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra"

#### 4.1.1. Aislamiento micelial en Agar Papa Dextrosa (PDA) de la base y centro del himenio del carpóforo de *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra".

Se aisló micelios de *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra" en Agar Papa Dextrosa (PDA), observando mayor crecimiento micelial de la base del himenio del carpóforo, invadiendo totalmente las placas de Petri en un lapso de ocho (8) días, en relación al centro del himenio del carpóforo (**Gráfico 1**).

**Gráfico 1.** Aislamiento micelial en Agar Papa Dextrosa (PDA) a partir de dos zonas de la estructura reproductiva del hongo comestible *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra".



Fuente: Bruno Gabriel Torres Sánchez, 2022.

El análisis de varianza (ANOVA) presenta un valor P de 0.10 ( $P > 0.05$ ) por lo tanto, no muestra significancia estadística entre las estructuras reproductivas del carpóforo. Siendo el valor de F menor al valor crítico de F, se rechaza la Hipótesis alternativa ( $H_a$ ) de que, si hay diferencias entre los distintos medios de cultivo para el aislamiento de la cepa del hongo comestible nativo *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra", a partir de las diferentes zonas de su estructura reproductiva (**Tabla 3**).

**Tabla 3.** Análisis de varianza del aislamiento micelial en Agar Papa Dextrosa (PDA) de la base y centro del himenio del carpóforo de *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra".

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	299.102613	1	299.102613	2.97794724	0.106399104	4.60010994
Dentro de los grupos	1406.14868	14	100.439191			
Total	1705.25129	15				

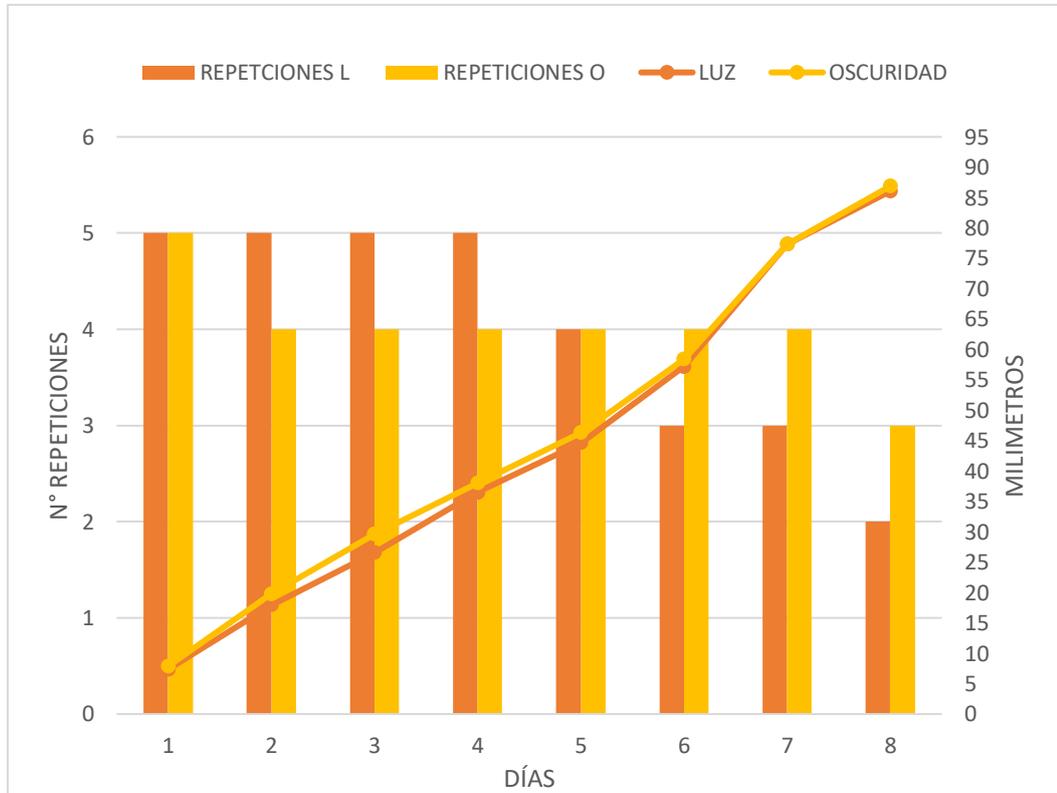
Fuente: Bruno Gabriel Torres Sánchez, 2022.

**4.1.2. incidencia de luz y oscuridad en el crecimiento micelial de *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra" en Agar Papa Dextrosa (PDA) respecto a la zona del carpóforo usado.**

**4.1.2.1. Crecimiento de la base del himenio del carpóforo de *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra".**

En los primeros dos días las placas puestas en condiciones de luz presentaron un mayor crecimiento micelial; a pesar de ello, a partir del día tres al día cuatro, las placas puestas en condiciones de oscuridad muestran un acelerado crecimiento micelial, obteniéndose una tasa de crecimiento diario (TCD) de 9.78 mm/día a una temperatura de 29.9 °C y una humedad de 65% para las placas puestas en condiciones de luz y una tasa de crecimiento diario (TCD) de 10.12 mm/día a una temperatura de 29.9 °C y una humedad de 65% para las placas puestas en condiciones de oscuridad (**Gráfico 2**).

