

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL  
DE HUAMANGA**

**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA**



**Frecuencia de *Cryptococcus neoformans* en  
excretas de palomas de la Ciudad  
Universitaria. Ayacucho, 2021.**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
BIÓLOGA, EN LA ESPECIALIDAD DE MICROBIOLOGÍA**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. ATME CARMONA, STEPHANY AYLEEN**

**ASESORA:**

**Mg. HUAMÁN DE LA CRUZ, Ruth Elsa**

**AYACUCHO - PERÚ**

**2023**

A mi querida familia Diomedes, Betty y Pierina  
pilares fundamentales de mi vida.

Stephany

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga por haberme dado la oportunidad de estudiar y formarme como profesional.

A la Escuela Profesional de Biología, por haberme acogido en sus aulas y a su plana docente, quienes me brindaron sus sabios conocimientos.

A mi Coasesora Blga. Miriam Meneses Meneses, encargada del área de Micología del Laboratorio de Referencia Regional de Salud Pública de Ayacucho, quien con sus conocimientos y apoyo me guio a través de cada una de las etapas de este proyecto para alcanzar los resultados que buscaba.

A mi Asesora Blga. Ruth Elsa Huamán De La Cruz, por darme los conocimientos de su experiencia, reorientación en la planificación desarrollo y culminación del presente trabajo de investigación. Mi sincero y profundo reconocimiento por haber sido gestora de la presente tesis.

## ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
ÍNDICE DE ANEXOS	xiii
RESUMEN	xv
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
2.1. Antecedentes	3
2.1.1. Antecedentes internacionales	3
2.1.2. Antecedentes nacionales	4
2.1.3. Antecedentes locales	5
2.2. Marco conceptual	5
2.2.1. Excretas	5
2.2.2. Palomas	5
2.2.3. Termotolerancia	5
2.2.4. Colonias	5
2.2.5. Fenoloxidasa	5
2.2.6. Frecuencia	5
2.2.7. Levaduras	5
2.2.8. Riesgo	6
2.3. Bases teóricas	6
2.3.1. Criptococosis	6
2.3.2. Epidemiología	6
2.3.3. <i>Cryptococcus neoformans</i>	7
2.3.4. Diagnóstico Micológico	10
2.3.5. Reservorios ambientales de <i>Cryptococcus neoformans</i>	11
2.3.6. La paloma y <i>Cryptococcus neoformans</i>	12
2.3.7. Riesgos sanitarios	14
2.3.8. Relación número de paloma e incidencia <i>Cryptococcus neoformans</i>	16
2.3.9. Métodos de control	16
III. MATERIALES Y METODOS	19

3.1.	Ubicación	19
3.1.1.	Ubicación del lugar de muestreo	19
3.1.2.	Coordenadas proyectadas UTM	19
3.1.3.	Lugar de ejecución	19
3.2.	Población y muestra	19
3.2.1.	Población	19
3.2.2.	Muestra	19
3.2.3.	Tipo de muestreo	19
3.3.	Tipo de investigación	19
3.4.	Metodología	20
3.4.1.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	20
3.4.2.	Procedimiento preanalítico	20
3.4.3.	Procedimiento analítico	20
3.5.	Análisis de datos	21
IV.	RESULTADOS	23
V.	DISCUSIÓN	31
VI.	CONCLUSIONES	37
VII.	RECOMENDACIONES	39
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
	ANEXOS	45

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Levaduras aisladas a partir de excretas de palomas de la Ciudad Universitaria. Ayacucho, 2021.	25
Tabla 2. Frecuencia de <i>Cryptococcus neoformans</i> en excretas de palomas en cinco áreas de la Ciudad Universitaria. Ayacucho, 2021.	26
Tabla 3. Frecuencia de <i>Cryptococcus neoformans</i> en excretas frescas de paloma en la Ciudad Universitaria. Ayacucho, 2021.	27
Tabla 4. Frecuencia de <i>Cryptococcus neoformans</i> en excretas secas de paloma en la Ciudad Universitaria. Ayacucho, 2021.	28
Tabla 5. Distribución de frecuencias de <i>Cryptococcus neoformans</i> obtenidos en las excretas de palomas de la Ciudad Universitaria. Ayacucho 2021.	30

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. <i>Cryptococcus neoformans</i> en excretas de palomas por el grado de hidratación en la Ciudad Universitaria. Ayacucho 2021.	29

## ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Recolección muestras de excretas de paloma en la Ciudad Universitaria.	47
Anexo 2. Aislamiento de <i>Cryptococcus neoformans</i> a partir de muestras de excretas de <i>Columba livia</i> y <i>Zenaida auriculata</i> .	48
Anexo 3. Preparación de Agar semilla de girasol.	49
Anexo 4. Levaduras encapsuladas de <i>Cryptococcus neoformans</i> observadas con tinta china con el microscopio al objetivo 40x.	50
Anexo 5. Pruebas bioquímicas para identificación de <i>Cryptococcus neoformans</i> .	51
Anexo 6. Observación de formación de melanina por levaduras de <i>Cryptococcus neoformans</i> en medio Agar semilla de girasol.	52
Anexo 7. Preparación de medios y reactivos.	53
Anexo 8. Carta de certificación de <i>Cryptococcus neoformans</i> .	55
Anexo 9. Matriz de consistencia.	63



## RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado “Frecuencia de *Cryptococcus neoformans* en excretas de palomas de la Ciudad Universitaria. Ayacucho, 2021” tuvo como objetivo principal conocer la frecuencia de *Cryptococcus neoformans* en excretas de palomas en la Ciudad Universitaria. Se ejecutó en el Laboratorio de la Facultad de Ciencias Biológicas y en el Área de Micología del Laboratorio de Referencia Regional de Salud Pública de Ayacucho. La muestra estuvo conformada por 50 excretas de palomas; recolectadas en horas de la mañana, por el método de Magne, cada muestra fue de un gramo aproximadamente, se utilizó para su recojo baja lengua estéril y frascos de boca ancha rotuladas con los datos del lugar. Las muestras se sembraron en agar Saboraud, a las colonias sospechosas se le realizó un examen directo con la técnica de tinta china, a las que resultaron ser positivas a esta prueba, se prosiguió a determinar la producción de enzima fenoloxidasa y pruebas bioquímicas. Se confirmó la identificación de *Cryptococcus neoformans* con la técnica de MALDI-TOF. Del total de muestras se obtuvo la frecuencia del 16% (8/50) de *Cryptococcus neoformans*, encontrándose en mayor proporción en la zona del frontis de la cafetería Universitaria con un 10% (5/50), frontis de los laboratorios de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica 4% (2/50) y en el frontis de la Escuela Profesional de Ingeniería Química 2% (1/50), por el grado de hidratación fresca se obtuvo un 4% (1/25) y por el grado de hidratación seca estuvo representada por el 28% (7/25). En conclusión, *Cryptococcus neoformans* se encuentra en mayor proporción en la zona de la cafetería Universitaria debida a la gran acumulación de excretas secas de palomas y la poca higiene realizada en épocas de pandemia.

**Palabras clave:** excretas de palomas, *Cryptococcus neoformans*, fenoloxidasa.

## I. INTRODUCCIÓN

La presente investigación se refiere a *Cryptococcus neoformans* concurrente en las excretas de palomas que se encuentran en edificios suelos, plazas y monumentos, estos son fuente potencial de enfermedades. Sin embargo, también provoca importantes daños en la arquitectura de las ciudades, ya que sus excretas contienen ácidos (úrico, nítrico, fosfórico), que reaccionan con el material provocando su corrosión. Se afirma “que una paloma produce aproximadamente 12 kg de material fecal al año”. De lo anterior, se puede decir que, debido a la sobrepoblación de palomas en la infraestructura, se presentan desprendimientos de pintura y perforaciones en la estructura metálica provocadas por la acumulación de excrementos, así como la apariencia de suciedad y desaliñado (López, 2018; González et al., 2019).

Las palomas domésticas son comunes en parques, plazas y edificios. Para examinar este tema, es necesario mencionar las razones, una de las cuales es el lugar donde los individuos y los jóvenes en particular, que proporcionan alimento a las palomas, promueven cantidades excesivas de alimento que se traducen en brotes urbanos con efectos en la salud pública. Los excrementos de las palomas, al secarse, son transportados junto con el aire o el sistema de ventilación y entra directamente a los pulmones. Dependiendo de la inmunidad del individuo, se pueden transmitir diversas enfermedades (Ministerio de Salud. Dirección General de Salud Ambiental, 2015).

Las palomas transmiten 60 patógenos diferentes a los humanos, de los cuales cinco son virus, nueve son bacterias, 45 son hongos y uno es un protozoario. *Cryptococcus neoformans* pertenece a cinco patógenos que infectan regularmente a los humanos. Además, su materia fecal al pulverizarse produce afecciones pulmonares, que a largo plazo tienen la posibilidad de causar enfermedades importantes a la salud de los individuos expuestos (López, 2018; González et al., 2019).

La investigación se realizó por el interés de identificar a *Cryptococcus neoformans* levadura encapsulada causante de criptococosis (cuarta enfermedad oportunista, la mortalidad oscila entre 15% a 30%) enfermedad que afecta a los pulmones, infecciones respiratorias. La forma más común de infección es por la inhalación de partículas fecales (vía aeróbica), es decir, cuando las heces se han secado y se encuentran suspendidas en el aire (Curo et al., 2002; Zúñiga et al., 2017).

Por consiguiente, dada la importancia de la salud pública, y debido a que las universidades son lugares públicos, se realizó esta investigación para ayudar a determinar si estos lugares contienen levaduras viables de *Cryptococcus neoformans* que pueden producir enfermedades en personas con el sistema inmunológico debilitado. Con este fin se realizó el trabajo de investigación que tuvo lugar en la Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

#### **Objetivo general**

Conocer la frecuencia de *Cryptococcus neoformans* en excretas de palomas en la Ciudad Universitaria.

#### **Objetivos específicos**

1. Aislar e identificar *Cryptococcus neoformans* en excretas de *Columba livia* y *Zenaida auriculata* en la Ciudad Universitaria.
2. Describir la frecuencia de *Cryptococcus neoformans* en diferentes zonas de la Ciudad Universitaria.
3. Determinar la frecuencia de *Cryptococcus neoformans* por el grado de hidratación de la excreta de paloma en la Ciudad Universitaria.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes internacionales

Alvarez *et al.* (2010) realizaron el estudio titulado “Presencia de *Cryptococcus neoformans* en excretas de palomas urbanas en San Miguel de Tucumán Argentina” donde recolectaron por el método de hisopado 100 muestras de excrementos de palomas de 5 localidades diferentes. De las 100 muestras, 55 fueron *Cryptococcus neoformans*, aisladas en la zona urbana de la ciudad, especialmente excremento seco acumulado encontrándose en mayor prevalencia la plaza Independencia (65%), y el menor en Plaza Irigoyen (45%), el autor indica que estas zonas son un gran riesgo para la salud en personas con compromiso inmune.

Magne (2014) realizó el estudio titulado “Presencia de *Cryptococcus spp.* en excretas de palomas en distintas zonas del área urbana de la ciudad de Sucre 2013-2014”, para este estudio recogieron 87 muestras de excrementos de palomas de cinco lugares con mayor concurrencia de la ciudad de Sucre. Se reportó una prevalencia del 45,98 % de muestras positivas. Las zonas donde se obtuvo una mayor proporción de aislamientos fueron el Mercado Central y la Facultad de Enfermería, ya que estas áreas acumulan grandes cantidades de excrementos de palomas.

Vallejo *et al.* (2015) realizaron el trabajo titulado “Aislamiento de *Cryptococcus neoformans* en heces de palomas (*Columba livia*) en el casco urbano del municipio de Pasto, Colombia”. Obtuvieron una proporción 26,56% de aislamientos para *Cryptococcus neoformans*. El autor encontró una relación significativa entre muestra fresca, muestra húmeda, muestra seca, sin contaminación, la exposición a la luz y la cantidad de palomas.

López (2018) realizó el trabajo titulado “Aislamiento de *Cryptococcus neoformans* (San Felice) Vuil., 1901 en heces de paloma de castilla (*Columba livia* Gmelin,

1789) provenientes de lugares públicos de El Salvador”, las excretas utilizadas en este estudio fueron recolectadas de parques y áreas públicas del lugar. Recolectó seis muestras fecales de cada uno de los 11 sitios en ocho departamentos. De un total de 66 muestras se obtuvo una presencia del 12% de *Cryptococcus neoformans*. El poco aislamiento se debe a la limpieza constante de cada área muestreada.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

Timmermann (2017) realizó el trabajo titulado “Presencia de *Cryptococcus neoformans* en heces de palomas mensajeras y de castilla (*Columba livia domestica*) de la ciudad de Lima, Perú”. Recolectó 180 muestras de excrementos secos de palomas de Castilla y 130 muestras de excrementos secos en palomares. Encontrando del total una presencia del 5,16% de muestras positivas a *Cryptococcus neoformans*. Obtuvieron aislamientos en muestras de excretas de palomas de Castilla, pero no se aisló en muestras provenientes de los palomares. El hongo no se encontró en las heces secas de palomares por la frecuencia de desinfección con amonio cuaternario.

Huamán *et al.* (2018) realizaron un estudio titulado “*Cryptococcus neoformans* en heces de palomas (*Columba livia*) en Lima Metropolitana” donde recolectaron 300 muestras de excretas de palomas entre frescas y secas encontradas en los pisos de los hospitales y parques de lugar. También recogieron 30 hisopados cloacales de palomas. Del total de muestras se obtuvo 14,9% de *Cryptococcus neoformans* var. *neoformans*, Sin embargo, el hongo no fue aislado en las muestras cloacales.

Chávez *et al.* (2018) realizaron el estudio titulado “Aislamiento de *Cryptococcus neoformans* y *Salmonella spp.* en excretas de palomas domésticas (*Columba livia*) de la Basílica Catedral de Lima y Convento de San Francisco Lima, Perú”, la muestra estuvo conformada por 47 excretas secas para *Cryptococcus neoformans* y 40 excretas frescas *Salmonella*. Se obtuvo una frecuencia del 19% (9/47) de *Cryptococcus neoformans* debido a la dificultad de aislamiento. No lograron aislar *Salmonella* en las muestras frescas. Santisteban (2022) realizó el estudio titulado “Presencia de *Cryptococcus neoformans* en heces de palomas (*Columba livia*) en el distrito de San Borja, Lima”. La muestra estuvo conformada por 204 muestras de excretas secas. El autor reportó una presencia de *Cryptococcus neoformans* en 27 muestras del total. Con estos resultados se destaca los riesgos para la salud pública que representan las excretas de palomas y la necesidad de una vigilancia epidemiológica continua en otros parques de Lima.

### **2.1.3. Antecedentes locales**

Huallpa (2017) realizó el trabajo titulado “Identificación de especies de *Cryptococcus* en excretas de aves en cautiverio del Parque Zoológico La Totorilla, Ayacucho 2017”. El autor considero 21 excretas, donde se aisló 19 especies de levaduras, 5 fueron *Cryptococcus*. Se obtuvo una frecuencia de 14,28% de *Cryptococcus neoformans* en 3 especies de aves, 9,52% de *Cryptococcus spp* en dos especies de aves el 76,2% no presentó *Cryptococcus*.

## **2.2. Marco conceptual**

### **2.2.1. Excretas**

Son el conjunto de materiales de desecho o materia fecal que es eliminado del organismo a través del aparato digestivo (Villacorta, 2018).

