

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA**

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA



TESIS:

**Prevalencia de *Cryptococcus* sp. en excretas de
aves de corral comercializadas en los mercados de
la ciudad de Ayacucho, 2024**

**Para optar el título profesional de:
BIÓLOGA, ESPECIALIDAD: MICROBIOLOGÍA**

**PRESENTADO POR:
Bach. Lucero ANCO HUAMANI**

**ASESOR:
Mg. Rilder Nemesio GASTELÚ QUISPE**

AYACUCHO - PERÚ

2026

A Dios por darme esperanza, a mi abuela Marcelina Quicaño de Huamani por guiarme y al Sr. Manuel Lagos Reynoso, aunque no estés aquí físicamente te dedico este logro. De manera especial, a mis padres, Sonia y Moisés, por el apoyo incondicional en cada etapa de mi vida universitaria. Gracias a su sacrificio, amor y por confiar siempre en mi capacidad para alcanzar esta meta.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, *Alma Mater* a quien debo mi formación académica profesional. Asimismo, mi gratitud a la Facultad de Ciencias Biológicas y a la Escuela Profesional de Biología por brindarme una formación académica sólida, y a mis docentes y compañeros quienes con su generosidad y experiencias enriquecieron mi camino universitario.

A la Blga. Myriam Meneses Meneses, encargada del área de Micología de Laboratorio de Referencia Regional de Salud Pública de Ayacucho, por el apoyo brindado para la identificación de las levaduras *Cryptococcus sp.* y *Cryptococcus neoformans* en mi trabajo de investigación.

A mi asesor el Mg. Rilder Nemesio Gastelu Quispe por su paciencia y valiosa enseñanza que permitió elaborar el presente trabajo de investigación, a quien expreso mi sincero agradecimiento.

A mi Coasesor el Mg. Pedro Mauricio Delgadillo Coronado por su valiosa orientación en la parte procedimental de la investigación y en la elaboración de este informe final de tesis.

ÍNDICE GENERAL

	Pág
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE GENERAL.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	viii
RESUMEN	x
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	6
2.2.1. Criptococosis	6
2.2.2. Cultivo	6
2.2.3. Excretas	6
2.2.4. Factores ambientales	6
2.2.5. Factores de almacenamiento	6
2.2.6. Frecuencia	7
2.2.7. Frecuencia relativa	7
2.2.8. Frecuencia absoluta	7
2.2.9. Inmunodeprimidos	7
2.2.10. Micosis profunda	8
2.2.11. Prevalencia.....	8
2.2.12. Levaduras.....	8
2.3. Bases teóricas	8
2.3.1. Aves de corral.....	8
2.3.2. Sistema de producción avícola	10
2.3.3. Comercialización de aves de corral	10
2.3.4. <i>Cryptococcus</i> sp	11
2.3.5. Diagnóstico micológico.....	17
III. MATERIALES Y MÉTODOS	18
3.1. Zona de estudio	18

3.1.1. Ubicación política.....	18
3.1.2. Ubicación geográfica	18
3.2. Población y tamaño de muestra	18
3.2.1. Población	18
3.2.2. Muestra	19
3.3. Recolección de datos y metodología	19
3.3.1. Recolección de datos de muestras biológicas.....	19
3.3.2. Metodología para la medición de temperatura y humedad:	19
3.3.3. Recolección de toma de muestras biológicas	19
3.3.4. Aislamiento de las colonias	20
3.3.5. Identificación de las colonias.....	21
3.3.6. Validación de resultados	23
IV. RESULTADOS	24
V. DISCUSIÓN.....	32
VI. CONCLUSIONES	41
VII. RECOMENDACIONES	42
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Distribución del número de aves por mercado.	19
Tabla 2. Prevalencia de <i>Cryptococcus</i> sp. y del complejo de especies <i>Cryptococcus neoformans</i> según lugar de muestreo, Ayacucho, 2026.	25
Tabla 3. Distribución de la frecuencia absoluta y relativa de <i>Cryptococcus</i> sp. en excretas de aves de corral de los mercados de Ayacucho, 2026.	26
Tabla 4. Frecuencia absoluta y relativa de <i>Cryptococcus</i> sp. en excretas aviares según mercado de procedencia y especie de ave, Ayacucho – 2026.	27
Tabla 5. Frecuencia absoluta y relativa del complejo de especies <i>Cryptococcus neoformans</i> en excretas de aves de corral comercializada en los mercados de Ayacucho, 2026.	28
Tabla 6. Frecuencia absoluta y relativa (%) de complejo de especies <i>Cryptococcus neoformans</i> en excretas de aves de corral según mercado de procedencia y especie, Ayacucho – 2026.	29
Tabla 7. Factores ambientales asociados a la prevalencia de <i>Cryptococcus</i> sp. y del complejo de especies <i>Cryptococcus neoformans</i> en excretas de aves de corral por mercado, Ayacucho – 2026.	30
Tabla 8. Prevalencia de <i>Cryptococcus</i> sp. y complejo de especies <i>Cryptococcus neoformans</i> según la coexistencia con otras especies animales en los mercados de Ayacucho, 2026.	31