**Gráfico 2.** Crecimiento micelial de la base del himenio del carpóforo de *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra" en condiciones de luz y oscuridad en Agar Papa Dextrosa (PDA).

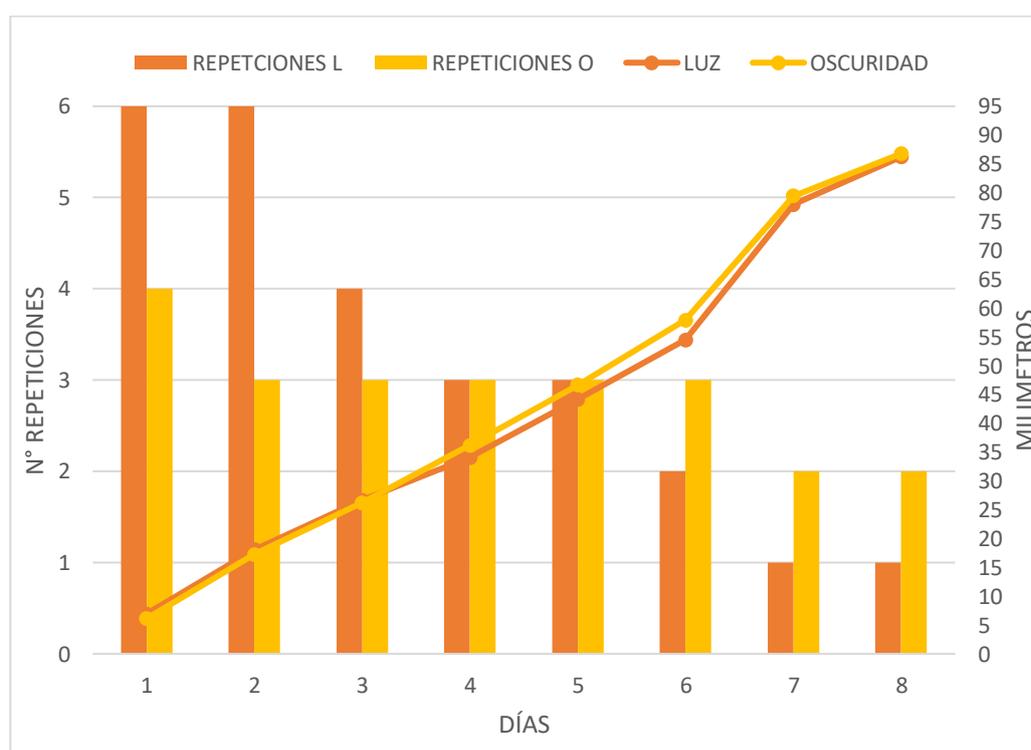


Fuente: Bruno Gabriel Torres Sánchez, 2022.

#### 4.1.2.2. Crecimiento del centro del himenio del carpóforo de *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra".

En los primeros tres días en las placas puestas en condiciones de luz existen mayor crecimiento micelial; a pesar de ello, a partir del día cuatro al día ocho, se observa un crecimiento micelial más acelerado en las placas puestas en condiciones de oscuridad, obteniéndose una tasa de crecimiento diario (TCD) de 10.13 mm/día a una temperatura de 29.9 °C y una humedad de 65% para las placas puestas en condiciones de luz y una tasa de crecimiento diario (TCD) de 9.99 mm/día a una temperatura de 29.9 °C y una humedad de 65% para las placas puestas en condiciones de oscuridad (**Gráfico 3**).

**Gráfico 3.** Crecimiento micelial del centro del himenio del carpóforo de *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra" en condiciones de luz y oscuridad en Agar Papa Dextrosa (PDA).