### **2.2.2. Palomas**

Ave silvestre domesticada de color gris, con brillos en el cuello de color verde y violeta. El color de las patas es morado y el iris es de color naranja (Ministerio de Salud. Dirección General de Salud Ambiental , 2015).

### **2.2.3. Termotolerancia**

La termotolerancia se puede representar mediante un polígono de calor, una representación gráfica que delimita el nicho térmico de un organismo (Hernández *et al.*, 2018).

### **2.2.4. Colonias**

Es una agrupación de microorganismos que comparten las mismas características y están constituidas por un grupo generoso, por lo cual pueden ser vistos a simple vista (Granados y Villaverde, 2012).

### **2.2.5. Fenoloxidasa**

Es una enzima necesaria para la producción de melanina, siendo un factor de virulencia y supervivencia de los hongos en el medio ambiente (Avellaneda y Contreras, 2018).

### **2.2.6. Frecuencia**

Número de casos que se repite de un fenómeno en una medición o cuantificación (Terradez, 2015).

### **2.2.7. Levaduras**

Son hongos unicelulares no filamentosos con una típica forma esférica o elipsoide. Al igual que los hongos filamentosos, la levadura ubicua y se encuentra en frutas y hojas con una capa de polvo blanco (Tortora *et al.*, 2017).

### **2.2.8. Riesgo**

Es la posibilidad que ocurra un fenómeno con consecuencia negativa para la salud pública y el entorno (Ministerio de Salud. Dirección General de Salud Ambiental, 2012.2.9. Plaga urbana.

Especie biológica que transmite enfermedades al hombre y genera destrucción de hábitats y del bienestar urbano, cuando persisten fuera de los niveles normales provocan problemas de salud o ambientales, causando inconvenientes o pérdidas financieras (Ministerio de Salud. Dirección General de Salud Ambiental , 2015).

## **2.3. Bases teóricas**

### **2.3.1. Criptococosis**

La criptococosis es una enfermedad fúngica cosmopolita, generada por *Cryptococcus neoformans*, es de amplia distribución en la naturaleza, esto afectan principalmente a personas con el sistema inmunológico débil, *Cryptococcus neoformans* afecta a las personas que no tienen la capacidad de combatir infecciones y *Cryptococcus gattii* a pacientes que no producen una respuesta inmunológica normal y que ambos estén expuestos al hábitat de la levadura. La ruta habitual de entrada es a través de las vías respiratorias y luego se propaga a otras partes, llegando al sistema nervioso. Para diagnosticar la enfermedad se realizan diferentes estudios desde una observación directa de la levadura, aislamiento de la levadura en cultivos, prueba del antígeno capsular y estudios histopatológicos. La criptococosis cutánea primaria se da por la entrada de la levadura a través de la piel y la criptococosis cutánea secundaria se da por una diseminación por la sangre. La diferencia radica en que el primero hay una puerta de entrada traumática, menor porcentaje de pacientes con el sistema inmunológico debilitado y las lesiones se encuentran áreas descubiertas. La cantidad de casos por criptococosis ha bajado con el uso de tratamiento antirretrovirales en pacientes con VIH, pero hay una mayor incidencia en países donde no cuentan o no es accesible el tratamiento, así mismo los signos cutáneos son difíciles de reconocer. Para el diagnóstico oportuno es importante tener en cuenta los antecedentes, pacientes con el virus del VIH, y si están expuestos a excretas de palomas, tierra o madera en descomposición (Tello *et al.*, 2013).

### **2.3.2. Epidemiología**

Los casos reportados de VIH en el año 2022 según el Ministerio de Salud en el Perú son de 9,036 teniendo una mayor incidencia en varones. El VIH aumenta la probabilidad de padecer criptococosis, este posee una mortalidad que va del 15%

a 30%, es frecuente en personas que entran en contacto con excretas de palomas, tierra y sistemas de aireación que estén contaminados con este microorganismo. En Ayacucho entre los años 1996-1997 realizaron aislamientos ambientales de *Cryptococcus*. Las personas con problemas de salud a largo son propensas a desarrollar la enfermedad. Investigaciones demuestran que casi 100% de personas tiene títulos de anticuerpos para *Cryptococcus neoformans* sin tener antecedentes de la enfermedad clínica (Acevedo, 2015)

La cantidad de casos nuevos de criptococosis en pacientes que no padecen del síndrome de inmunodeficiencia adquirida es de 0.2-0.8% dependiendo del área geográfica (Barbosa *et al.*, 2016).

### **2.3.3. *Cryptococcus neoformans***

*Cryptococcus neoformans* posee basidios y forman parte de la familia Tremellaceae y se encuentra en suelos contaminados con excrementos de palomas. Fue aislado a partir del jugo de durazno y la tibia de una persona humana. Tiene forma globular de un tamaño de 4 a 7 micras de diámetro y posee una cápsula, es Gram positivo, y su tamaño es variable en las muestras clínicas. Estudios recientes muestran que *Cryptococcus neoformans* tiene una forma sexual de gran interés epidemiológico además posee cuatro serotipos (A, B, C y D) esta clasificación se basa en los diferentes antígenos que se encuentran en la cápsula, donde se puede encontrar dos variedades que son patógenos para el ser humano *Cryptococcus neoformans* var. *neoformans*, que abarca los serotipos A y D, y *Cryptococcus neoformans* var. *gattii* que corresponden a los serotipos B y C. Se han encontrado diferencias significativas entre los serotipos A y D en comparación con los serotipos B y C gracias a las pruebas bioquímicas, genéticas, serológicas y estado sexual. Algunas cepas de A y D pueden conjugarse con B y C, y el tiempo de supervivencia es corto (Szyfres y Acha, 2001; Timmermann, 2017).

Las características morfológicas en cultivos no selectivos son similares en las especies y variedades de *Cryptococcus*. Los avances recientes en la investigación molecular han llevado a la clasificación de *Cryptococcus neoformans* y *Cryptococcus gattii* en ocho tipos moleculares. Existen especies de *Cryptococcus* que causan infecciones en otras especies de mamíferos como *Cryptococcus albidus*, *Cryptococcus laurentii*, *Cryptococcus adeliensis* y *Cryptococcus curvatus*. El crecimiento en medios como el cómo el agar Saboraud es entre 3 a 4 días a una temperatura óptima de 28°C y 37°C. Las colonias tienen un aspecto



mucoso, de color blanco. Pueden encontrarse colonias de color marrón claro a medida que pase el tiempo en los medios de cultivo, esto es debido a la producción de melanina por parte de la levadura, el cual es una característica principal de *Cryptococcus neoformans*. *Cryptococcus neoformans* y *Cryptococcus gattii* comparten características bioquímicas como la producción de la enzima ureasa, no fermentan azúcares, y producen melanina a partir de compuestos difenólicos. Las cápsulas son el rasgo más característico de este género y se pueden observar por la técnica de tinta china en una muestra biológica de LCR centrifugada. Para poder diferenciar a *Cryptococcus gattii* se realiza la prueba de Canavanina glicina azul de bromotimol (CGB) donde observamos el cambio de color del medio amarillo a azul. Se pueden realizar también pruebas serológicas de aglutinación en látex o inmunofluorescencia. En tejidos se realiza una tinción con mucicarmina donde observamos a la levadura encapsulada. Existen técnicas más actuales para la identificación de especies de *Cryptococcus* como MALDI-TOF MS y ensayo de flujo lateral a partir de cultivos puros, esto sirve en el diagnóstico ya que tiene una alta sensibilidad y especificidad a diferencia de otras pruebas. (Tapia y Correa, 2014).

Los factores de virulencia de *Cryptococcus* es la producción de melanina, la cápsula, la ureasa, la proteasa, fosfolipasas y manitol. La cápsula impide la fagocitosis, impide la respuesta humoral y celular por parte del hospedero, además el tamaño de la cápsula es un factor importante en el desarrollo de la enfermedad, ya que si la cápsula es pequeña tiene gran capacidad de virulencia en pacientes con SIDA, si la capsula es grande son destruidas con facilidad por parte de los monocitos. La melanina protege al hongo de los anticuerpos, de la anfotericina b (tratamiento utilizado para combatir la criptococosis) y del ataque por parte de los leucocitos. La patogenia se da por inhalación de las levaduras que pueden ser transportados por el polvo y viajan por sistemas de aireación llegando a la célula diana que son los alveolos. La respuesta inmunológica de un paciente sano ayuda a combatir la infección. La enfermedad se desarrolla en pacientes que tienen una alteración inmunológica generando una diseminación por vía hematogena y llegando al sistema nervioso central y llegar hacia otros órganos (Magne, 2014; Rosario, 2004).

#### **a. Clasificación taxonómica**

**Reino** : Fungi

**Phylum** : Basidiomycota

**Orden** : Tremelales

**Familia** : Tremellaceae

**Género** : *Cryptococcus*

**Especie** : *Cryptococcus neoformans* (Magne, 2014).

**Especies:** *Cryptococcus neoformans* y *Cryptococcus gattii* se consideran causantes de enfermedades en humanos, así como otras especies esporádicamente patógenas como *Cryptococcus albidus* , *Cryptococcus laurentii* , *Cryptococcus uniguttulatus* , *Cryptococcus humicola* , *Cryptococcus curvatus* , *Cryptococcus luteolus* (Magne, 2014).

### **b. Ecología**

*Cryptococcus neoformans* es una levadura ubicua que se aísla con gran facilidad en lugares contaminados con excretas de palomas y otras aves. Esta característica se debe al elevado contenido de creatinina de las excretas que utiliza como sustrato. En este tipo de muestras puede permanecer viable al menos 2 años si se preserva de los rayos solares. Si bien inicialmente *Cryptococcus gattii* fue relacionado con *Eucalyptus camaldulenses*, en Australia del sur. Y se consideró que era propio de clima tropical y subtropical, también se ha aislado en climas templados continentales y asociado a otros árboles. Las serovars dominantes son la B para *Cryptococcus gattii* y la A para *Cryptococcus neoformans* con importantes variedades territoriales (Ausina y Moreno, 2005).

### **c. Morfología**

#### **• Estado anamorfo o mitospórico**

Tiene como característica principal la formación de propágulos asexuales, con una cápsula compuesta de polisacáridos. Las estructuras de la cápsula han permitido diferenciar cuatro serotipos de esta levadura. Las levaduras son globulares de 4-6 µm de diámetro, pocas veces forman pseudomicelio, son Gram positivos. Tanto los blastoconidios como las levaduras madre, se caracterizan por la presencia de cápsula observadas de la tinción con tinta china. En los aislamientos ambientales, son pequeños con cápsulas apenas visibles, mientras que en los aislados de muestras clínicas ocurre lo contrario (Magne, 2014).

#### **• Estado Teleomorfo**

En este estado se caracteriza la producción de propágulos sexuales. El estado teleomorfo de *Cryptococcus neoformans* es *Filobasidiella neoformans* y de *Cryptococcus gattii* es *Filobasidiella bacillispora*. El género *Filobasidiella* posee dos formas sexuales denominados: "a" y "alfa" caracterizados por tener un micelio

hialino, con hifas dicarióticas y un basidio alargado, portando basidiosporas sésiles y en cadena (Magne, 2014).

#### **d. Distribución geográfica**

Esta enfermedad se encuentra ampliamente distribuido, *Cryptococcus neoformans* var. *neoformans* se encuentra en todo el mundo y eso queda demostrado en todos los trabajos de investigación donde se ha logrado el aislamiento de cepas en diferentes países como Argentina, Brasil, Canadá, Colombia, Estados Unidos, México y Venezuela estas mayormente se aíslan de deyecciones de aves con suelos contaminados con excretas de palomas. *Cryptococcus neoformans* var. *gatti* se encuentran en regiones tropicales o subtropicales estas se aíslan a partir de árboles de *Eucalyptus camaldulensis* o restos de estos árboles son patógenos más localizados y conocidos, especialmente en el sur de California (Szyfres y Acha, 2001; Rosario; 2004).

#### **e. Características de crecimiento**

El género *Cryptococcus* se caracterizan por presentar esporas redondas o alargadas, no forman hifas o pseudohifas. No producen artroconidias, aneloconidias ni clamidoconidias. La característica principal de este género es la observación de una cápsula con la coloración de la tinta china (Rosario, 2004).

En condiciones de laboratorio crecen en el medio agar Sabouraud, las colonias son blanquecinas y crecen a una temperatura de 37°C asimilan azúcares, produce enzimas ureasa y fenoloxidasa. Para poder diferenciar a las cepas causantes de enfermedades se realiza la prueba de fenoloxidasa donde se observa la coloración marrón eso es debido a la producción de melanina por medio de la enzima fenoloxidasa a partir de compuestos hidroxibenzoicos. Los medios utilizados son el agar niger y agar semilla de girasol estos son ideales si desea distinguir las especies *Cryptococcus neoformans* y *Cryptococcus gattii* de otros tipos de levadura en estudios ambientales (Magne, 2014).

### **2.3.4. Diagnóstico Micológico**

#### **a. Métodos directos**

El examen directo con tinta es el método de diagnóstico más simple, consiste en colocar una gota de fluido centrifugado (líquido cefalorraquídeo, suero, orina) y se suspende en una gota de tinta china en el portaobjeto. Esta técnica es una tinción en negativo que nos permite la observación de la cápsula de la levadura. Se pueden producir resultados falsos positivos para polimorfonucleares, *Rhodotorula* y *Candida* donde a veces pueden ser confundidos por levadura encapsulada. En

muchas ocasiones existen casos de halos discretos o ninguno (cepa acapsular); es bien sabido que cuando los fluidos (líquido cefalorraquídeo, suero) que contienen altas concentraciones de CO<sub>2</sub>, hierro y medio alcalino conducen al agrandamiento de la cápsula (Bonifaz, 2012).

#### **b. Cultivo e identificación**

Los medios más útiles son los medios tradicionales como el agar Sabouraud, no se debe sembrar en Sabouraud con cicloheximida ya que inhibe el crecimiento *Cryptococcus neoformans* y *Cryptococcus gattii*. Se desarrollan a una temperatura de 37°C de 2 a 3 días. Las colonias son mucoides, elevadas, de color blanquecino y tienen un aspecto de "leche condensada"; rara vez son de color rosa pálido. El medio para poder diferenciar *Cryptococcus neoformans* y *Cryptococcus gattii* es el medio de Staib, que contiene el metabolito dihidroxifenilalanina, también se encuentra en las semillas de girasol; donde genera colonias con pigmentos color marrón. Las tonalidades varían según la patogenia de las cepas. Las características de la colonia dependerán del tamaño de la cápsula si la levadura tiene cápsulas grandes, esto se reflejará en la morfología de la colonia, con apariencia brillante, viscosa y líquida; si la capsula es reducida las colonias se observarán opacas (Bonifaz, 2012; Magne, 2014).

#### **c. Bioquímica**

El género *Cryptococcus* se caracteriza por ser urea positivos, reducen nitratos a nitritos, es inositol positivo, producen la enzima fenoloxidasa y asimilan azúcares, no fermentan azúcares, *Cryptococcus neoformans* asimila la glucosa, galactosa, maltosa, sacarosa y rafinosa es variable, además son las únicas que pueden crecer a una temperatura de 37°C en condiciones de laboratorio, lo que lo distingue de otras cepas de *Cryptococcus* (Magne, 2014).

#### **d. Pruebas serológicas**

En la actualidad existen pruebas para detectar de forma temprana una infección causada por *Cryptococcus*. Las pruebas de aglutinación en látex tienen una alta sensibilidad y especificidad, consiste en colocar una gota de fluido biológico y al entrar en contacto con las partículas de látex sensibilizadas con anticuerpos anti-*Cryptococcus* produce una aglutinación que puede ser observada a simple vista. También existen pruebas ELISA y de inmunofluorescencia para detectar anticuerpos en suero (Maul, 2012).