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ciclo de infección de <i>Cryptococcus</i> (ambiente y hospedero) obtenido de Lin y Heitman (2006).	15

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Fichas de registro para medios de cultivo, tinta china y prueba de enzima ureasa.	49
Anexo 2. Crecimiento de colonias presuntivas de <i>Cryptococcus</i> sp.	52
Anexo 3. Identificación presuntiva de levaduras encapsuladas compatibles con <i>Cryptococcus</i> sp., mediante la formación de cápsulas observadas con tinta china con el objetivo 40 X.	53
Anexo 4. Prueba bioquímica de enzima ureasa, se observó en distintas horas.	54
Anexo 5. Observación de formación de melanina por levaduras de <i>Cryptococcus neoformans</i> en medio Agar semilla de girasol.	55
Anexo 6. Cepas de <i>Cryptococcus</i> sp, y <i>Cryptococcus neoformans</i> fueron repicadas en viales.	56
Anexo 7. Resultados de identificación de las cepas de <i>Cryptococcus</i> sp. en el Laboratorio de Referencia Regional de Salud Pública de Ayacucho – Área de Micología.	57
Anexo 8. Frecuencia absoluta de <i>Cryptococcus</i> sp. aislados en excretas de aves de corral por mercado de procedencia, Ayacucho – 2026.	58
Anexo 9. Frecuencia relativa de <i>Cryptococcus</i> sp. aislados en excretas de aves de corral por mercado de procedencia, Ayacucho – 2026.	59
Anexo 10. Frecuencia absoluta de <i>Cryptococcus</i> sp. en excretas de aves de corral según mercado de procedencia y especie, Ayacucho – 2026.	60
Anexo 11. Frecuencia relativa (%) de <i>Cryptococcus</i> sp. en excretas de aves de corral según mercado de procedencia y especie, Ayacucho – 2026.	61
Anexo 12. Frecuencia absoluta de <i>Cryptococcus neoformans</i> en excretas de aves de corral según mercado de procedencia, Ayacucho – 2026.	62
Anexo 13. Frecuencia relativa (%) de <i>Cryptococcus neoformans</i> en excretas de aves de corral según mercado de procedencia, Ayacucho – 2026.	63

Anexo 14. Frecuencia absoluta de <i>Cryptococcus neoformans</i> en excretas de aves de corral según mercado de procedencia y especie, Ayacucho – 2026.	64
Anexo 15. Frecuencia relativa (%) de <i>Cryptococcus neoformans</i> en excretas de aves de corral según mercado de procedencia y especie, Ayacucho – 2026.	65
Anexo 16. Operacionalización de variables.	66
Anexo 17. Matriz de consistencia.	67

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo evaluar la prevalencia de *Cryptococcus* sp. en excretas de aves de corral comercializadas en los mercados de Ayacucho durante el 2024 e identificar los factores ambientales y de almacenamiento asociados a su presencia, mediante un diseño descriptivo de corte transversal. A través de un muestreo no aleatorio intencional, se seleccionaron a 72 aves (patos, gallinas y pavos) procedentes de cuatro mercados principales de la ciudad; en cada mercado se evaluaron tres puestos de venta, seleccionando seis aves por puesto, lo que consolidó un total de 18 aves por cada mercado. A cada una de las aves de estudio se le realizó un hisopado cloacal por triplicado, se obtuvo un total de 216 muestras biológicas para el análisis microbiológico. Los hisopos estériles se colocaron en tubos con solución salina al 0,85% y fueron transportados en cajas térmicas en frío al laboratorio. El trabajo de campo incluyó visitas en turnos de mañana y tarde para registrar iluminación, la temperatura, humedad relativa con el instrumento calibrado de higrómetro, efectuando mediciones en cada mercado. El procesamiento microbiológico comprendió la homogenización de excretas y su cultivo en Agar dextrosa Sabouraud con cloranfenicol, el aislamiento se realizó por la técnica de agotamiento en superficie e incubación, macroscópicamente a las colonias sospechosas de *Cryptococcus* sp. se le realizó un examen directo, mediante la técnica de tinta china y resultaron positivos mediante observación microscópica a 40 X. a esta técnica se empleó Agar semilla de girasol para la producción de enzima fenoloxidasa y detección de *C. neoformans*; finalmente se realizó una prueba de enzima ureasa. *Cryptococcus* sp. fue identificado mediante técnica MALDI-TOF. Los resultados mostraron una prevalencia de niveles superiores al 60% en todos los mercados, destacando el mercado San Juan Bautista con 94,44% (17/18); con respecto a *C. neoformans*, se halló una prevalencia alta en el mercado Jesús Nazareno del 11,11% (2/18). Factores ambientales como la baja humedad, temperaturas cercanas a los 27.5 °C, espacios cerrados y acumulación de excretas favorecieron la persistencia del hongo. En conclusión, *Cryptococcus* sp. presenta una alta colonización en las aves de corral evaluadas, evidenciando que los mercados funcionan como reservorios ambientales con riesgo epidemiológico para trabajadores y población vulnerable.