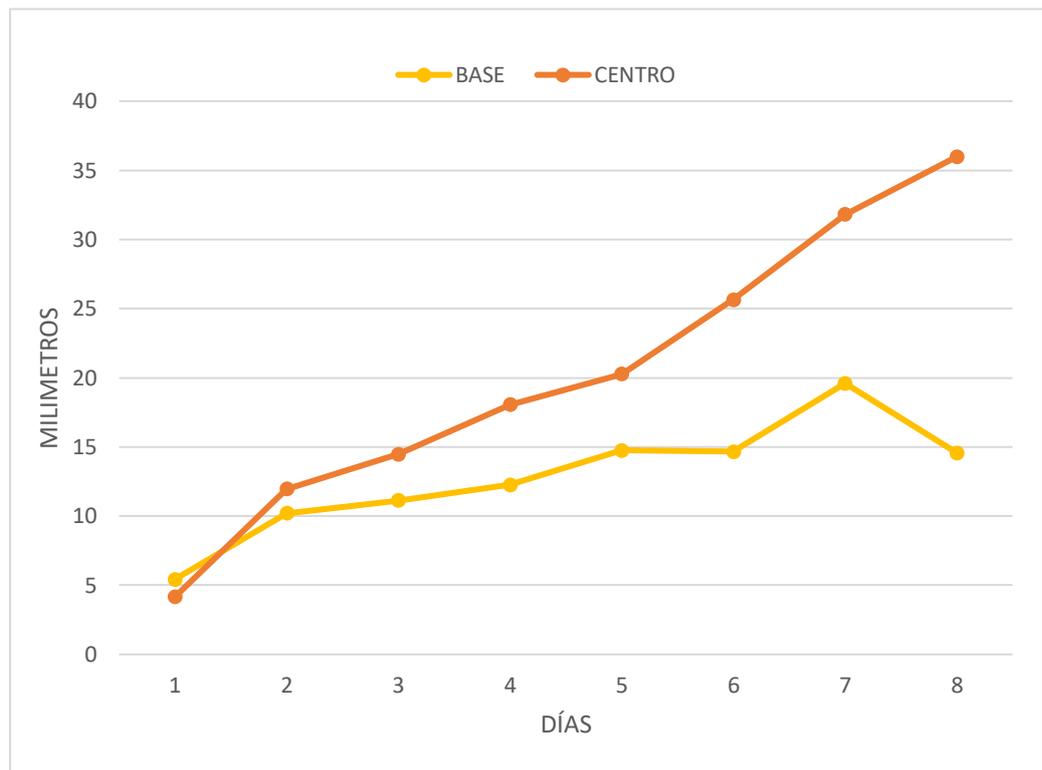


Fuente: Bruno Gabriel Torres Sánchez, 2022.

#### 4.2.1. Aislamiento micelial en Agar Extracto de Malta (MEA) de la zona basal y central del carpóforo de *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra".

Se aisló micelios de *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra" en Agar Extracto de Malta (MEA), observando mayor crecimiento micelial del centro del himenio del carpóforo, invadiendo las placas de Petri en un lapso de siete (7) días, en relación a la base del himenio del carpóforo (Gráfico 4).

**Gráfico 4.** Aislamiento micelial en Agar Extracto de Malta (MEA) a partir de dos zonas de la estructura reproductiva del hongo comestible *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra".



Fuente: Bruno Gabriel Torres Sánchez, 2022.

El análisis de varianza (ANOVA) presenta un valor P de 0.64 ( $P > 0.05$ ), lo que no muestra significancia estadística entre las estructuras reproductivas del carpóforo. Siendo el valor de F menor al valor crítico de F, se rechaza la Hipótesis alternativa ( $H_a$ ) de que, si hay diferencias entre los distintos medios de cultivo para el aislamiento de la cepa del hongo comestible nativo *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra", a partir de las diferentes zonas de su estructura reproductiva (Tabla 4).

**Tabla 4.** Análisis de varianza del aislamiento micelial en Agar Extracto de Malta (MEA) de la zona basal y central del carpóforo de *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra".

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	18.00234184	1	18.00234184	0.232209012	0.64	4.600109937
Dentro de los grupos	1085.370391	14	77.52645654			
Total	1103.372733	15				

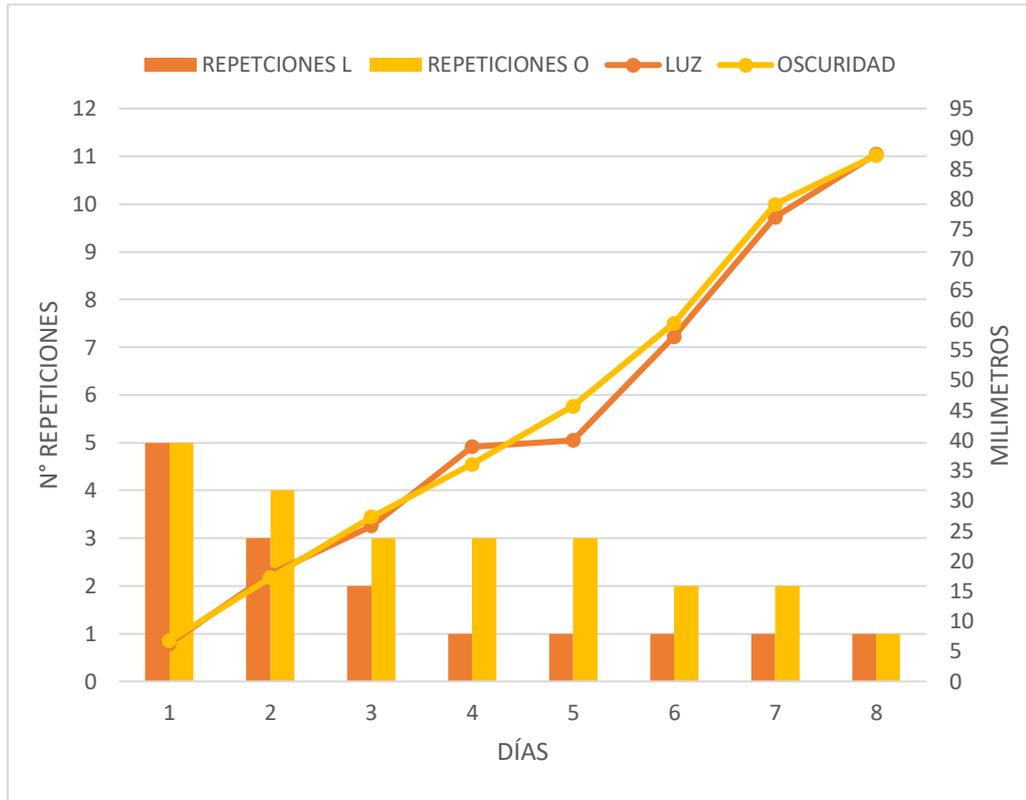
Fuente: Bruno Gabriel Torres Sánchez, 2019.