#### **2.3.5. Reservorios ambientales de *Cryptococcus neoformans***

*Cryptococcus neoformans* sobrevive en el tracto intestinal de las palomas, estas son reservorios naturales y no desarrollan la infección debido a su alta temperatura

que está alrededor de los 42 °C y el microbiota intestinal de la paloma que impide su desarrollo. La levadura al encontrarse en las excretas de palomas, se desarrolla debido a las condiciones ambientales y las sustancias nutritivas como el nitrógeno, creatinina, xantinas y ácido úrico. *Cryptococcus neoformans* suele sobrevivir en el medio ambiente hasta dos años, por ellos se suele aislar en excretas secas que se encuentren acumuladas, también se ha logrado aislamiento en excretas frescas. Otros reservorios de la levadura son los suelos contaminados con excretas de palomas y el aire. *Cryptococcus gatti* se aísla de los árboles de *Eucalyptus camaldulensis* y *Eucalyptus tereticornis*, también está relacionado con otras especies de árboles. *Cryptococcus* se ha encontrado en derivados de la leche, pero no presenta un problema, porque estos productos pasan por un proceso de pasteurización (Vázquez *et al.*, 2005; Alaniz, 2020)

### **2.3.6. La paloma y *Cryptococcus neoformans***

Emmons en el año 1955 fue el primero en relacionar a la paloma con *Cryptococcus neoformans*, ya que aisló la levadura en excretas de palomas. *Cryptococcus neoformans* puede vivir a expensas de otros animales, especialmente las aves, estos son reservorios naturales y no desarrollan la enfermedad debido a su alta temperatura corporal de 42°C y el microbiota intestinal, que impide el desarrollo de la levadura (Inmaculada *et al.*, 2008; Alaniz, 2020).

Según los estudios, esta levadura no se encuentra en excretas frescas, pero si se encuentra en excretas acumuladas y secas, esto es debido a la alta concentración de creatinina, xantina, urea y ácido úrico presente en las excretas secas de las palomas. La levadura permanece viable hasta por dos años. *Cryptococcus* ha desarrollado una adaptación a la exposición de los rayos solares, ya que lo toma como parte de su energía metabólica y produce melanina, antes se creía que los rayos solares destruían a la levadura. Los excrementos se secan y se convierten en polvo. El polvo sirve de vehículo para las levaduras que tienen un tamaño de solo 2 micras (Inmaculada *et al.*, 2008)

Swinne-Desgain realizó una investigación que consistía en inocular *Cryptococcus* en 10 palomas sanas, después de 10 días todavía había presencia de la levadura y con ello el autor llegó a la conclusión de que *Cryptococcus* sobreviva en el intestino de la paloma y llegue a las excretas donde se desarrolla (Rosario, 2004).

#### **a. *Columba livia* “Paloma doméstica”**

La paloma fue uno de los primeros animales domesticados por el hombre, ello se ve retratada en pinturas halladas en el Mesopotamia. La paloma tiene origen en

Europa, fue introducida en América del Sur por el hombre. La paloma es una especie ubicua encontrándolas en muchos lugares donde se encuentra el ser humano, a excepción del polo sur y desiertos. Esta especie está bien adaptada a la vida urbana llegándolas a encontrar en los parques plazas y lugares abandonados, se convierte en una atracción en las principales plazas de muchas ciudades (Timmermann, 2017; Ministerio de Salud. Dirección General de Salud Ambiental, 2015).

Las características principales son de color gris, con brillos en el cuello de color verde y violeta. El color de las patas es morado y el iris es de color naranja. No se logra diferenciar a simple vista entre una paloma macho y hembra. Alcanzan una madurez sexual a los seis meses, son especies monógamas y pueden tener hasta seis puestas al año. Tiene un tamaño de 35 centímetros, un peso aproximado de 400 gramos. Las palomas constan de tres etapas, la primera son los pichones que abarca el primer mes de vida y son de color marrón, la segunda etapa es la etapa juvenil que está dentro del rango de uno a ocho meses y la última etapa son los adultos. Son utilizados por el hombre como aves mensajeras por su gran rapidez en el vuelo, también es considerado símbolo de paz. Su capacidad de reproducción es rápida ya que para que el huevo eclosione pasan 18 días y trae como consecuencia la abundancia de palomas. La disposición de alimentos, agua y refugio trae como consecuencia el aumento en número de las palomas llegando a convertirse en una plaga y llega a ser un riesgo para la salud ya que son vectores que transmiten enfermedades por bacterias, parásitos, hongos y ácaros. En las zonas urbanas se alimentan de la basura, del suelo y semillas (Subdirección de atención a la fauna -safsubdirección de cultura ciudadana y gestión del conocimiento, 2018; Mendoza y Zambrano, 2018).

#### **a.1. Taxonomía de *Columba livia* “paloma doméstica”**

**Phylum** : Chordata  
**Clase** : Aves  
**Orden** : Columbiformes  
**Familia** : Columbidae  
**Especie** : *Columba livia* (López, 2018).

#### **b. *Zenaida auriculata* “Tórtola”**

La tórtola es un ave que se encuentra en el sur de América, tiene una gran capacidad de adaptación a los ambientes, el rol que cumple en la cadena alimenticia es ser presa de muchos depredadores, también es consumidora de

semilla, ya que es una especie granívora. Estudios en Perú revelan ser una plaga para las plantaciones de quinua (González *et al.*, 2017).

Estas aves suelen encontrarse en parejas o en grupos pequeños, viven en comunidad y pueden encontrarse en grandes bandadas cuando no es época de reproducción. Son considerados una plaga potencial por que poseen una dieta a base de granos y semillas, cambiando de alimentación durante el año. La anidación es en ramas bajas o altas, los nidos lo fabrican de manera sencilla con ramas secas, cada nido está conformado por dos huevos y tiene un periodo de incubación de 28 días. Los polluelos al salir del cascaron se alimentan de la regurgitación y permanecen en el nido durante 13 días. Se encuentra a 4000m de latitud, reside en la costa y las alturas andinas, no se encuentra en peligro de extinción. El tamaño es de 25 centímetros y no tiene dimorfismo sexual (Londono *et al.*, 2006).

Las características de las tórtolas son de color pardo, posee manchas negras en las alas, su lomo es de color café, las patas son de color rosado y tienen marcas negras característicos en los oídos (Barba y Guerrero, 2016).

#### **b.1. Taxonomía de *Zenaida auriculata* “Tórtola”**

**Phylum** : Chordata

**Clase** : Aves

**Orden** : Columbiformes

**Familia** : Columbidae

**Especie** : *Zenaida auriculata* (Londono *et al.*, 2006).

#### **2.3.7. Riesgos sanitarios**

Resultan especialmente sensibles al padecimiento de esta patología los animales y humanos que presentan inmunodepresión, observándose en el caso del hombre una mayor casuística en individuos afectados por el SIDA, receptores de trasplantes de órganos, afectados de linfomas y sarcoidosis entre otras patologías. Asimismo, en este último, ha sido descrita afectando a individuos de todas las edades, no obstante, se presenta en mayor proporción en adultos jóvenes y personas de mediana edad, afectando de forma especial a individuos del sexo masculino. Kelley y Mosier, como Schwarz y Kauffman en 1977 y Glunder en 1989 llegaron a la conclusión que *Cryptococcus neoformans* al encontrarse en muchos lugares es un riesgo para la salud pública, afectando principalmente a personas que entran en contacto directo con la levadura, es decir personas que se dedican a la crianza de palomas que conlleva a la limpieza de las excretas de palomas. Al

respecto, se han realizado estudios seroepidemiológicos en la especie humana y mientras que la enfermedad clínica no es común, la infección subclínica autolimitante es mucho más prevalente (Inmaculada *et al.*, 2008).

#### **a. Riesgos para la salud**

Existen muchas enfermedades que son transmitidas por las palomas, estas afectan a personas que presenten alteraciones en su sistema inmunológico. Las palomas son fuente de infecciones virales, bacterianas, fúngicas y causada por protozoos. La transmisión de enfermedades se da principalmente a la exposición directa de la persona a las excretas de palomas esta ingresa a través de los pulmones causando enfermedades como la Psitacosis que tiene como agente causal a *Chlamydia psittaci*, criptococosis causada por *Cryptococcus neoformans* e histoplasmosis por *Histoplasma capsulatum*. Otra puerta es a través de los alimentos o agua contaminados que puede causar enfermedades como la salmonelosis (causada por *Salmonella sp*), colibacilosis (*Escherichia coli*) y campilobacteriosis (*Campylobacter sp*). Las palomas hospedan ácaros y garrapatas en las plumas y nidos, que causan dermatitis y alergias en el ser humano, los agentes causales son *Ornithonyssus sylviarum*, *Dermanyssus spp.* *Argas reflexus*, *Argas polonicus* y *Argas latus* También se ha reportado la presencia del chinche *Cimex lectularius* que causan dermatitis en el ser humano. La abundancia de palomas trae como consecuencia la presencia de plagas secundarias que tienen impacto en la salud pública, ya que se ha reportado la presencia de pulga *Ceratophyllus columbae* en los nidos y llegan a infectar al ser humano (Ministerio de Salud. Dirección General de Salud Ambiental, 2015; Mendoza y Zambrano, 2018).

#### **b. Riesgos para el ambiente**

Las excretas de palomas se encuentran en edificios suelos, plazas y monumentos, estos son fuente potencial de enfermedades. Sin embargo, también provoca importantes daños en la arquitectura de las ciudades, ya que sus excretas contienen ácidos (úrico, nítrico, fosfórico), que reaccionan con el material provocando su corrosión. Se afirma “que una paloma produce aproximadamente 12 kg de material fecal al año”. Debido a la sobrepoblación de palomas en la infraestructura, se presentan desprendimientos de pintura y perforaciones en la estructura metálica provocadas por la acumulación de excrementos, así como la apariencia de suciedad y desaliñado. Además del ruido que hacen al encontrarse en grupos, generan tráfico aéreo y es un problema en la navegación peatonal, su



presencia en los aeropuertos se considera un riesgo moderado (Ministerio de Salud. Dirección General de Salud Ambiental , 2015).

### **2.3.8. Relación número de paloma e incidencia *Cryptococcus neoformans***

Caecido llego a la conclusión que el aislamiento de *Cryptococcus neoformans* se encontraba en mayor proporción en lugares donde habitaban más de 15 palomas debido a la gran cantidad de excrementos de palomas. Otros autores en sus investigaciones pudieron aislar la levadura en nidos debido a la acumulación de excretas en las mismas. Swinne-Desgain realizó una investigación que consistía en inocular *Cryptococcus* en 10 palomas sanas, después de 10 días todavía había presencia de la levadura y con ello el autor llego a la conclusión de que *Cryptococcus* sobreviva en el intestino de la paloma y llegue a las excretas donde se desarrolla (Rosario, 2004; López, 2018).

### **2.3.9. Métodos de control**

Los métodos de control se basan en la captura y eliminación de palomas utilizando diversas herramientas como trampas y jaulas. El uso de este método es poco efectivo en ciudades grandes, ya que requiere de una inversión de dinero considerable. Otra opción es el uso de repelentes para evitar la anidación de las palomas, los repelentes pueden ser mecánicos (mediante el uso de alambres y púas), químicos (para evitar que las aves caminen, aceites perfumados, productos químicos de olor fuerte, etc.) Estos son métodos sostenibles, duraderos y de baja inversión financiera. También coloca repelentes en lugares donde las palomas suelen posarse (como las cornisas de algunos monumentos), estas sustancias generan inseguridad y trabazón en las palomas evitando que se poseen en las zonas. Existen repelentes blandos que, a diferencia de las sustancias pegajosas, algunos repelentes suaves no se adhieren ni manchan los monumentos o la infraestructura. Otro método utilizado es el alambre metálico, la malla metálica o de nailon y/o el alambre de púas para evitar que las aves se posen o aniden; sin embargo, estos métodos a menudo causan problemas estéticos si no se eligen correctamente. Otro método utilizado se basa en descargas eléctricas de poca intensidad que evitan el posicionamiento de las palomas, también se usan dispositivos que emiten ultrasonidos que no pueden ser percibidos por el oído humano, pero si por las palomas causando incomodidad y su desplazamiento a otros lugares. El uso de hormonas o productos químicos en la alimentación de las palomas se utiliza como método de control de la población con el objetivo de evitar la ovulación y el proceso de anidación. El modo de uso puede ser alimentando

continuamente a las palomas con un grano o producto de maíz impregnado con un químico (más comúnmente 4-aminopiridina) durante al menos 150 días al año. La dosis es de unos 30 gramos por paloma al día, a los 4 o 5 días de empezar el tratamiento las palomas dejan de poner huevos y si se interrumpe el preparado se recuperarán a las pocas semanas. Otra forma es administrar cápsulas anovulatorias por un corto tiempo cada año. También se utiliza el control biológico de palomas usando aves rapaces (halcones) como gavilanes, gavilanes y gavilanes. La finalidad de este método es ahuyentar a las palomas con la aterradora presencia de esta especie y así hacerlas migrar a otras zonas. También se puede sustituir los huevos con huevos de plástico para evitar el nacimiento de los pichones. Una de los métodos más utilizadas y más sostenibles son los anticonceptivos, que consisten en alimentar a las palomas con granos de maíz impregnados de sustancias hormonales inhibitoras de la fertilidad. Hasta el momento no se ha estimado la densidad de palomas que hay en el Perú, pero se ha propuesto medidas para su control. Existen legislaciones para evitar la proliferación de palomas esto varía de acuerdo al municipio distrital, ya que cada municipio ha descrito una serie de ordenanzas estrictas que tiene sanciones que van desde el 2% de UIT al 30% de UIT. Entre las ordenanzas está prohibido la alimentación de palomas con cualquier producto, la crianza de palomas en el interior de las viviendas y no se permite la acumulación de materiales que favorezcan la anidación de palomas, ya que atenta contra la salud pública (Mendoza y Zambrano, 2018; Zúñiga *et al.*, 2017; Pérez, 2017).

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Ubicación

##### 3.1.1. Ubicación del lugar de muestreo

Región : Ayacucho

Provincia : Huamanga

Distrito : Ayacucho

##### 3.1.2. Coordenadas proyectadas UTM

Este : 584425.95 m E

Norte : 8546618.55 m S

Altitud : 2791 msnm

##### 3.1.3. Lugar de ejecución

El presente trabajo se ejecutó en la Unidad de Laboratorios de investigación de la Facultad de Ciencias Biológicas, de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga y en el área de Micología del Laboratorio de Referencia Regional de Salud Pública de Ayacucho.

#### 3.2. Población y muestra

##### 3.2.1. Población

Estuvo integrada por todas las excretas de *Columba livia* “paloma doméstica” y *Zenaida auriculata* “Tórtola” en la Ciudad Universitaria.

##### 3.2.2. Muestra

Estuvo conformada por 50 muestras de excretas de “paloma doméstica” *Columba livia* y “Tórtola” *Zenaida auriculata* en la Ciudad Universitaria. La muestra fue infinita puesto que no se puede conocer el total de excretas de palomas.

##### 3.2.3. Tipo de muestreo

Muestreo no probabilístico por conveniencia.

#### 3.3. Tipo de investigación

Descriptivo-transversal.