Palabras clave: *Cryptococcus* sp., aves de corral, excretas, mercados, prevalencia, factores ambientales, Ayacucho.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, el número de enfermedades fúngicas, especialmente de tipo oportunista, ha aumentado, dando lugar a nuevas manifestaciones clínicas de micosis. La mayoría de las micosis oportunistas todavía son causadas por especies tradicionales como *Cryptococcus neoformans*. Este problema supone una grave amenaza para la salud pública en todo el mundo. Además, la cría y el comercio de aves de corral generan una gran cantidad de desechos orgánicos que, cuando se acumulan, cambian las condiciones higiénicas en los lugares comerciales de la ciudad.

En el Perú, la situación resulta preocupante, ya que existe una elevada susceptibilidad de la población a desarrollar criptococosis diseminada. La falta de sistemas de tratamiento en los residuos avícolas y la exposición constante a excretas secas que liberan levaduras desecadas al aire representan un riesgo epidemiológico silencioso. La levadura de *Cryptococcus* sp. constituye un importante agente oportunista asociado a infecciones graves en humanos, especialmente en personas inmunosuprimidas, por lo que resulta indispensable estudiar las excretas de aves de corral donde estas levaduras viables persisten.

Se han elegido como objeto de estudio los principales mercados de San Juan Bautista, Jesús Nazareno, Nery García Zárate y 12 de abril ubicados en la ciudad de Ayacucho debido a la constante afluencia de personas que buscan aves de corral a menor precio. Esto los convierte en áreas importantes de investigación para identificar *Cryptococcus* sp. en la excreta de aves y factores de riesgo relacionados, especialmente en entornos donde se venden aves vivas en malas condiciones higiénicas y sin normas de higiene.

Por consiguiente, dada la importancia de la salud pública y debido que los mercados de abastos son lugares públicos concurridos, se realizó esta investigación ante la escasez de trabajos locales sobre este tema. El estudio

busca averiguar si estos mercados tienen levaduras viables de *Cryptococcus* sp viable. puede provocar enfermedades en comerciantes y usuarios que viajen con sistemas inmunitarios debilitados. Para ello se realizó el presente trabajo de investigación, el cual se desarrolló en los principales mercados de la ciudad de Ayacucho. En este contexto, esta tesis plantea los siguientes objetivos:

Objetivo general

Evaluar la prevalencia de *Cryptococcus* sp. en excretas de aves de corral comercializadas en los mercados de la ciudad de Ayacucho, 2024.

Objetivos específicos

- 1 Determinar la frecuencia absoluta y relativa de *Cryptococcus* sp. en excretas de aves de corral comercializadas en los mercados de la ciudad de Ayacucho, 2024.
- 2 Determinar la frecuencia absoluta y relativa de *Cryptococcus neoformans* en excretas según las especies de aves de corral comercializadas en los mercados de la ciudad de Ayacucho, 2024
- 3 Identificar los factores ambientales asociados a la prevalencia de *Cryptococcus* sp. en las excretas de aves de corral comercializadas en los mercados de la ciudad de Ayacucho, 2024.
- 4 Identificar los factores de almacenamiento asociados a la prevalencia de *Cryptococcus* sp. entre los distintos mercados y cómo varía la contaminación por *Cryptococcus* sp. según los tipos de mercados de la ciudad de Ayacucho, 2024.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

Al-Abedi *et al.* (2024) en Irak, tuvo por objetivo de realizar el aislamiento de *Cryptococcus neoformans* a partir de muestras de excrementos de pollos y aves de compañía en la provincia de Mosul. El estudio fue no experimental, de nivel descriptivo. Como muestra no probabilística, consideraron 125 muestras de excrementos de pollos (75) y aves de compañía (50). Cultivados en Agar Sabouraud dextrosa (SDA) y agar diferencial *Cryptococcus*, la micromorfología de los aislamientos de *Cryptococcus neoformans* se diagnosticó mediante microscopio de fluorescencia. Los resultados mostraron que el porcentaje de aislamiento de *Cryptococcus neoformans* en pollo fue de 10/75 (13,3%), mientras que en aves de compañía fue de 15/50 (30%). Todas las cepas de *Cryptococcus neoformans* se cultivaron en agar diferencial de *Cryptococcus* a 37°C por un período de 2 a 5 días, observándose que las cepas positivas presentaban características culturales de color azul claro.