**4.2.2. Incidencia de luz y oscuridad en el crecimiento micelial de *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra" en Agar Extracto de Malta (MEA) respecto a la zona del carpóforo usado.**

**4.2.2.1. Crecimiento micelial de *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra" en Agar Extracto de Malta (MEA) sembrado a partir de la base del himenio del carpóforo.**

En condiciones de luz y oscuridad se obtuvieron micelios de la base del himenio, obteniéndose una tasa de crecimiento diario (TCD) de 9.79 mm/día a una temperatura de 29.9 °C y una humedad de 65% para las placas puestas en condiciones de luz y una tasa de crecimiento diario (TCD) de 9.91 mm/día a una temperatura de 29.9 °C y una humedad de 65% para las placas puestas en condiciones de oscuridad (**Gráfico 5**).

**Gráfico 5.** Crecimiento micelial de la base del himenio del carpóforo de *Pleurotus ostreatus* en condiciones de luz y oscuridad en Agar Extracto de Malta (MEA).

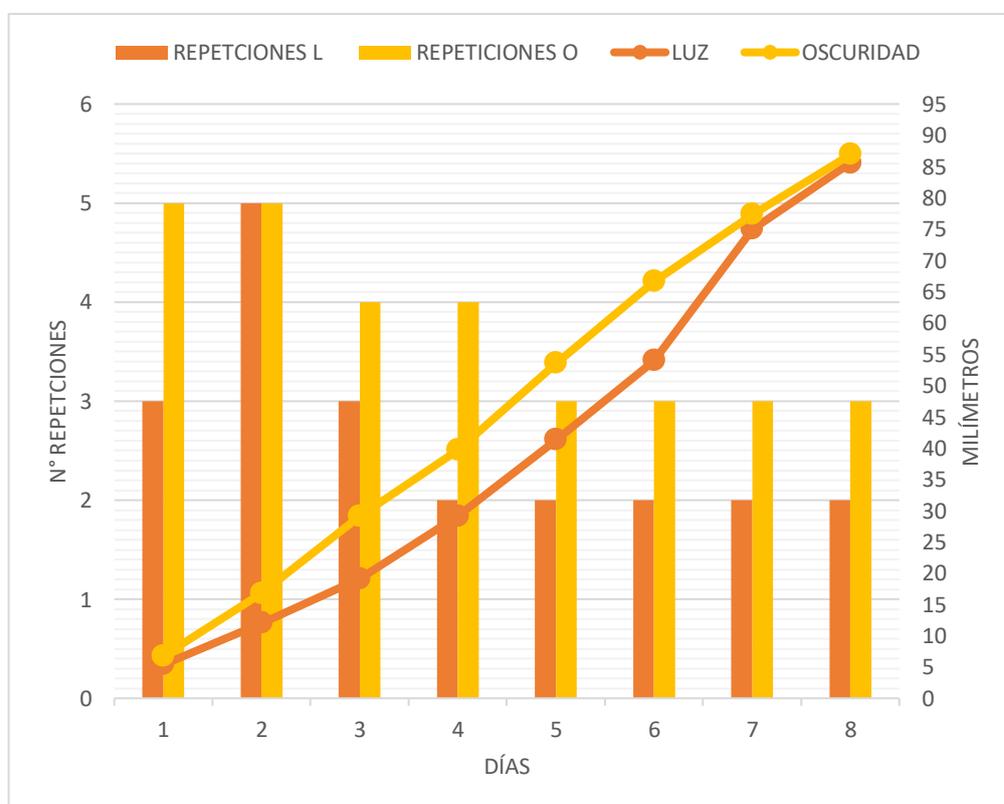


Fuente: Bruno Gabriel Torres Sánchez, 2022.

#### 4.2.2.2. Crecimiento micelial de *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra" en Agar Extracto de Malta (MEA) sembrado a partir del centro del himenio del carpóforo.

En condiciones de luz y oscuridad se obtuvieron micelios del centro del himenio, obteniéndose una tasa de crecimiento diario (TCD) de 11.13 mm/día a una temperatura de 29.9 °C y una humedad de 65% para las placas puestas en condiciones de luz y una tasa de crecimiento diario (TCD) de 10.09 mm/día a una temperatura de 29.9 °C y una humedad de 65% para las placas puestas en condiciones de oscuridad (**Gráfico 6**).

**Gráfico 6.** Crecimiento micelial del centro del himenio del carpóforo de *Pleurotus ostreatus* en condiciones de luz y oscuridad en Agar Extracto de Malta (MEA).