### **3.4. Metodología**

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

El instrumento utilizado para la recolección de datos es una hoja de registro, el cual está listo para recolectar la información necesaria, teniendo en cuenta todas las variables del estudio. Esta Hoja de Registro contó con una serie de columnas, para que la tabulación de la información sea accesible, en cuanto a la facilidad de su análisis.

#### **3.4.2. Procedimiento preanalítico**

##### **Recolección de excretas**

- A partir de siete de la mañana se recolectó excretas de paloma doméstica *Columba livia* y "Tórtola" *Zenaida auriculata* en la Ciudad Universitaria "Módulos" de la UNSCH.
- Se utilizó la metodología descrita por Magne que consistió en usar para su recojo baja lengua estéril y frascos de boca ancha rotuladas con los datos del lugar, las cuales para su procesamiento se llevó al laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias Biológicas.

#### **3.4.3. Procedimiento analítico**

##### **a) Aislamiento de *Cryptococcus***

- Una vez que las muestras estuvieron en el laboratorio, se pesó un gramo aproximadamente de cada muestra, y se suspendió en 20 mL de solución de cloruro de sodio al 0,85 % con antibiótico (cloranfenicol).
- Se agitó bien y se dejó reposar 24 horas. Posteriormente se filtró la suspensión con una gasa doblada en dos, en tubos estériles y se procedió a centrifugarlas por 15 minutos 3,000 r.p.m.
- Se desechó el sobrenadante y el sedimento se sembró en una placa Petri conteniendo Agar Sabouraud por la técnica de agotamiento en superficie.
- Se incubó a 25 °C por 5-7 días (Magne, 2014).

##### **b) Obtención de cepas puras**

- Las colonias con aspecto mucoso y de color blanco fueron repicaron en viales conteniendo agar Saboraud. Se incubó a 25 °C por 48 horas.
- Una vez seleccionadas se observó en el microscopio y con azul de lactofenol se confirmó si eran levaduras. Se almacenó en refrigeración.

##### **c) Examen directo con tinta china**

- Se colocó una gota de tinta china en una lámina portaobjetos.
- Se tomó una asada de la cepa de levaduras con un asa de Kolle en aguja.

- Se cubrió la suspensión con laminilla y se realizó la observación con el microscopio con el objetivo de 40X en busca de levaduras con cápsula característica de *Cryptococcus*, mediante la presencia de una cápsula nítida alrededor de la levadura (Guevara *et al*, 2007).

#### **d) Identificación de *Cryptococcus neoformans***

##### **• Asimilación de azúcares**

- Se empleó el medio base con los diferentes azúcares como: glucosa, lactosa, sacarosa, galactosa, maltosa y rafinosa en una concentración final de 10%.
- Se repartió en tubos de ensayo con tapa rosca.
- Con el asa de Kolle en aguja se tomó una asada de la cepa seleccionada.
- Se inoculó en los tubos conteniendo azúcares.
- Se incubó a 37 °C por 2 días.

Interpretación: las levaduras degradadoras de azúcares, se evidenció por el viraje del medio del color purpura a amarillo (Guevara *et al*, 2007).

##### **• Asimilación de urea**

- Se preparó el medio urea y se repartió en tubos con tapa rosca.
- Se sembró con la ayuda de un asa de Kolle la cepa posible de *Cryptococcus* en el medio.
- Se incubó temperatura ambiente por 3 días.

Interpretación: las levaduras que producen de la enzima ureasa originan un cambio en el medio de color amarillo a rosado (Guevara *et al*, 2007).

##### **• Detección de la enzima fenoloxidasa en Agar semilla de girasol**

- Se preparó el medio Agar semilla de girasol (Agar de Staib).
- Con el asa de Kolle en aguja se tomó una asada de la cepa y se sembró en cada uno de las placas conteniendo Agar semilla de girasol.
- Se dejó incubar a 30 °C por 5 días.

Interpretación: las levaduras productoras de la enzima fenoloxidasa por reacción enzimática producen melanina que es absorbida por la pared celular del hongo confiriendo un color marrón a las colonias desarrolladas por *Cryptococcus neoformans* (Guevara *et al*, 2007).

### **3.5. Análisis de datos**

Los resultados obtenidos se ingresaron en una planilla de Microsoft Excel® y se analizaron mediante estadística descriptiva, haciendo uso de tablas y figuras para conocer la frecuencia de muestras positivas con respecto al total de lugares muestreados en la Ciudad Universitaria.

## **IV. RESULTADOS**

**Tabla 1**

*Levaduras aisladas a partir de excretas de palomas de la Ciudad Universitaria. Ayacucho, 2021.*

<b>Tipo de cepas</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<i>Cryptococcus neoformans</i>	8	40
Otras Levaduras	12	60
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

**Tabla 2**

*Frecuencia de Cryptococcus neoformans en excretas de palomas en cinco áreas de la Ciudad Universitaria. Ayacucho, 2021.*

<b>Ubicación</b>	<b>Muestras</b>	<b>C. neoformans</b>	<b>%</b>
<b>Frontis de la biblioteca</b>	10	0	0,0
<b>Frontis de los laboratorios de Física</b>	10	0	0,0
<b>Frontis de la E. P. Ingeniería Química</b>	10	1	2,0
<b>Frontis de la E.P. Farmacia y Bioquímica</b>	10	2	4,0
<b>Frontis de la cafetería Universitaria</b>	10	5	10,00
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>8</b>	

En la tabla se observa que del 100% (50) muestras de excretas de paloma, el porcentaje mayor 10% (5) corresponde a *Cryptococcus neoformans* encontrados en el frontis de la cafetería, 4% (2) en el frontis de los laboratorios de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica y 2% (1) en el frontis de la Escuela Profesional de Ingeniería Química de la Ciudad Universitaria.



**Tabla 3**

*Frecuencia de Cryptococcus neoformans en excretas frescas de paloma en la Ciudad Universitaria. Ayacucho, 2021.*

Ubicación	Muestras	<i>C. neoformans</i>	%
Frontis de la E. P. Ingeniería Química	5	0	0,0
Frontis de la E. P. Farmacia y Bioquímica	5	0	0,0
Frontis de los laboratorios de Física	5	0	0,0
Frontis de la biblioteca	5	0	0,0
Frontis de la cafetería Universitaria	5	1	4,0
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>1</b>	

En la tabla se observa que del 100% (25) muestras de excretas de paloma, el porcentaje mayor 4% (1) corresponde a *Cryptococcus neoformans* encontrados en el frontis de la cafetería de la Ciudad Universitaria.

**Tabla 4**

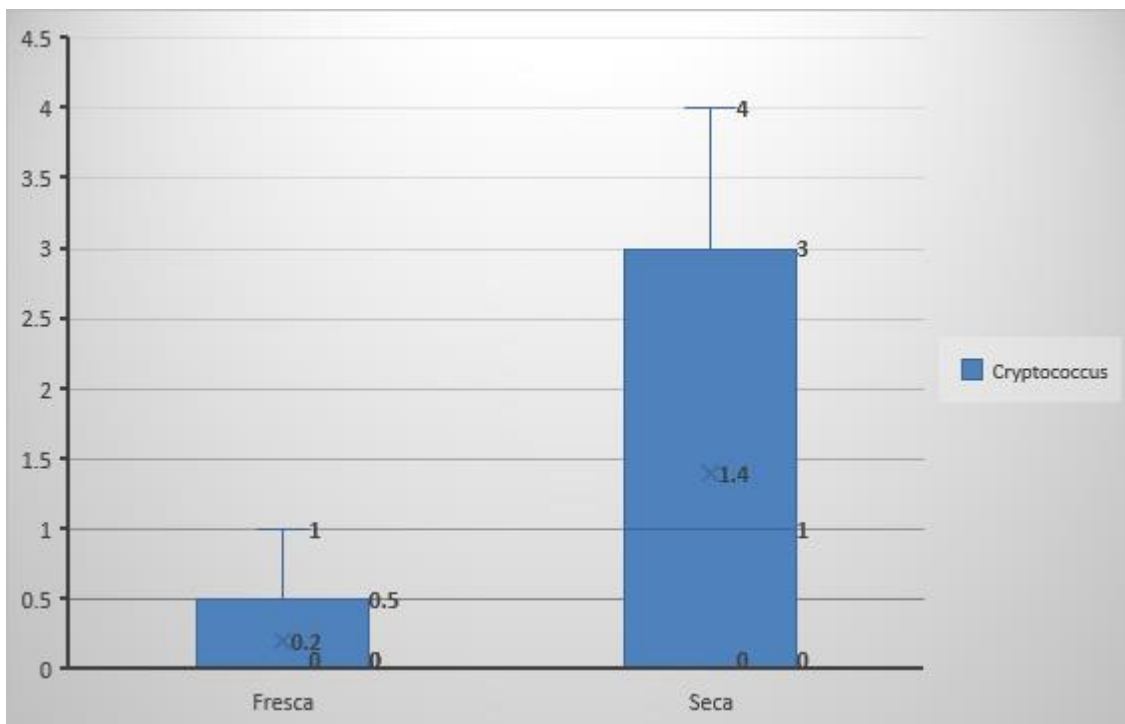
*Frecuencia de Cryptococcus neoformans en excretas secas de paloma en la Ciudad Universitaria. Ayacucho, 2021.*

Ubicación	Muestras	<i>C. neoformans</i>	%
Frontis de la biblioteca	5	0	0,0
Frontis de los laboratorios de Física	5	0	0,0
Frontis de la E. P. Ingeniería Química	5	1	4,0
Frontis de la E. P. Farmacia y Bioquímica	5	2	8,0
Frontis de la cafetería Universitaria	5	4	16,0
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>7</b>	

En la tabla se observa que del 100% (25) muestras de excretas de paloma, el porcentaje mayor 16% (7/25) corresponde a *Cryptococcus neoformans* encontrados en el frontis de la cafetería, 8% (2/25) en el frontis de los laboratorios de la Escuela Profesional Farmacia y Bioquímica y 4% (1/25) en el frontis de la Escuela Profesional Ingeniería Química de la Ciudad Universitaria.

**Figura 1**

*Cryptococcus neoformans* en excretas de palomas por el grado de hidratación en la Ciudad Universitaria. Ayacucho 2021.



**Tabla 5**

*Distribución de frecuencias de Cryptococcus neoformans obtenidos en las excretas de palomas de la Ciudad Universitaria. Ayacucho 2021.*

<b>Ubicación</b>	<b>fi</b>	<b>Fi</b>	<b>hi</b>	<b>hi%</b>
<b>Frontis de la E. P. Ingeniería Química</b>	1	1	0,13	12,5
<b>Frontis de la E. P. Farmacia y Bioquímica</b>	2	3	0,25	25,0
<b>Frontis de los laboratorios de Física</b>	0	3	0,0	0,0
<b>Frontis de la Cafetería Universitaria</b>	5	8	0,63	62,5
<b>Frontis de la biblioteca</b>	0	8	0,00	0,0
<b>Total</b>	<b>8</b>		<b>1,00</b>	<b>100,00</b>

## V. DISCUSIÓN

En la tabla 1 se puede apreciar que, del total de 20 aislamientos solo 8 corresponden a *Cryptococcus neoformans*, Santisteban (2022) indica que *Cryptococcus neoformans* puede sobrevivir en heces de palomas hasta un periodo de 2 años, y ante largas horas de exposición directa al sol, ésta levadura ha desarrollado un mecanismo de sobrevivencia a dicha radiación, gracias a la producción de pigmentos melanoides, otorgándole mayor viabilidad y resistencia ya que le sirve de protección y también es usada como energía metabólica.

En la Tabla 2 se puede apreciar que el porcentaje mayor 10% (5) corresponde a *Cryptococcus neoformans* encontrados en el frontis de la cafetería, seguido con un 4% (2) en el frontis de los laboratorios de la Escuela Profesional Farmacia y Bioquímica y un 2% (1) en el frontis de la Escuela Profesional de Ingeniería Química de la Ciudad Universitaria, en comparación con las zonas del frontis de los laboratorio de Física y el frontis de la biblioteca donde no se obtuvieron resultado positivos para *Cryptococcus neoformans* del total de las excretas analizadas. Al comparar estos resultados con los estudios realizados por otros autores tenemos que, con respecto a las frecuencias, son similares a los resultados obtenidos por López (2018), donde se analizaron un total de 66 muestras, de las cuales en 8 (12%) se encontró la presencia de *Cryptococcus neoformans*, así mismo tenemos a Alvarez *et al* (2010) que del total de 100 muestras de excrementos de paloma, 55 fueron positivas a *Cryptococcus neoformans*, encontrándose un porcentaje alto a comparación de nuestro estudio. La zona de mayor porcentaje de *Cryptococcus neoformans* fue en el frontis de la cafetería donde había gran cantidad de excretas acumuladas y no se realizaba la debida limpieza por el tema de la pandemia además; no había mucha exposición solar debido a los árboles, a comparación de otras zonas donde la limpieza era esporádica y eran más iluminadas, por tal razón el frontis de la cafetería es

considerada como la más importante fuente de infección para el hombre y los animales, Méndez *et al* (2013) menciona que la acumulación de excrementos favorece el desarrollo de *Cryptococcus*, ya que asimila creatinina, ácido úrico, purinas y xantinas presentes en la excreta. El bajo porcentaje de excretas positivas encontradas, se debe a los factores ambientales como la radiación solar y la temperatura, de los sitios muestreados. Con respecto a las zonas donde no se aisló *Cryptococcus neoformans* se puede atribuir a que estas zonas contaban con menor acumulo de heces. Curo *et al.*, (2002) en su trabajo manifiesta que el mayor acúmulo de heces proporciona sustancias nutritivas como el nitrógeno, lo que constituye una fuente importante para la presencia del hongo en la naturaleza. En la tabla 3, el porcentaje de *Cryptococcus neoformans* presente en las excretas frescas de palomas es muy poco, con solo una determinación de 25 excretas analizadas, que es representada solo por el 4%, pero se puede contrastar que, el único resultado positivo que se obtuvo solo se concentra en la zona del frontis de la cafetería universitaria, en comparación del resto de las zonas en donde no se logró obtener ningún resultado positivo, estos resultados difieren a los obtenidos por Magne (2014) donde aisló un 45,98 % de cepas del género *Cryptococcus* de las excretas de palomas en el área urbana de Sucre, de las muestras secas analizadas se aisló mayormente cepas del género *Cryptococcus spp.* teniendo 29 cepas en excretas secas y 11 cepas en excretas frescas. Sin embargo, López *et al* (2018) que del total de 16 muestras procesadas (2 eran muestras frescas/húmedas, y 14 eran muestras secas), todas las muestras húmedas fueron negativas al aislamiento de *C. neoformans*, y con los hallazgos de otras investigaciones como la ejecutada por Mattsson *et al* (1999) sugieren, que dicho hongo no suele aislarse en deyecciones recientes (frescas). Sin embargo, al ubicarnos en la zona del frontis de la cafetería, la única zona con resultado positivo podemos observar que el porcentaje de palomas también oscila entre la mayoría de las zonas de estudio en donde no se lograron obtener resultados positivos. La poca probabilidad de aislamiento es debido a las altas concentraciones de amoníaco en excretas frescas que inhiben el crecimiento de la levadura. Además, Rosario (2004) menciona que Littman en 1968 mostró que *Cryptococcus neoformans* era capaz de sobrevivir al pasaje gastrointestinal apareciendo posteriormente en excretas frescas. Alvarez *et al* (2010) menciona que sólo algunos estudios han encontrado *Cryptococcus neoformans* en el cuerpo de estas aves, la explicación podría deberse a varios factores tales como: la elevada

temperatura interna corporal de las palomas (alrededor los 42°C), que imposibilita el desarrollo de *Cryptococcus neoformans* y la microbiota bacteriana del contenido intestinal de palomas aparentemente sanas, que inhibe el desarrollo de este patógeno.