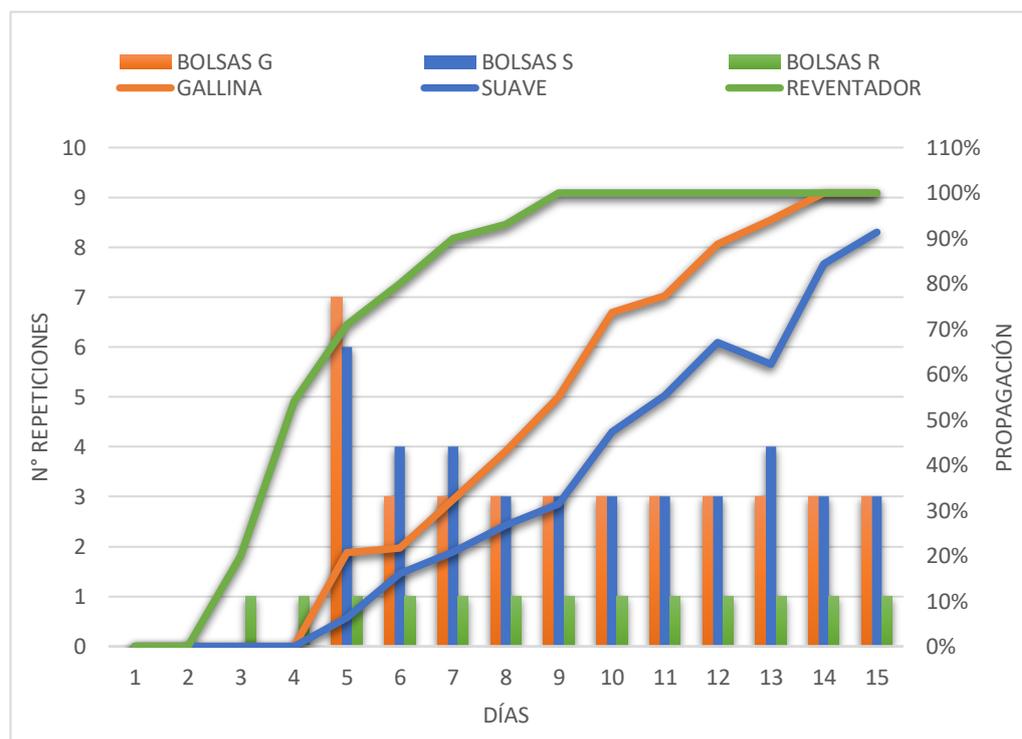


Fuente: Bruno Gabriel Torres Sánchez, 2022.

#### 4.1. Experimento 2: Propagación micelial de *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra" en variedades de *Zea mays* "maíz".

Se propagó micelios de *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra" en tres variedades de *Zea mays* "maíz" en un lapso de quince (15) días, no obstante, las variedades maíz gallina y maíz reventador demuestran mejor capacidad de propagación en comparación de la variedad de maíz suave (Gráfico 7).

**Gráfico 7.** Propagación micelial de *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra" en tres variedades de *Zea mays* "maíz".



Fuente: Bruno Gabriel Torres Sánchez, 2022.

Por otro lado, el análisis de varianza (ANOVA) en cuanto a la propagación micelial de *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra" en las tres variedades de *Zea mays* "maíz", arrojó un valor P de 0.09 ( $P > 0.05$ ), lo que no muestra significancia estadística. Siendo el valor de F menor al valor crítico de F, se rechaza la Hipótesis alternativa ( $H_a$ ) de que, si hay diferencias entre las variedades de *Zea mays* "maíz" para la propagación de la cepa aislada del hongo comestible nativo *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra" (**Tabla 5**).

**Tabla 5.** Análisis de varianza de la propagación micelial de *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra" en tres variedades de *Zea mays* "Maíz".

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	0.04131284	2	0.02065642	2.51555333	0.09	3.21994229
Dentro de los grupos	0.34488227	42	0.00821148			
Total	0.38619511	44				

Fuente: Bruno Gabriel Torres Sánchez, 2022.

#### 4.3.1. Peso micelial

El peso micelial se obtuvo por diferencia de peso entre el peso de la bolsa, el peso de los granos limpios de cada bolsa respectivamente y el total de los granos invadidos con el micelio, por lo que se obtuvo una biomasa micelial promedio de 0.4328 gramos para el maíz gallina (duro), 0.2266 gramos para el maíz polvosara (suave) y 0.3318 gramos para el maíz popcorn (reventador) (**Tabla 6**).

**Tabla 6.** Peso micelial obtenido por variedad de *Zea mays* “maíz”.

PESO MICELIAL	
TIPO DE GRANO (MAIZ)	PESO MICELIAL (g)
GALLINA	0.4328
POLVOSARA	0.2266
POPCORN	0.3318

Fuente: Bruno Gabriel Torres Sánchez, 2022.

## CAPITULO V: DISCUSIÓN

En la primera fase de esta investigación, el Agar Papa Dextrosa (PDA) fue el medio de cultivo más óptimo para aislar micelios de *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra" usando fragmentos de la base del himenio, colonizando totalmente las placas de Petri en un lapso de 8 días a 29.9°C; lo que coincide con Díaz Muñoz *et. al* (2019)<sup>(17)</sup>, que aisló micelios de esta misma especie de hongo, en el mismo medio de cultivo, teniendo los mismos resultados en cuanto al tiempo de colonización de placas de Petri, reportando 28°C para la incubación. Sin embargo, Jiménez Flores JP. *et. al* (2016), reporta que aisló micelios de *Pleurotus sp.* en Agar Papa Dextrosa (PDA)<sup>(19)</sup> entre 10 a 15 días a temperaturas entre 20 a 24°C, lo que difiere con nuestros resultados. Por otro lado, en esta investigación también se usó el Agar Extracto de Malta (MEA), y este fue el medio de cultivo más óptimo para aislar micelios de *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra" usando fragmentos del centro del himenio, colonizando totalmente las placas de Petri en un lapso de tiempo de 7 días, menor que con el Agar Papa Dextrosa (PDA).