Con respecto a los resultados positivos fueron en mayor cantidad en excretas secas, con una frecuencia total de 28% y en este caso los porcentajes se distribuyeron en el resto de las zonas de estudio, un 16% corresponde a *Cryptococcus neoformans* encontrados en el frontis de la cafetería, 8% en el frontis de los laboratorios de Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica y un 4% (1/25) el frontis de la Escuela Profesional de Ingeniería Química de la Ciudad Universitaria. Estos resultados coinciden con la descripción de Alvarez *et al* (2010) donde determinó una elevada prevalencia de *Cryptococcus neoformans* en las excretas secas de palomas de los principales espacios públicos de la ciudad de San Miguel de Tucumán, los excrementos secos representan un sustrato favorable que contienen pocas bacterias y por lo tanto menor competencia, lo que podría explicar su alta frecuencia. Otra hipótesis sugiere que el hongo podría ser geofílico y prosperar en este ambiente particular. También se relaciona con la investigación de Araujo *et al* (2019), donde se recolectaron 5 muestras de cada uno de los 10 barrios seleccionados, de las 50 muestras examinadas, el 16% (n = 8) fueron positivas para *Cryptococcus neoformans* y en los 10 barrios estudiados, el 60% (n = 6) fueron positivas para el hongo. En cuanto al tipo de muestras en nuestro estudio se observó que en las secas existe más probabilidad de aislar cepas de *Cryptococcus neoformans* en relación a las frescas. Magne (2014) menciona que en 1963, Staib indicó que las excretas de palomas favorecen el crecimiento de *Cryptococcus neoformans* por el alto contenido de creatinina, ácido úrico, guanina y xantina. Sin embargo, el suelo y las excretas pueden ser ambientes hostiles para *Cryptococcus neoformans* cuando están expuestas a la radiación solar, temperaturas extremas, condiciones anaeróbicas, baja humedad y extrema acidez. Maul (2012) observó similitudes con respecto al número de palomas que habitan en cada lugar (más de 15 palomas) y la presencia de excretas acumuladas. También, es importante tomar en cuenta que la acumulación de excretas en dichos lugares puede verse favorecida no solamente por la alta densidad de aves, sino también por la falta de limpieza de los mismos, y ello se demuestra con la poca frecuencia de limpieza en el frontis de la cafetería, frontis de la Escuela Profesional de Ingeniería Química y frontis de los laboratorios

de Escuela Profesional Farmacia y Bioquímica llegando a tener excretas acumuladas siendo un problema para personas con el sistema inmunológico comprometido. A pesar de no encontrar los resultados positivos en las demás zonas; coinciden con los resultados de Maldonado *et al* (2001) donde de las veinte muestras de excretas de palomas tomadas, no se logró aislar *Cryptococcus neoformans*. Debido al crecimiento excesivo de otras especies de levaduras puede impedir el crecimiento de *Cryptococcus neoformans*.

En la figura 1 se puede observar la comparación de resultados positivos para *Cryptococcus neoformans* es así que en el grupo de muestras con el grado de hidratación fresca tiene un promedio de 0,2 con un valor máximo de 1 caso positivo en comparación con el grupo de muestras con grado de hidratación seca, en donde el valor mínimo de casos positivos es de cero y valor máximo de 4 casos positivos y un promedio de 1,4 es así que podemos corroborar que el grupo de las excretas con grado de hidratación seca obtuvieron un mayor valor de casos con resultados positivos para el *Cryptococcus neoformans* evidenciando su mayor presencia en este tipo de excretas.

En la tabla 5 nos muestra la distribución de frecuencias de *Cryptococcus neoformans* donde se observa que existe una mayor cantidad de resultados positivos en el frontis de la cafetería; con 5 aislamientos positivos para *Cryptococcus neoformans*, lo que representa un 62,5% de la totalidad de aislamientos que son 8 aislamientos positivos en las 50 excretas analizadas, de la misma forma nos muestran que en las ubicaciones del frontis de la Escuela Profesional de Ingeniería Química y frontis de los laboratorios de la Escuela Profesional Farmacia y Bioquímica los porcentajes son de 12,5% y 25% respectivamente indicando una cantidad relativamente baja pero aun con un grado de presencia del *Cryptococcus neoformans*, en comparación con las ubicaciones del frontis de los laboratorio de Física y el frontis de la biblioteca de la Ciudad Universitaria donde el porcentaje de presencia del *Cryptococcus neoformans* es 0% los que nos muestran su total ausencia de *Cryptococcus neoformans* en estas zonas de la Ciudad Universitaria.

El estudio se realizó en épocas de pandemia donde la oferta de alimentos era muy poca, obligando a las palomas a buscar alimento en otras zonas, pero teniendo un refugio en la Ciudad Universitaria. Las palomas son una especie invasora que coloniza ambientes urbanos de manera exitosa, porque encuentra en estos lugares suficiente refugio y alimento disponible, además de la relativa ausencia de



depredadores, lo que le permite tener incrementos poblacionales de gran escala. La presencia de *Cryptococcus neoformans*, es más frecuente en lugares con condiciones específicas (donde hay excretas acumuladas y estas están bajo la sombra o poca radiación solar) y eso se demuestra en la zona del frontis de la cafetería donde se encontró una mayor cantidad de excretas acumuladas, guano y no se realizaba la limpieza debida como en otras zonas.

## VI. CONCLUSIONES

1. La frecuencia de *Cryptococcus neoformans* fue de un 16% (8/50 muestras) en la Ciudad Universitaria.
2. La frecuencia de *Cryptococcus neoformans* en la zona del frontis de la cafetería fue de un 10% (5/8), frontis de los laboratorios de la Escuela Profesional de Farmacia y bioquímica fue de un 4% (2/8) y el frontis de la Escuela Profesional de Ingeniería química fue de un 2% (1/8).
3. La frecuencia de *Cryptococcus neoformans* por excretas fresca está representada solo por el 4% (1/25) y por en excretas secas está representada por el 28% (7/25) en la Ciudad Universitaria.

## VII. RECOMENDACIONES

1. Realizar la siembra primaria en agar semilla de girasol para poder identificar de manera rápida a *Cryptococcus neoformans*.
2. Realizar trabajos de investigación para el aislamiento de otros agentes causante de enfermedades transmitidas por palomas como Salmonella, Campylobacter, *Chlamydia psittaci*, Histoplasma, *Aspergillus spp*, Candida, y *Cladosporidium spp*.
3. Realizar una limpieza periódica por parte del personal de limpieza de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, para disminuir la contaminación por levaduras del género Cryptococcus, y así evitar la acumulación de excretas en las diferentes zonas de la Universidad.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo Almendarez, L. M. (2015). Genotipos de aislamientos de *Cryptococcus* de pacientes y muestras ambientales del Instituto Nacional Cardiopulmonar, utilizando PCR-RFLP URA5- Tegucigalpa, Honduras, 2015. Tesis de maestría, Universidad Nacional del Nordeste, Facultad de medicina, Honduras.
- Alaniz Saucedo, D. I. (2020). Distribución ambiental del género *Cryptococcus* en reservorios naturales (Guano de *Columbia spp*, y *Eucalyptus spp.*) y su potencial impacto en la salud pública del municipio de Puebla. Tesis de Maestría, Benemérita Universidad Autónoma De Puebla , Instituto de Ciencias, Puebla.
- Alvarez, C., Salim, R., & Runco, R. (Julio de 2010). Presencia de *Cryptococcus neoformans* en excretas de palomas urbanas en San Miguel de Tucumán - Argentina. Boletín Micológico , XXV(29-35).
- Araujo Ribeiro, E., Miranda Tomich, G., Gomes Alves, J. A., & Santos e Santos, K. (2019). Occurrence of *Cryptococcus neoformans* in the excreta of urban pigeons in the municipality of Redenção in Amazônia, Brazil. Acta Biomedica Brasiliensia.
- Ausina Ruiz, V., & Moreno Guillén, S. (2005). Tratado SEIMC de enfermedades infecciosas y microbiología clínica. Buenos Aires: Médica Panamericana.
- Avellaneda Figueroa, L. A., & Contreras Niño, E. (2018). Evvaluación de la patogenicidad de *Cryptococcus neoformans* serotipo VNI en *Galleria mellonella* in vitro en el 2018. San Jose de Cucuta.
- Barba López, L. C., & Guerrero Purgache, K. A. (2016). Identificación de áreas vulnerables a la presencia actual y futura de la tórtola (*Zenaida auriculata*) en la sierra ecuatoriana, en el período 2015. Tesis de grado, Universidad técnica de Cotopaxi, Latacunga.
- Barbosa Zamora , A., De la Herrán Millán, P., & Bonifaz, A. (octubre de 2016). Criptococosis cutánea: una revisión. Dermatología Cosmética, Médica y Quirúrgica, XIV(4).
- Bonifaz Trujillo , A. (2012). Micología médica básica (Cuarta ed.). McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C.V.
- Chávez Inagaki, O., Terashima Iwashita, A., Canales Ramos, M., Bustamante, B., Meza Contreras, V., & Falcón Pérez, N. (Agosto de 2018). Aislamiento de *Cryptococcus neoformans* y *Salmonella spp.* en excretas de palomas domésticas (*Columba livia*) de la Basílica Catedral de Lima y Convento de San Francisco Lima, Perú . Salud y Tecnología Veterinaria, VI(1).
- Curo, M., Salinas, M., & Casquero, J. (Diciembre de 2002). *Cryptococcus neoformans* en excretas de palomas, suelo y aire de los palomares del perímetro urbano de Ica . Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública, XXII(4).
- González Castillo, S. P., Mendoza Navarro, H. D., & Vásquez Carval, J. A. (2019). Evaluación de Técnicas para Mitigar el Problema de Salud Pública y Daños a la Infraestructura Ocasionados por la Paloma Común (*Columba livia*) en

- el CCAV Cartagena. Universidad Nacional Abierta y a Distancia , Cartagena D. T.
- González-Acuña, D., Riquelme, P., Cruzatt, J., López-Sepúlveda, P., Figueroa R., R., & Moreno , L. (Mayo de 2017). Dieta estacional de la tórtola (*Zenaida auriculata*) en la provincia de Ñuble, Chile . Revista chilena de ornitología, XXIII(1).
- Granados Pérez, R., & Villaverde Peris, C. (2012). Microbiología. Tomo 1. España: Ediciones Paraninfo, S.A.
- Guevara Robles, M., Urcia Ausejo, F., & Casquero Cavero, J. (2007). Manual de procedimientos y técnicas de laboratorio para la identificación de los principales hongos oportunistas causantes de micosis humanas. Serie de Normas Técnicas N.º 44, Instituto Nacional de Salud, Lima.
- Hernández Sandoval, P., Peraza Gómez, V., Bacasegua Villegas, I., Armenta Valenzuela, E., Martínez Valenzuela, C., Alanis Escalante, J., . . . García Guerero, M. (2018). Termorregulación, termotolerancia y tasa metabólica de adultos de *Macrobrachium tenellum*. Ecosistemas y recursos agropecuarios, V(14).
- Huallpa Terranova, E. (2017). Identificación de especies de *Cryptococcus* en excretas de aves en cautiverio del Parque Zoológico La Totorilla, Ayacucho 2017. Tesis para obtener el Título Profesional de Bióloga, Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho.
- Huamán, A., Béjar, V., Sáez, G., Guevara, J., Sevilla, R., Tapia, M., . . . Abanto, P. (Abril de 2018). *Cryptococcus neoformans* en heces de palomas (*Columba livia*) en Lima Metropolitana. Revista Medica Herediana, XXIX(2).
- Inmaculada, R., Acosta, B., & Colom, F. (2008). La paloma y otras aves como reservorio de *Cryptococcus spp.* Revista Iberoamericana Micología.
- Londono Zapata, C. F., Ramirez Gonzalez, G., & Arias Garcia, J. C. (2006). Avifauna de la Universidad de Antioquia: aves y pájaros de Ciudad Universitaria. Colombia: Universidad de Antioquia.
- López Flores, K. L., Segura Calderón, F. A., & Vásquez Munguía, J. V. (2018). "Aislamiento de *Cryptococcus neoformans* en excretas de palomas (*Columba livia*) encontradas en suelo y nidos dentro de las instalaciones del Hospital Nacional Rosales de El Salvador, en el periodo de junio-julio 2018" ., Universidad de El Salvador.
- López Funes, J. G. (2018). Aislamiento de *Cryptococcus neoformans* (*San Felice*) *Vuil., 1901* en heces de paloma de castillall (*Columba livia Gmelin, 1789*) provenientes de lugares públicos de El Salvador. Tesis para optar al grado de Licenciado en Biología, Universidad del Salvador, El Salvador.
- Magne Mayán, E. (2014). Presencia de *Cryptococcus spp.* en excretas de palomas en distintas zonas del área urbana de la ciudad de Sucre 2013-2014. Tesis Magistral, Universidad Andina Simón Bolívar, Sucre.
- Maldonado L., B., Sosa B., A., & Mizrachi, R. (2001). Aislamiento de levaduras del género *Cryptococcus* de excretas de palomas. Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología, XXI(2).

- Mattsson, R., Haemig , P., & Olsen , B. (1999). Feral pigeons as carriers of *Cryptococcus laurentii*, *Cryptococcus uniguttulatus* and *Debaryomyces hansenii*. *Med Mycol.* .
- Maul Rivas, V. (2012). Determinación de la presencia de *Cryptococcus neoformans* en heces de paloma (*Columba livia*) en áreas públicas de la ciudad de antigua Guatemala, Sacatepéquez, Guatemala. Tesis profesional, Universidad De San Carlos de Guatemala, Sacatepéquez.
- Méndez Mancera, V. M., Villamil Jiménez, L. C., Buitrago Medina, D. A., & Soler-Tovar, D. (Setiembre de 2013). La paloma (*Columba livia*) en la transmisión de enfermedades de importancia en salud pública. *Revista Ciencia Animal*, 6.
- Mendoza Camejo, D. E., & Zambrano Soriano, V. M. (2018). Caracterización de la distribución de palomas (*Columba livia*) en la ciudad de Guayaquil y percepción de riesgo. Tesis profesional, Universidad de Guayaquil, Guayaquil.
- Ministerio de Salud. Dirección General de Salud Ambiental . (2015). Documento técnico: Manual para la vigilancia, prevención y control sanitario de agentes zoonóticos y zoonosis relacionados a la paloma doméstica. Lima: Ministerio de Salud.
- Pérez Calvo, M. (2017). Recuperado el 26 de Mayo de 2022, de Cosemarozono: <https://www.cosemarozono.com/descargas/informe-control-de-palomas-v2017.pdf>
- Rosario Medina, I. (2004). La paloma (*Columba livia*) como portadora de *Cryptococcus spp.* y otros hongos levaduriformes con impacto en la salud pública. Estudio en la Isla de Gran Canaria. Universidad De las palmas de Gran Canaria, Departamento de morfología, LAs Palmas de Gran Canaria.
- Santisteban Espinoza, K. D. (2022). Presencia de *Cryptococcus neoformans* en heces de palomas (*Columba livia*) en el distrito de San Borja, Lima. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.
- Subdirección de atención a la fauna -safsubdirección de cultura ciudadana y gestión del conocimiento. (2018). Diagnóstico para determinar el manejo poblacional de una especie de avifauna invasiva en la plaza de Bolívar en la ciudad de Bogotá D.C. Informe final, Instituto distrital de protección y bienestar animal, Bogotá.
- Sullca Irigoín, A. (2015). Contaminación ambiental con *Cryptococcus sp.* presente en excretas de palomas (*Columba livia*) en cuatro parques de la ciudad de Huánuco. Universidad Nacional Hermilio Valdizán. Huánuco .
- Szyfres, B., & Acha, P. N. (2001). Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales (Tercera edición ed.). Organización Panamericana de la Salud.
- Tapia, C., & Correa, N. (2014). Programa de Microbiología y Micología. *Revista Chilena Infectología*, VI(31).
- Tello, M., Gutiérrez, E., Béjar, V., Galarza, C., Ramos, W., & Ortega-Loayza, A. G. (2013). Criptococosis. *Revista Médica*, II(19).
- Terradez Gurrea, M. (2015). Frecuencias léxicas del español coloquial: Análisis cuantitativo y cualitativo. Valencia: Servei de publicacions.

- Tortora, G. J., Funke, B. R., & Case, C. L. (2017). *Introducción a la Microbiología*. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.
- Vallejo Timarán, D. A., Benavides Melo, C. J., Chaves Velásquez, C. A., Morillo Caicedo, M. I., & Castillo Ceballos, A. M. (Noviembre de 2015). Aislamiento de *Cryptococcus neoformans* en heces de palomas (*Columba livia*) en el casco urbano del municipio de Pasto, Colombia. *Biosalud*, XV(1).
- Vázquez Tsuji, O., Martínez Barbabosa, I., & Campos Rivera, T. (Enero-Febrero de 2005). Criptococosis. Historia natural y estado actual del tratamiento. *Acta Pediátrica de México*, XXVI(1).
- Villacorta Vilca, J. E., Villacorta Saavedra, V. R., & Ruiz Sanjinez, Y. Y. (2018). Conocimiento relacionado al uso y mantenimiento de letrinas en pobladores adultos del asentamiento humano el porvenir Pampachica. Iquitos – 2017. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Iquitos.
- Zúñiga Mendizabal, E. P., León Córdova, D., & Falcón Pérez, N. (2017). Plagas Urbanas: Las palomas y su impacto sobre el ambiente y la salud pública. *Revista de Ciencia Veterinaria*, XXXIII(1).

## **ANEXOS**



**Anexo 1.** Recolección muestras de excretas de paloma en la Ciudad Universitaria.



Palomas en la Ciudad Universitaria

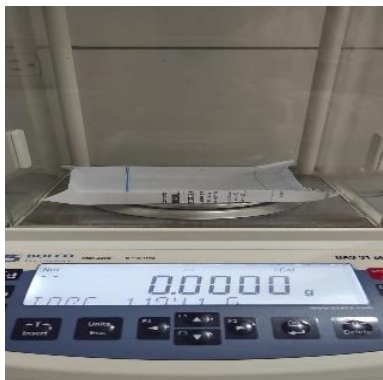


Excretas de paloma acumuladas en la Ciudad Universitaria



Recolectando muestras de excretas en frascos estériles

**Anexo 2.** Aislamiento de *Cryptococcus neoformans* a partir de muestras de excretas de *Columba livia* y *Zenaida auriculata*.



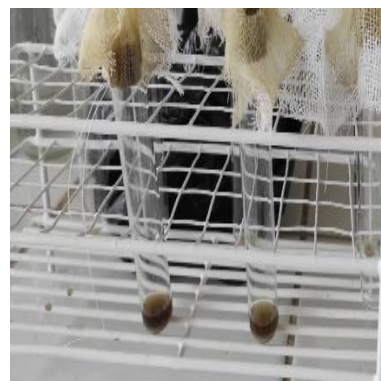
Se pesó la muestra de excretas de palomas.



Se suspendió con SSF más antibiótico. Se agitó y se dejó reposar 24 h.



Se centrifugó por 15 minutos 3.000 r.p.m.



Se filtró por medio de una gasa doblada en dos

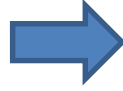


Se sembró en agar Sabouraud con la técnica de agotamiento en superficie

### Anexo 3. Preparación de Agar semilla de girasol.



Se pesó 70 gramos de semillas de girasol molido



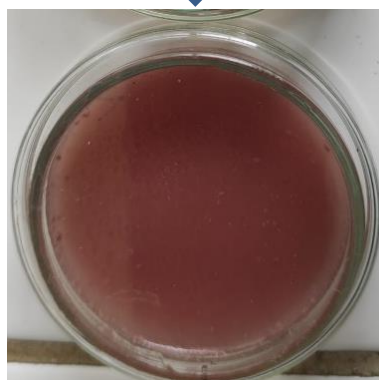
Se agregó 350 de agua destilada y puso a hervir por 20 minutos y se filtró con una gasa estéril



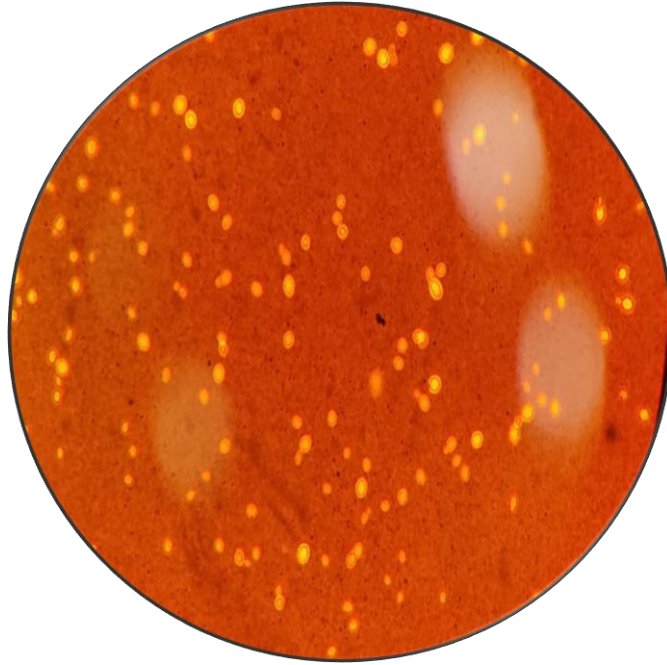
Se autoclavó por 15 minutos a 121 °C



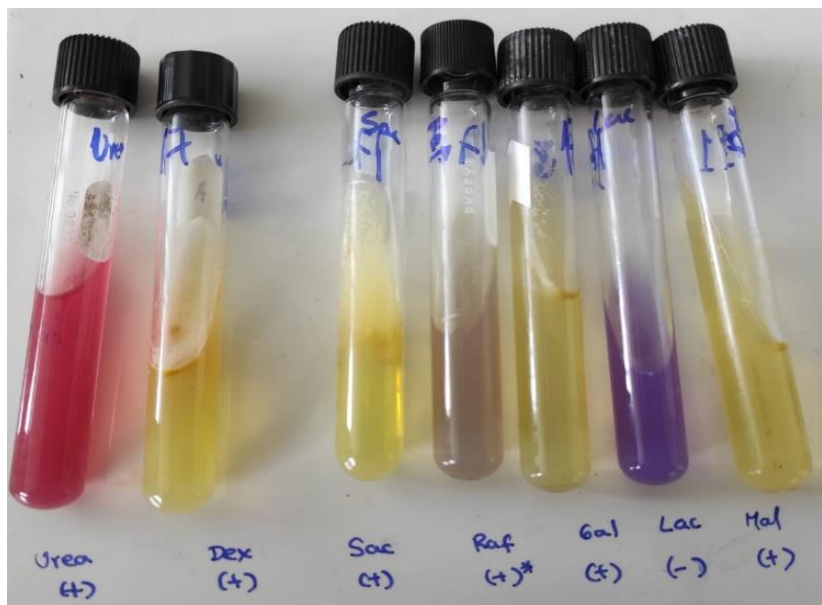
Se agregó el extracto filtrado, glucosa 1 g, Agar agar 18 g y cloranfenicol 0,78 g



**Anexo 4.** Levaduras encapsuladas de *Cryptococcus neoformans* observadas con tinta china con el microscopio al objetivo 40x.



**Anexo 5.** Pruebas bioquímicas para identificación de *Cryptococcus neoformans*.



**Prueba asimilación de azúcares**

**Leyenda:**

Gluc: glucosa Malt: maltosa

Gal: galactosa Lac: lactosa

Sac: Sacarosa Raf: rafinosa

**Interpretación:**

Positivo: color amarillo Negativo: color púrpura

**Prueba de asimilación de urea**

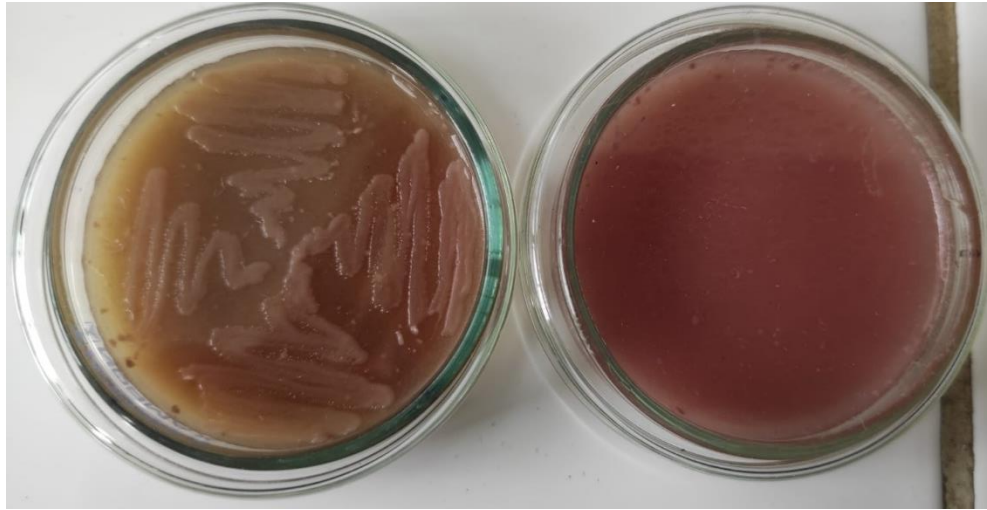
**Leyenda:**

Interpretación:

Positivo: color rosa o rojo

Negativo: color amarillo

**Anexo 6.** Observación de formación de melanina por levaduras de *Cryptococcus neoformans* en medio Agar semilla de girasol.



## **Anexo 7. Preparación de medios y reactivos.**

### **1. Agar Urea**

#### **Pesar:**

- Dextrosa 1 g
- Peptona 1 g
- Cloruro de sodio 5 g
- Monofosfato de potasio 2 g
- Urea 20 g
- Agar 15 g
- Rojo fenol 12 mg
- Agua destilada 1000 mL

#### **Preparación:**

- Disolver la urea en 100mL de agua destilada y esterilizar por filtración.
- Disolver los ingredientes restantes en agua destilada.
- Esterilizar a 121 °C por 15 min.
- Enfriar hasta unos 45 – 50 °C.
- Agregar la solución de urea en un área estéril y repartir en placas estériles.

### **2. Medio base para azúcares**

#### **Medio Base**

- Peptona 5 g
- Extracto de carne 1 g
- Cloruro de sodio 5 g
- Agar 15 g
- Agua destilada 990 mL
- Purpura de bromocresol 10 mL
- El pH final es de 5,6 y disolver y autoclavar

#### **Azúcares**

Pesar 10 g de cada uno de los azúcares y disolver en agua destilada estéril y esterilizar por filtración, la concentración de cada azúcar es 10%. Mezclar cada azúcar con la media base que ya se encuentra a 45 - 50 °C. Repartir en de vidrio con tapa rosca.

### **3. Agar semilla de girasol (Agar Staib)**

#### **Pesar:**

- Glucosa 1,0 g
- Creatina 0,78 g
- Agar 18,0 g
- Cloranfenicol 0,05 g
- Extracto de semilla de girasol 350 mL
- Autoclavar a 121 °C por 15 minutos

#### **Preparación del extracto:**

- Pulverizar las semillas de girasol
- Pesar 70 g del pulverizado y suspenderlo en 350 mL de agua destilada y hervir por 1 hora.
- Filtrar con gasa, autoclavar 15 minutos a 121°C.
- Fundir el extracto en el medio base cuando este a 45 - 50 °C y plaquear.



Anexo 8. Carta de certificación de *Cryptococcus neoformans*.



LABORATORIO REGIONAL ESTADOS  
140502206542

LABORATORIO REGIONAL DE SALUD PUBLICA  
AREA DE MICOLOGIA  
04 AGO. 2012



LABORATORIO DE REFERENCIA REGIONAL DE SALUD PUBLICA DE AYACUCHO  
AREA DE MICOLOGIA

"VIGILANCIA DE LA SENSIBILIDAD ANTIFÚNGICA DE HONGOS LEVADURIFORMES"

I. NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO Laboratorio de Referencia Regional de Salud Pública  
 AREA HOSPITALARIA .....  
 NOMBRE DEL MEDICO .....  
 LOCALIDAD Ayacucho .....  
 PROVINCIA/DEPARTAMENTO Huamanga / Ayacucho .....

II. DEL PACIENTE:  
 NOMBRE COMPLETO .....  
 EDAD ..... SEXO ..... OCUPACION ..... DNI .....  
 DIRECCION ACTUAL .....  
 LUGAR DE NACIMIENTO/PROCEDENCIA .....  
 TIEMPO DE ENFERMEDAD .....  
 SIGNOS Y SINTOMAS PRINCIPALES: ...  
 .....  
 TRATAMIENTO RECIBIDO/TIEMPO .....

III. ANTECEDENTES DE IMPORTANCIA:

	SI	NO
GESTANTE	( )	( )
ESTADIA EN UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS	( )	( )
USO DE CATÉTER VENOSO CENTRAL	( )	( )
INSUFICIENCIA RENAL	( )	( )
CIRUGÍA ABDOMINAL	( )	( )
PANCREATITIS AGUDA	( )	( )
NEUTROPENIA	( )	( )
USO DE ANTIMICROBIANOS DE AMPLIO ESPECTRO	( )	( )
NUTRICIÓN PARENTERAL CENTRAL	( )	( )

IV. TIPO DE MUESTRA:

1. SANGRE	( )	9. SECRECIÓN VAGINAL	( )
2. ABSCESO	( )	10. ESCAMAS DE PIEL	( )
3. LCR	( )	11. ESCAMAS DE UÑAS	( )
4. LBA	( )	12. PELO	( )
5. BIOPSIA	( )	13. OTRO ESPECIFICAR	X
6. ESPUTO	( )	<u>Cepa (Cultura de palma)</u>	
7. ORINA	( )		

V. EXAMEN:

1. CULTIVO Y TIPIFICACION X  
 DIRECTO + CULTIVO (+) CHROM + Resultado: Cryptococcus neoformans

2. SENSIBILIDAD ANTIFUNGICA X

FECHA: 08 10 2012

FIRMA DEL MEDICO:

LABORATORIO DE REFERENCIA REGIONAL DE SALUD PUBLICA  
 Myriam S. Sánchez Méndez  
 C.B.P. 2134  
 BIOLOGA

Victor Luis Tenorio Aguirre  
 BIÓLOGO MICROBIÓLOGO  
 C.B.P. 3362



ESTABLECIMIENTO DE SALUD PÚBLICA

140502206543

LABORATORIO DE REFERENCIA REGIONAL DE SALUD PÚBLICA DE AYACUCHO  
AREA DE MICROBIOLOGIA  
04 ABO. *fy 2*



LABORATORIO DE REFERENCIA REGIONAL DE SALUD PÚBLICA DE AYACUCHO  
AREA DE MICROBIOLOGIA

"VIGILANCIA DE LA SENSIBILIDAD ANTIFÚNGICA DE HONGOS LEVADURIFORMES"

I. NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO Laboratorio de Referencia Regional de Salud Pública  
AREA HOSPITALARIA.....  
NOMBRE DEL MEDICO.....  
LOCALIDAD Ayacucho  
PROVINCIA/DEPARTAMENTO Ayacucho / Ayacucho

II. DEL PACIENTE:

NOMBRE COMPLETO.....  
EDAD..... SEXO..... OCUPACION..... DNI.....  
DIRECCION ACTUAL.....  
LUGAR DE NACIMIENTO/PROCEDENCIA.....  
TIEMPO DE ENFERMEDAD.....  
SIGNOS Y SINTOMAS PRINCIPALES:.....  
TRATAMIENTO RECIBIDO/TIEMPO.....