Al analizar los resultados del crecimiento micelial observamos que en Agar Papa Dextrosa (PDA) la Tasa de Crecimiento Diario (TCD) de los fragmentos de la base y del centro del himenio fueron de 10.12 mm/día y de 9.99 mm/día respectivamente en condiciones de oscuridad; y la Tasa de Crecimiento Diario (TCD) de los fragmentos de la base y del centro del himenio fueron de 9.78 mm/día y de 10.13 mm/día en condiciones de luz.

En cambio, en Agar Extracto de Malta (MEA) la Tasa de Crecimiento Diario (TCD) de los fragmentos de la base y centro del himenio fueron de 9.91 mm/día y de 10.09 mm/día en condiciones de oscuridad; y la Tasa de

Crecimiento Diario (TCD) de los fragmentos de la base y centro del himenio fueron de 9.79 mm/día y de 11.13 mm/día respectivamente en condiciones de luz. Según el Análisis de Varianza (ANOVA), el uso de las diferentes estructuras reproductivas del carpóforo (base y centro) y los medios de cultivo (PDA y MEA) no muestran significancia estadística para aislar micelios de *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra".

En la segunda fase, de las tres variedades de maíz utilizadas, fue el maíz duro (gallina) el más óptimo para propagar micelios de *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra", llegando a colonizar los granos en 15 días a una temperatura de 25°C, lo que difiere con los resultados de Díaz Muñoz *et. al* (2019)<sup>(17)</sup>, que, utilizó bolsas de polipropileno con 100 gramos de granos de *Triticum aestivum* "trigo", inoculando 1cm<sup>2</sup> de Agar con micelio aislado, obteniendo la invasión de los granos por parte de los micelios, en un total de 18 días. Por otro lado, Jiménez Flores JP. *et. al* (2016), utilizó granos de maíz para propagar micelios de *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra" con un tiempo de colonización de entre 30 a 40 días<sup>(19)</sup>, lo que denota gran diferencia en los resultados de esta investigación, restándole una gran cantidad de tiempo a la colonización total de los granos de maíz. Sin embargo, Suárez Arango C. *et. al* (2010)<sup>(20)</sup>, utilizó maíz amarillo (duro) para propagar micelios de *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra" a una temperatura de entre 20 a 24 °C durante 14 días; resultados que son comparables con los resultados de esta investigación.

## CAPITULO VI: CONCLUSIONES

- Ambas zonas de la estructura reproductiva del carpóforo son óptimas para aislar micelios de *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra".
- El Agar Papa Dextrosa (PDA) fue el medio de cultivo más óptimo para aislar micelios de *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra", usando la base del himenio del carpóforo del hongo.
- El Agar Extracto de Malta (MEA) fue el medio de cultivo más óptimo para aislar micelios de *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra", usando el centro del himenio carpóforo del hongo.
- Se pueden aislar micelios de *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra" a temperaturas de 29.9°C a 65% de humedad.
- Se obtiene mejor Tasa de Crecimiento Diario (TDC), si el aislamiento de micelios de *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra" se dan en condiciones de oscuridad.
- Se puede propagar micelios de *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra" en las tres variedades de *Zea mays* dispuestas en la investigación, sin embargo, el maíz duro (gallina), es la variedad de maíz más óptima en la propagación de micelios de *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra" para producir "semillas" de este hongo.

## **CAPITULO VII: RECOMENDACIONES**

- Se recomienda que, para un mejor análisis de los tratamientos, se deben de aumentar el número de réplicas por tratamiento.
- Se debe de tener cuidado con los contaminantes y desinfectar adecuadamente el área de trabajo y así evitar que las placas y las bolsas se contaminen.
- Respecto a la colecta de los cuerpos fructíferos que van a ser utilizadas para el aislamiento, deben estar en buenas condiciones, de lo posible que sean setas jóvenes.
- Seleccionar de manera minuciosa los mejores granos de maíz, estas no deben contener rastros de haber sido comidos por los insectos, ni presentar coloraciones que indiquen estar en mal estado.
- Mejorar el porcentaje de hipoclorito para la desinfección de las muestras.

## CAPITULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Suárez Arango C. Obtención in vitro de micelio de hongos comestibles, shiitake (*Lentinula edodes*) y orellanas (*Pleurotus ostreatus* y *Pleurotus pulmonarius*) a partir de aislamientos de cuerpos fructíferos, para la producción de semilla. Dep Quím. 2010;
2. Barbado JL. Hongos Comestibles. Editorial Albatros; 2003. 196 p.
3. Cano-Estrada A, Romero-Bautista L. Valor económico, nutricional y medicinal de hongos comestibles silvestres. Rev Chil Nutr. marzo de 2016;43(1):75-80.
4. Mariaca Méndez R, Silva Pérez LM, Castaños Montes CA. Proceso de recolección y comercialización de hongos comestibles silvestres en el Valle de Toluca, México. Cienc -Sum. 2001;8(1):30-40.
5. Burrola-Aguilar C, Montiel O, Garibay-Orijel R, Zizumbo-Villarreal L. Conocimiento tradicional y aprovechamiento de los hongos comestibles silvestres en la región de Amanalco, Estado de México. Rev Mex Micol. junio de 2012;35:01-16.
6. Arana-Gabriel Y, Burrola-Aguilar C, Garibay-Orijel R, Franco-Maass S. Obtención de cepas y producción de inóculo de cinco especies de hongos silvestres comestibles de alta montaña en el centro de México. Rev Chapingo Ser Cienc For Ambiente. diciembre de 2014;20(3):213-26.
7. Merlo RP, Mata G. Cultivo y selección de cepas de *Pleurotus ostreatus* y *P. pulmonarius* en viruta de pino: obtención de nuevas cepas y evaluación de su producción. Rev Mex Micol. 2005;(20):53-9.

8. Evaluación de la productividad del hongo comestible *Pleurotus ostreatus* sobre un residuo agroindustrial del departamento del v. Disponible en: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:2vWtDzYQJUEJ:https://red.uao.edu.co/bitstream/10614/5218/1/TAA01602.pdf&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=pe>
9. Ortega Cerrilla ME, Can Acosta B, Herrera Patiño F, Pérez Gil Romo F. Efecto de la inoculación del hongo comestible *Pleurotus ostreatus* en la composición química y digestibilidad de la paja de cebada. Arch Latinoam Nutr. 1986;345-50.
10. 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 Convencion, Cusco, Perú. Ecol Apl. enero de 2019;18(1):45-50.
11. Martínez DA, Buglione MB, Filippi MV, Reynoso L del C, Rodríguez GE, Agüero MS. Evaluación del crecimiento micelial de *Pleurotus ostreatus* y *Agrocybe aegerita* sobre orujos de pera. 27 de enero de 2015; Disponible en: <http://rid.unrn.edu.ar/handle/20.500.12049/3877>
12. Ríos-Ruiz RA, Ladislao RR. Aislamiento y cultivo del hongo comestible *Pleurotus* afin *ostreatus* (Jacq. ex Fr) Kumm en Tingo María. Folia Amaz. 1993;5(1-2):5-14.
13. Bendayán Acosta ME. Análisis comparativo de la diversidad y abundancia de hongos de la clase basidiomicetes en dos tipos de bosques de la carretera Iquitos-Nauta; Univ Nac Amaz Peru [Internet]. 2010; Disponible en: <https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/2008>

14. Montenegro I, Stuardo C. Introducción al Cultivo de Hongos Comestibles. 2021; Disponible en: <http://bibliotecadigital.fia.cl/handle/20.500.11944/148401>
15. Gaitan-Hernandez R, Salmones D, Merlo R, Mata G. Manual Práctico de Cultivo de Setas: Aislamiento, siembra y producción. 2006.
16. Tome Ramos Fiarn 2019.pdf [Internet]. Disponible en: <http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/5126/TOME%20RAMOS%20FIARN%202019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
17. Díaz Muñoz K, Casanova Guajardo M, León Torres CA, Gil Ramírez LA, Bardales Vásquez CB, Cabos Sánchez J. Producción de *Pleurotus ostreatus* (Pleurotaceae) ICFC 153/99 cultivado sobre diferentes residuos lignocelulósicos. *Arnaldoa*. septiembre de 2019;26(3):1177-84.
18. Ita M, Aranda D, Lezama C, Reyes J, Martínez A, Romero Arenas O. Evaluation of Substrates in the Elaboration of Secondary Inoculum for the Cultivation of *Pleurotus ostreatus*. *J Pure Appl Microbiol*. 1 de mayo de 2018;12.
19. Jimenez Flores JP. Determinación de la eficiencia biológica de *Auricularia* spp y *Pleurotus* spp cultivados sobre sustratos agroindustriales. 2016;
20. Suárez Arango C. Obtención in vitro de micelio de hongos comestibles, shiitake (*Lentinula edodes*) y orellanas (*Pleurotus ostreatus* y *Pleurotus pulmonarius*) a partir de aislamientos de cuerpos fructíferos, para la producción de semilla. *Dep Quím*. 2010;
21. Ríos MDP, Hoyos JL, Mosquera SA. Evaluación de los parámetros productivos de la semilla de *Pleurotus ostreatus* Propagada en diferentes

medios de cultivo. Biotecnol En El Sect Agropecu Agroindustrial. diciembre de 2010;8(2):86-94.

22. Márquez-Dávila KJ, Jara LV, Benaute LMA. Glosario de Términos Agronómicos.

23. Propagar el micelio en agar - Clonar una seta [Internet]. Disponible en: <http://pleurotus.unpocodetodo.info/agar/clonar-una-seta/15>

24. Salazar Vidal V. Manual de Micología Básica. 2016.

25. Wiley.com [Internet]. Micología introductoria, 4ª edición | Wiley. Disponible en: <https://www.wiley.com/en-us/Introductory+Mycology%2C+4th+Edition-p-9780471522294>

26. Guzmán G. Los hongos de El Edén Quintana Roo: introducción a la micobiota tropical de México. Rev Inst Med Trop São Paulo. octubre de 2004;46(5):282-282.