III. ANTECEDENTES DE IMPORTANCIA:

	SI	NO
GESTANTE	( )	( )
ESTADIA EN UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS	( )	( )
USO DE CATÉTER VENOSO CENTRAL	( )	( )
INSUFICIENCIA RENAL	( )	( )
CIRUGÍA ABDOMINAL	( )	( )
PANCREATITIS AGUDA	( )	( )
NEUTROPENIA	( )	( )
USO DE ANTIMICROBIANOS DE AMPLIO ESPECTRO	( )	( )
NUTRICIÓN PARENTERAL CENTRAL	( )	( )

IV. TIPO DE MUESTRA:

- |            |     |                                  |                                     |
|------------|-----|----------------------------------|-------------------------------------|
| 1. SANGRE  | ( ) | 9. SECRECIÓN VAGINAL             | ( )                                 |
| 2. ABSCESO | ( ) | 10. ESCAMAS DE PIEL              | ( )                                 |
| 3. LCR     | ( ) | 11. ESCAMAS DE UÑAS              | ( )                                 |
| 4. LBA     | ( ) | 12. PELO                         | ( )                                 |
| 5. BIOPSIA | ( ) | 13. OTRO ESPECIFICAR             | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 6. ESPUTO  | ( ) | <u>Copa (Exudato de patomas)</u> |                                     |
| 7. ORINA   | ( ) |                                  |                                     |

V. EXAMEN:

1. CULTIVO Y TIPIFICACION   
DIRECTO Por cultivo (t) CHROM Color blanco Resultado Candida albicans
2. SENSIBILIDAD ANTIFUNGICA



Myrtam S. HERNANDEZ MORALES  
C.B.P. 2134  
BIOLOGA

FECHA: 08/08/2012

FIRMA DEL MEDICO:

*Victor Luis Pando Aguirre*  
Victor Luis Pando Aguirre  
MICROBIOLOGO  
C.B.P. 3362



LABORATORIO REGIONAL AYACUCHO  
140502208544

LABORATORIO REGIONAL AYACUCHO  
04 02 2012



LABORATORIO DE REFERENCIA REGIONAL DE SALUD PÚBLICA DE AYACUCHO  
ÁREA DE MICOLOGÍA

"VIGILANCIA DE LA SENSIBILIDAD ANTIFÚNGICA DE HONGOS LEVADURIFORMES"

I. NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO laboratorio de Referencia Regional D. Salud Pública  
 ÁREA HOSPITALARIA \_\_\_\_\_  
 NOMBRE DEL MÉDICO \_\_\_\_\_  
 LOCALIDAD Ayacucho  
 PROVINCIA/DEPARTAMENTO Wamanga / Ayacucho

II. DEL PACIENTE:

NOMBRE COMPLETO \_\_\_\_\_  
 EDAD \_\_\_\_\_ SEXO \_\_\_\_\_ OCUPACION \_\_\_\_\_ DNI \_\_\_\_\_  
 DIRECCION ACTUAL \_\_\_\_\_  
 LUGAR DE NACIMIENTO/PROCEDENCIA \_\_\_\_\_  
 TIEMPO DE ENFERMEDAD \_\_\_\_\_  
 SIGNOS Y SINTOMAS PRINCIPALES: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 TRATAMIENTO RECIBIDO/TIEMPO \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

III. ANTECEDENTES DE IMPORTANCIA:

	SI	NO
GESTANTE	( )	( )
ESTADÍA EN UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS	( )	( )
USO DE CATÉTER VENOSO CENTRAL	( )	( )
INSUFICIENCIA RENAL	( )	( )
CIRUGÍA ABDOMINAL	( )	( )
PANCREATITIS AGUDA	( )	( )
NEUTROPENIA	( )	( )
USO DE ANTIMICROBIANOS DE AMPLIO ESPECTRO	( )	( )
NUTRICIÓN PARENTERAL CENTRAL	( )	( )

IV. TIPO DE MUESTRA:

1. SANGRE	( )	9. SECRECIÓN VAGINAL	( )
2. ABSCESO	( )	10. ESCAMAS DE PIEL	( )
3. LCR	( )	11. ESCAMAS DE UÑAS	( )
4. LBA	( )	12. PELO	( )
5. BIOPSIA	( )	13. OTRO ESPECIFICAR	<input checked="" type="checkbox"/>
6. ESPUTO	( )	<u>Copa (Escoria de patines)</u>	
7. ORINA	( )		

V. EXAMEN:

1. CULTIVO Y TIPIFICACION   
 DIRECTO  en medio CULTIVO  CHROM  blanco Resultado Cryptococcus neoformans  
 2. SENSIBILIDAD ANTIFÚNGICA

FECHA: 08/08/2012

FIRMA DEL MÉDICO:

LABORATORIO DE REFERENCIA REGIONAL DE SALUD PÚBLICA  
 Myriam S. Méndez Méndez  
 C.B.P. 2134  
 BIOLOGA

Victor Luis Tenorio Aguirre  
 MICROBIÓLOGO  
 C.B.P. 3362



LABORATORIO REGIONAL AYACUCHO  
140502206545

LABORATORIO REGIONAL DE SALUD PUBLICA  
AYACUCHO  
04-57-222 44



LABORATORIO DE REFERENCIA REGIONAL DE SALUD PUBLICA DE AYACUCHO  
AREA DE MICOLOGIA

"VIGILANCIA DE LA SENSIBILIDAD ANTIFUNGICA DE HONGOS LEVADURIFORMES"

I. NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO: Laboratorio de Referencia Regional de Salud Publica  
 AREA HOSPITALARIA: .....  
 NOMBRE DEL MEDICO: .....  
 LOCALIDAD: Ayacucho  
 PROVINCIA/DEPARTAMENTO: Ayacucho

II. DEL PACIENTE:

NOMBRE COMPLETO: .....  
 EDAD: ..... SEXO: ..... OCUPACION: ..... DNI: .....  
 DIRECCION ACTUAL: .....  
 LUGAR DE NACIMIENTO/PROCEDENCIA: .....  
 TIEMPO DE ENFERMEDAD: .....  
 SIGNOS Y SINTOMAS PRINCIPALES: .....  
 TRATAMIENTO RECIBIDO/TIEMPO: .....

III. ANTECEDENTES DE IMPORTANCIA:

	SI	NO
GESTANTE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ESTADIA EN UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
USO DE CATETER VENOSO CENTRAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
INSUFICIENCIA RENAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CIRUGIA ABDOMINAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PANCREATITIS AGUDA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NEUTROPENIA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
USO DE ANTIMICROBIANOS DE AMPLIO ESPECTRO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NUTRICION PARENTERAL CENTRAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

IV. TIPO DE MUESTRA:

- |            |                          |                      |                                     |
|------------|--------------------------|----------------------|-------------------------------------|
| 1. SANGRE  | <input type="checkbox"/> | 8. SECRECION VAGINAL | <input type="checkbox"/>            |
| 2. ABSCESO | <input type="checkbox"/> | 10. ESCAMAS DE PIEL  | <input type="checkbox"/>            |
| 3. LCR     | <input type="checkbox"/> | 11. ESCAMAS DE UÑAS  | <input type="checkbox"/>            |
| 4. LBA     | <input type="checkbox"/> | 12. PELO             | <input type="checkbox"/>            |
| 5. BIOPSIA | <input type="checkbox"/> | 13. OTRO ESPECIFICAR | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 6. ESPUTO  | <input type="checkbox"/> |                      |                                     |
| 7. ORINA   | <input type="checkbox"/> |                      |                                     |
- Opn (Escaba de pulcras)

V. EXAMEN:

1. CULTIVO Y TIPIFICACION 4  
 DIRECTO + CULTIVO + CHROM blanco Resultado: Cryptococcus neoformans
2. SENSIBILIDAD ANTIFUNGICA 4

FECHA: 08/08/2022

FIRMA DEL MEDICO:

LABORATORIO DE REFERENCIA REGIONAL DE SALUD PUBLICA  
 Myriam S. Meneses Medeiros  
 C.B.P. 2134  
 BIOLOGA

Victor Luis Tenorio Aguirre  
 MICOLOGO  
 C.B.P. 3062



INSTITUTO NACIONAL DE SALUD  
 I.N.S.  
 140502206546

LABORATORIO DE SALUD PUBLICA  
 AREA DE MICOLOGIA  
 5



LABORATORIO DE REFERENCIA REGIONAL DE SALUD PUBLICA DE AYACUCHO  
 AREA DE MICOLOGIA

"VIGILANCIA DE LA SENSIBILIDAD ANTIFUNGICA DE HONGOS LEVADURIFORMES"

I. NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO: Laboratorio de Referencia Regional de Salud Publica  
 AREA HOSPITALARIA.....  
 NOMBRE DEL MEDICO.....  
 LOCALIDAD: Ayacucho  
 PROVINCIA/DEPARTAMENTO: Ayacucho

II. DEL PACIENTE:  
 NOMBRE COMPLETO.....  
 EDAD..... SEXO..... OCUPACION..... DNI.....  
 DIRECCION ACTUAL.....  
 LUGAR DE NACIMIENTO/PROCEDENCIA.....  
 TIEMPO DE ENFERMEDAD.....  
 SIGNOS Y SINTOMAS PRINCIPALES:.....  
 TRATAMIENTO RECIBIDO/TIEMPO.....

III. ANTECEDENTES DE IMPORTANCIA:

	SI	NO
GESTANTE	( )	( )
ESTADIA EN UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS	( )	( )
USO DE CATETER VENOSO CENTRAL	( )	( )
INSUFICIENCIA RENAL	( )	( )
CIRUGIA ABDOMINAL	( )	( )
PANCREATITIS AGUDA	( )	( )
NEUTROPENIA	( )	( )
USO DE ANTIMICROBIANOS DE AMPLIO ESPECTRO	( )	( )
NUTRICION PARENTERAL CENTRAL	( )	( )

IV. TIPO DE MUESTRA:

1. SANGRE	( )	9. SECRECION VAGINAL	( )
2. ABSCESO	( )	10. ESCAMAS DE PIEL	( )
3. LCR	( )	11. ESCAMAS DE UÑAS	( )
4. LBA	( )	12. PELO	( )
5. BIOPSIA	( )	13. OTRO ESPECIFICAR	( )
6. ESPUTO	( )	<u>Apnea (Exudato de polmones)</u>	
7. ORINA	( )		

V. EXAMEN:  
 1. CULTIVO Y TIPIFICACION SI  
 DIRECTO SI RESULTADO: Cultivos negativos  
 2. SENSIBILIDAD ANTIFUNGICA SI

FECHA: 08/08/2012

FIRMA DEL MEDICO:

LABORATORIO DE REFERENCIA REGIONAL DE SALUD PUBLICA  
 C.B.P. 2134  
 BIOLOGA  
  
 Victor Luis Tenorio Aguirre  
 MICROBIOLÓGO  
 C.B.P. 3362



LABORATORIO REGIONAL DE SALUD PUBLICA  
140502206547

LABORATORIO REGIONAL DE SALUD PUBLICA  
AYACUCHO  
01 JUN 2016



LABORATORIO DE REFERENCIA REGIONAL DE SALUD PUBLICA DE AYACUCHO  
AREA DE MICOLOGIA

"VIGILANCIA DE LA SENSIBILIDAD ANTIFUNGICA DE HONGOS LEVADURIFORMES"

I. NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO Instituto De Pesquisas Regional De Salud Publica  
 AREA HOSPITALARIA.....  
 NOMBRE DEL MEDICO.....  
 LOCALIDAD Ayacucho  
 PROVINCIA/DEPARTAMENTO Punajuayo / Ayacucho

II. DEL PACIENTE:  
 NOMBRE COMPLETO.....  
 EDAD..... SEXO..... OCUPACION..... DNI.....  
 DIRECCION ACTUAL.....  
 LUGAR DE NACIMIENTO/PROCEDENCIA.....  
 TIEMPO DE ENFERMEDAD.....  
 SIGNOS Y SINTOMAS PRINCIPALES...  
 TRATAMIENTO RECIBIDO/TIEMPO.....

III. ANTECEDENTES DE IMPORTANCIA:

	SI	NO
GESTANTE	( )	( )
ESTADIA EN UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS	( )	( )
USO DE CATETER VENOSO CENTRAL	( )	( )
INSUFICIENCIA RENAL	( )	( )
CIRUGIA ABDOMINAL	( )	( )
PANCREATITIS AGUDA	( )	( )
NEUTROPENIA	( )	( )
USO DE ANTIMICROBIANOS DE AMPLIO ESPECTRO	( )	( )
NUTRICION PARENTERAL CENTRAL	( )	( )

IV. TIPO DE MUESTRA:

1. SANGRE	( )	9. SECRECION VAGINAL	( )
2. ABSCESO	( )	10. ESCAMAS DE PIEL	( )
3. LCR	( )	11. ESCAMAS DE UÑAS	( )
4. LBA	( )	12. PELO	( )
5. BIOPSIA	( )	13. OTRO ESPECIFICAR	( )
6. ESPUTO	( )		
7. ORINA	( )	<u>Cepas (Escamas de palma)</u>	

V. EXAMEN:  
 1. CULTIVO Y TIPIFICACION ST  
 DIRECTO Por cultivo CULTIVO (t) CHROM Colección blanca Resultado Criptococos neoformans  
 2. SENSIBILIDAD ANTIFUNGICA ST

FECHA: 08/08/2012

FIRMA DEL MEDICO:

LABORATORIO DE REFERENCIA REGIONAL DE SALUD PUBLICA  
 Myriam S. Venegas Mercedes  
 C.R. 2134  
 BIOLOGA  
  
 Victor Luis Tenorio Aguirre  
 MICOLOGO  
 C.E.P. 3362



LABORATORIO REGIONAL AYACUCHO  
14050220548

LABORATORIO REGIONAL DE SALUD PUBLICA  
AYACUCHO  
04 JUN 2022



LABORATORIO DE REFERENCIA REGIONAL DE SALUD PUBLICA DE AYACUCHO  
AREA DE MICOLOGIA

"VIGILANCIA DE LA SENSIBILIDAD ANTIFUNGICA DE HONGOS LEVADURIFORMES"

I. NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO Laboratorio de Referencia Regional de Salud Publica  
 AREA HOSPITALARIA.....  
 NOMBRE DEL MEDICO.....  
 LOCALIDAD Ayacucho  
 PROVINCIA/DEPARTAMENTO Huancayo Ayacucho

II. DEL PACIENTE:

NOMBRE COMPLETO.....  
 EDAD..... SEXO..... OCUPACION..... DNI.....  
 DIRECCION ACTUAL.....  
 LUGAR DE NACIMIENTO/PROCEDENCIA.....  
 TIEMPO DE ENFERMEDAD.....  
 SIGNOS Y SINTOMAS PRINCIPALES:.....  
 TRATAMIENTO RECIBIDO/TIEMPO.....