27. Definición de cepa de organismos - Diccionario de cáncer del NCI - NCI [Internet]. 2011. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/cepa-de-organismos>

28. Concepto de - Definición de [Internet]. ¿Qué es Cepa? » Su Definición y Significado [2021]. Disponible en: <http://conceptodefinicion.de/cepa/>

29. Diccionario Micológico - Mushrooms Solutions [Internet]. Disponible en: <https://www.mushrooms-solutions.com/es/diccionario-micologico>

30. Glosario de términos [Internet]. Disponible en: <http://www.uco.es/aerobiologia/hongos/setas/glosario.htm>

31. Naturaleza y turismo [Internet]. Himenio. Diccionario de la Naturaleza. Disponible en: <https://www.asturnatura.com/diccionario/himeno/1287.html>
32. 277.pdf [Internet]. Disponible en: <https://www.aacademica.org/edgardo.civallero/277.pdf>
33. Micelios: hongos para salvar al mundo (y al ser humano) [Internet]. \*faircompanies. 2010. Disponible en: <https://faircompanies.com/articles/micelios-hongos-para-salvar-al-mundo-y-al-ser-humano/>
34. Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana, Iquitos, Loreto, PERU HONGOS de Allpahuayo-Mishana - PDF Descargar libre [Internet]. [citado 13 de julio de 2023]. Disponible en: <https://docplayer.es/46309569-Reserva-nacional-allpahuayo-mishana-iquitos-loreto-peru-hongos-de-allpahuayo-mishana.html>
35. Vásquez Rubio F. Hongos comestibles de la zona de amortiguamiento del área de conservación municipal bosque de Huamantanga, Jaén - Perú. Univ Nac Cajamarca [Internet]. 15 de octubre de 2021; Disponible en: <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/4486>
36. 209-Hongos-Iquitos\_1.pdf. Disponible en: [https://fieldguides.fieldmuseum.org/sites/default/files/rapid-color-guides-pdfs/209-Hongos-Iquitos\\_1.pdf](https://fieldguides.fieldmuseum.org/sites/default/files/rapid-color-guides-pdfs/209-Hongos-Iquitos_1.pdf)
37. Wright J, Albertó E. Guía de hongos de la región pampeana. II. Hongos sin laminillas. 2006.
38. Fitts Vargas LA, Palomino Agurto ME, Araujo Flores M. Identificación de las técnicas de propagación y cultivo en residuos agroindustriales de hongos

comestibles originarios de San Juan de Cacazú en la Selva central de la Amazonía peruana. Prod Agropecu Desarro Sosten. 28 de septiembre de 2015;4:47-63.

## ANEXOS



Anexo 1. Recolección de carpóforos de *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra"



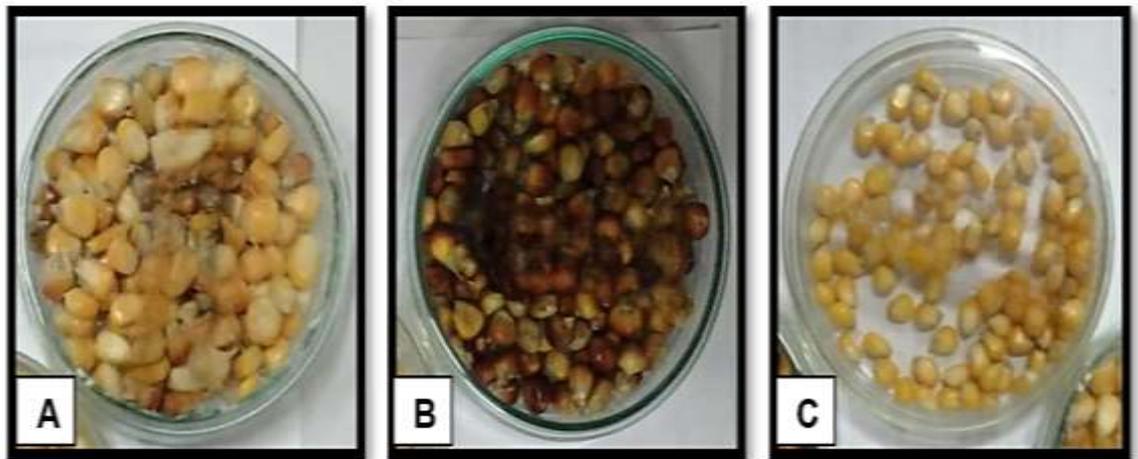
Anexo 2. Plaqueo de medios de cultivo



**Anexo 3.** Medición del crecimiento micelial de *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra"



**Anexo 4.** Placa de Petri llena con micelio de *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra"



**Anexo 5.** Variedades de *Zea mays*. A. Maíz gallina (duro). B. Maíz polvosara (suave). C. Maíz pop corn (reventador)



**Anexo 6.** Bolsa con granos de *Zea mays* inoculado con micelio de *Pleurotus ostreatus* "hongo ostra"



**Anexo 7.** Bolsa totalmente invadida con micelio de *Pleurotus ostreatus*  
"hongo ostra"