III. ANTECEDENTES DE IMPORTANCIA:

	SI	NO
GESTANTE	( )	( )
ESTADIA EN UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS	( )	( )
USO DE CATETER VENOSO CENTRAL	( )	( )
INSUFICIENCIA RENAL	( )	( )
CIRUGIA ABDOMINAL	( )	( )
PANCREATITIS AGUDA	( )	( )
NEUTROPENIA	( )	( )
USO DE ANTIMICROBIANOS DE AMPLIO ESPECTRO	( )	( )
NUTRICION PARENTERAL CENTRAL	( )	( )

IV. TIPO DE MUESTRA:

1. SANGRE	( )	8. SECRECION VAGINAL	( )
2. ABSCESO	( )	10. ESCAMAS DE PIEL	( )
3. LCR	( )	11. ESCAMAS DE UÑAS	( )
4. LBA	( )	12. PELO	( )
5. BIOPSIA	( )	13. OTRO ESPECIFICAR	<u>SI</u>
6. ESPUTO	( )	<u>Cepas C. Exites de palmas</u>	
7. ORINA	( )		

V. EXAMEN:

1. CULTIVO Y TIPIFICACION SI  
 DIRECTO SI CULTIVO (+) CHROM Chromoblast Resultado Cryptococcus neoformans  
 2. SENSIBILIDAD ANTIFUNGICA SI

FECHA: 07/08/2022

FIRMA DEL MEDICO:



LABORATORIO DE REFERENCIA REGIONAL DE SALUD PUBLICA

Myriam Meneses Mendez  
C.B.R. 2134  
BIOLÓGA

Victor Luis Penorio Aguirre  
MICÓLOGO  
C.B.R. 3382



LABORATORIO NACIONAL ESTADISTICA  
140502206549

LABORATORIO DE REFERENCIA REGIONAL DE SALUD PUBLICA DE AYACUCHO  
AREA DE MICOLOGIA  
04 AGO. 2022



LABORATORIO DE REFERENCIA REGIONAL DE SALUD PUBLICA DE AYACUCHO  
AREA DE MICOLOGIA

"VIGILANCIA DE LA SENSIBILIDAD ANTIFUNGICA DE HONGOS LEVADURIFORMES"

I. NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO Laboratorio de Referencia Regional de Salud Publica  
 AREA HOSPITALARIA \_\_\_\_\_  
 NOMBRE DEL MEDICO \_\_\_\_\_  
 LOCALIDAD Ayacucho  
 PROVINCIA/DEPARTAMENTO Huancayo / Ayacucho

II. DEL PACIENTE:  
 NOMBRE COMPLETO \_\_\_\_\_  
 EDAD \_\_\_\_\_ SEXO \_\_\_\_\_ OCUPACION \_\_\_\_\_ DNI \_\_\_\_\_  
 DIRECCION ACTUAL \_\_\_\_\_  
 LUGAR DE NACIMIENTO/PROCEDENCIA \_\_\_\_\_  
 TIEMPO DE ENFERMEDAD \_\_\_\_\_  
 SIGNOS Y SINTOMAS PRINCIPALES: ... \_\_\_\_\_  
 TRATAMIENTO RECIBIDO/TIEMPO \_\_\_\_\_

III. ANTECEDENTES DE IMPORTANCIA:

	SI	NO
GESTANTE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ESTADIA EN UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
USO DE CATETER VENOSO CENTRAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
INSUFICIENCIA RENAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CIRUGIA ABDOMINAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PANCREATITIS AGUDA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NEUTROPENIA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
USO DE ANTIMICROBIANOS DE AMPLIO ESPECTRO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NUTRICION PARENTERAL CENTRAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

IV. TIPO DE MUESTRA:

1. SANGRE	<input type="checkbox"/>	8. SECRECION VAGINAL	<input type="checkbox"/>
2. ABSCESO	<input type="checkbox"/>	10. ESCAMAS DE PIEL	<input type="checkbox"/>
3. LCR	<input type="checkbox"/>	11. ESCAMAS DE UÑAS	<input type="checkbox"/>
4. LBA	<input type="checkbox"/>	12. PELO	<input type="checkbox"/>
5. BIOPSIA	<input type="checkbox"/>	13. OTRO ESPECIFICAR	<input checked="" type="checkbox"/>
6. ESPUTO	<input type="checkbox"/>	<u>Cepas (Extratos de palomas)</u>	
7. ORINA	<input type="checkbox"/>		

V. EXAMEN:  
 1. CULTIVO Y TIPIFICACION   
 DIRECTO Por medio de CULTIVO (t) CHROM de color blanco Resultado Cryptococcus neoformans  
 2. SENSIBILIDAD ANTIFUNGICA

LABORATORIO DE REFERENCIA REGIONAL DE SALUD PUBLICA  
 Ayacucho, Ayacucho, Perù  
 C.B.R. 2134  
 BIOLOGA

FECHA: 07 10 2022

FIRMA DEL MEDICO:

V. Luis Tenorio Aguirre  
 VICTOR LUIS TENORIO AGUIRRE  
 MICOLOGO MICROBIOLOGO  
 C.B.P. 3362



### Anexo 9. Matriz de consistencia.

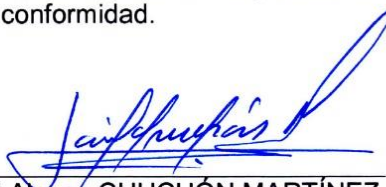
PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEÓRICO	VARIABLES E INDICADORES	DISEÑO METODOLÓGICO
¿Cuál será la frecuencia de <i>Cryptococcus neoformans</i> en excretas de palomas de la Ciudad Universitaria?	<p><b>OBJETIVO GENERAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Conocer la frecuencia de <i>Cryptococcus neoformans</i> en excretas de palomas en la Ciudad Universitaria.</li> </ul> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Aislar e identificar <i>Cryptococcus neoformans</i> en excretas de <i>Columba livia</i> y <i>Zenaida auriculata</i> en la Ciudad Universitaria.</li> <li>-Describir la frecuencia de <i>Cryptococcus neoformans</i> en diferentes zonas de la Ciudad Universitaria.</li> <li>-Determinar la frecuencia de <i>Cryptococcus neoformans</i> por el grado de hidratación de la excreta de paloma en la Ciudad Universitaria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Antecedentes.</li> <li>-<i>Cryptococcus neomorfans</i></li> <li>-<i>Columba livia</i> "Paloma doméstica".</li> <li>-<i>Zenaida auriculata</i> "Tórtola"</li> <li>-La paloma y <i>Cryptococcus neoformans</i></li> <li>-Relación número de palomas e incidencia de <i>Cryptococcus neoformans</i></li> <li>-Riesgos sanitarios</li> </ul>	<p><b>VARIABLES E INDICADORES</b></p> <p><b>Variable Principal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-<i>Cryptococcus neoformans</i>.</li> </ul> <p><b>Indicadores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Característica de las colonias.</li> <li>-Color de las colonias.</li> <li>-Producción de ureasa.</li> <li>-Prueba de la fenoloxidasa positiva.</li> <li>-Presencia de cápsula en tinta china.</li> <li>-Asimilación de carbohidratos.</li> </ul> <p><b>Variable secundaria</b></p> <p>Excretas de <i>Columba livia</i></p> <p><b>Indicadores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Grado de hidratación de la excreta.</li> <li>-Zonas de la Ciudad Universitaria.</li> </ul>	<p><b>TIPO DE INVESTIGACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-No experimental</li> </ul> <p><b>RÉGIMEN DE INVESTIGACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Libre.</li> </ul> <p><b>DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Descriptivo-transversal</li> </ul> <p><b>TAMAÑO DE LA MUESTRA</b></p> <p>Se incluirá en el estudio 50 muestras de excretas de "paloma doméstica" <i>Columba livia</i> y "Tórtola" <i>Zenaida auriculata</i> en la ciudad universitaria.</p> <p><b>TÉCNICAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Aislamiento y obtención de cepas puras de <i>Cryptococcus</i>.</li> </ul> <p><b>Pre identificación de género <i>Cryptococcus</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Tinta china.</li> </ul> <p><b>Tipificación de especies de <i>Cryptococcus</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Detección de la enzima fenoloxidasa.</li> <li>-Asimilación de urea.</li> <li>-Asimilación de Carbohidratos.</li> </ul> <p><b>ANÁLISIS ESTADÍSTICO</b></p> <p>Los resultados obtenidos se ingresaron en una planilla de Microsoft Excel® y se analizaron mediante estadística descriptiva, haciendo uso de tablas, para conocer el grado de muestras positivas respecto al total de lugares muestreados, calculando las frecuencias.</p>

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**  
**Bach. Stephany Ayleen ATME CARMONA**  
**R.D. N° 045-2023-UNSCH-FCB-D**


En la ciudad de Ayacucho, siendo las once de la mañana del veintitrés de febrero del año dos mil veintitres; se reunieron los miembros del Jurado Evaluador en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, presidido por el Dr. Saúl Alonso CHUCHÓN MARTÍNEZ; Dr. Víctor Luis CÁRDENAS LÓPEZ (Miembro - Jurado); Dra. Nilda Aurea APAYCO ESPINOZA (Miembro - Jurado); Mg. Rosa Grimaneza GUEVARA MONTERO (Miembro - 4to Jurado); Mg. Ruth Elsa HUAMÁN DE LA CRUZ (Miembro - Asesor); actuando como secretario docente el Mg. Percy COLOS GALINDO; para presenciar la sustentación de tesis titulada: "**Frecuencia de *Cryptococcus neoformans* en excretas de palomas de la Ciudad Universitaria Ayacucho, 2021**"; presentado por la **Bach. Stephany Ayleen ATME CARMONA**; el Presidente luego de verificar la documentación presentada, indicó al secretario docente dar lectura a la documentación generada que refrenda el presente acto académico, luego de ello dispuso el inicio al acto de sustentación, indicando a la sustentante que dispone de cuarenta y cinco minutos para exponer su trabajo de investigación tal como establece el Reglamento de Grados y Títulos de la Escuela Profesional de Biología. Culminada la exposición, el Presidente invitó a cada uno de los Miembros Jurado, a participar con sus observaciones, sugerencias y preguntas a la sustentante. Culminada esta etapa, el presidente invitó a la sustentante y al público asistente a abandonar momentáneamente el Auditorio para que los miembros del jurado evaluador puedan realizar las deliberaciones y calificaciones; cuyos resultados son los que se consignan a continuación:


Miembros del Jurado Evaluador	Exposición	Respuesta a preguntas	Promedio
Dr. Víctor Luis CÁRDENAS LÓPEZ	16	16	16
Dra. Nilda Aurea APAYCO ESPINOZA	16	15	16
Mg. Rosa Grimaneza GUEVARA MONTERO	16	15	16
		<b>PROMEDIO</b>	<b>16</b>


La sustentante alcanzó el promedio de 16 aprobatorio. Acto seguido, el presidente autorizó el ingreso de la sustentante y el público al Auditorio dando a conocer los resultados, e indicando que de este modo se da por finalizado el presente acto académico, siendo las cinco y cincuenta de la tarde; firmando al pie del presente en señal de conformidad.

  
Dr. Saúl Alonso CHUCHÓN MARTÍNEZ  
Presidente

  
Dr. Víctor Luis CÁRDENAS LÓPEZ  
Miembro – Jurado

  
Dra. Nilda Aurea APAYCO ESPINOZA  
Miembro – Jurado

  
Mg. Rosa Grimaneza GUEVARA MONTERO  
Miembro – 4to Jurado

  
Mg. Ruth Elsa HUAMÁN DE LA CRUZ  
Miembro – Asesor

  
Mg. Percy COLOS GALINDO  
Secretario Docente



FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

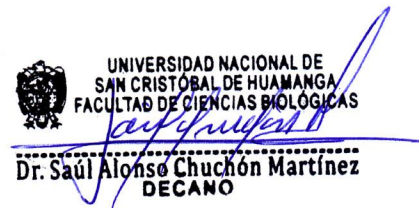
DECANATURA

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE TESIS N° 17-  
2023-FCB-D

Yo, SAÚL ALONSO CHUCHÓN MARTÍNEZ, Decano de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional De San Cristóbal De Huamanga; autoridad encargada de verificar la tesis titulada: “**Frecuencia de *Cryptococcus neoformans* en excretas de palomas de la Ciudad Universitaria. Ayacucho, 2021**” presentado por la Bach. STEPHANY AYLEEN ATME CARMONA; he constatado por medio del uso de la herramienta TURNITIN, procesado CON DEPÓSITO, una similitud de 16%, grado de coincidencia, menor a lo que determina la ausencia de plagio definido por el Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación de la UNSCH, aprobado con Resolución del Consejo Universitario N° 039-2021-UNSCH-C.

En tal sentido, la tesis cumple con las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Se acompaña el INFORME FINAL DE TURNITIN correspondiente.

Ayacucho, 19 de julio de 2023.

  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE  
SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
Dr. Saúl Alonso Chuchón Martínez  
DECANO

# Frecuencia de Cryptococcus neoformans en excretas de palomas de la Ciudad Universitaria. Ayacucho, 2021

*por* Stephany Ayleen Atme Carmona

---

**Fecha de entrega:** 19-jul-2023 04:17p.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 2133719490

**Nombre del archivo:** c.\_ATME-CARMONA-Stephany-Ayleen\_pregrado\_2023\_TURNITIN.docx (170.39K)

**Total de palabras:** 9183

**Total de caracteres:** 49292

# Frecuencia de Cryptococcus neoformans en excretas de palomas de la Ciudad Universitaria. Ayacucho, 2021

## INFORME DE ORIGINALIDAD

16%

INDICE DE SIMILITUD

15%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

2%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://repositorio.unsch.edu.pe">repositorio.unsch.edu.pe</a>	3%
	Fuente de Internet	
2	<a href="http://repositorio.uasb.edu.bo:8080">repositorio.uasb.edu.bo:8080</a>	3%
	Fuente de Internet	
3	<a href="http://1library.co">1library.co</a>	2%
	Fuente de Internet	
4	<a href="http://ri.ues.edu.sv">ri.ues.edu.sv</a>	2%
	Fuente de Internet	
5	<a href="http://accedacris.ulpgc.es">accedacris.ulpgc.es</a>	2%
	Fuente de Internet	
6	<a href="http://cybertesis.unmsm.edu.pe">cybertesis.unmsm.edu.pe</a>	1%
	Fuente de Internet	
7	<a href="http://www.mef.gob.pe">www.mef.gob.pe</a>	1%
	Fuente de Internet	
8	<a href="http://repositorio.minsa.gob.pe">repositorio.minsa.gob.pe</a>	1%
	Fuente de Internet	
9	Submitted to Universidad Peruana Los Andes	<1%
	Trabajo del estudiante	

---

10	<a href="http://repositorio.cientifica.edu.pe:8080">repositorio.cientifica.edu.pe:8080</a> Fuente de Internet	<1 %
11	<a href="http://docplayer.es">docplayer.es</a> Fuente de Internet	<1 %
12	<a href="http://revistamvz.unicordoba.edu.co">revistamvz.unicordoba.edu.co</a> Fuente de Internet	<1 %
13	<a href="http://doku.pub">doku.pub</a> Fuente de Internet	<1 %
14	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	<1 %

---

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía

Activo