Subramanya *et al.* (2017) en Kaski en el oeste de Nepal, caracterizaron y evaluaron los factores de virulencia y el patrón de susceptibilidad a los antifúngicos entre la flora de levadura gastrointestinal de aves domésticas y comerciales, *Gallus gallus domesticus*. Recolectaron de los sitios de reproducción un total de 103 especímenes de excrementos frescos de pollos de engorde (*G. domesticus* comercial) y de pollos domesticados (*G. domesticus domesticus*). Los aislados estuvieron compuestos por 29 (33%) *Debaryomyces hansenii* (*Candida famata*), 12 (13,6%) *C. ciferrii*, 10 (11,4%) *C. albicans*, 8 (9,1%) *Diutnia catenulata* (*C. catenulata*), 6 (6,8%) *C. tropicalis*, 3 (3,4%) *Candida acidothermophilum* (*C. krusei*), 2 (2,3%) *C. pintolopesii*, 1 (1,1%) *C. parapsilosis*, 9 (10,2%) *Trichosporon spp.* (*T. moniliiforme*, *T. asahii*), 4 (4,5%) *Geotrichum candidum*, 3 (3,4%)

Cryptococcus macerans y 1 (1%) *Cystobasidium minuta* (*Rhodotorula minuta*). En conclusión, ampliaron la comprensión actual de los factores de virulencia in vitro y el patrón de susceptibilidad antifúngica de la flora de levadura gastrointestinal de *Gallus gallus domesticus*.

Hashemi *et al.* (2014) en Tehran, evaluaron la prevalencia de *Cryptococcus neoformans* en aves domésticas remitidas a clínicas veterinaria. Los autores recolectaron 262 muestras fecales de aves como agapornis, minás, loros, kasku, pinzones, holandeses nupciales y canarios. Las muestras preparadas en cultivos fueron incubaron a 25 y 37°C. Los resultados incluyeron una variedad de hongos filamentosos como *Aspergillus*, *Alternaria*, *Escopolariosis*, *Mucor*, *Rhizopus* y levaduras como *Rhodotorula*, *Candida albicans*, *Candida sp* y *Pichia*. No se aisló *Cryptococcus neoformans*, 62 casos de levadura *Candida albicans* fueron los más frecuentes.

Kangogo *et al.* (2014) en Kenia, tuvo por objetivo de establecer los reservorios ambientales de *Cryptococcus neoformans* y *Cryptococcus gattii* en Nairobi, Kenia. Diseño: Estudio prospectivo. En la muestra analizaron un total de 400 muestras ambientales de diferentes sitios incluyendo; excrementos de aves, hisopos de árboles, suelo contaminado con excrementos de aves e hisopos de sitios de humedecimiento de basura. Las muestras fueron sometidas a diversas pruebas fenotípicas que incluyen morfología microscópica, pruebas fisiológicas y bioquímicas, pigmentación en agar alpiste y reacción en Agar canavanina-glicina-bromotimol azul. Los resultados se aislaron *Cryptococcus neoformans* en 23/200 (11,5%) muestras de gotas y *Cryptococcus gattii* en 5/200 (2,5%) de las mismas muestras. Se aisló *Cryptococcus gattii* en 7/60 (11,7%) de frotis de árboles y *Cryptococcus neoformans* en 5/60 (8,5%) de las mismas muestras. De otros sitios no se recuperó *Cryptococcus gattii* con (5/50: 10%), (6/60: 10%), (2/30: 6.7%) *Cryptococcus neoformans* recuperado de jaulas de pollos, sitio de humedecimiento de basura y suelo respectivamente.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Timmermann *et al.* (2020) en Lima, determinaron la evidencia de *C. neoformans* en deposiciones de palomas (*Columba livia*) en la ciudad de Lima, Perú, durante el 2015-2016. En su estudio de tipo básica y nivel descriptivo, recolectaron muestras de heces secas en palomares de palomas mensajeras criadas en cautiverio y en ambientes públicos de palomas de Castilla. Los resultados mostraron una prevalencia general del 5,16% (16/310) de muestras positivas a *C.*

neoformans, con una notable diferencia entre ambos tipos de paloma. En las palomas de Castilla, la frecuencia de *C. neoformans* fue del 8,89% (16/180), lo que indica una mayor exposición al patógeno en comparación con las palomas mensajeras, en las cuales no se detectaron muestras positivas. La simulación estocástica Beta Pert, utilizada para estimar los rangos de prevalencia, arrojó una prevalencia mínima de 4,59% y una máxima de 5,61%, lo que refuerza la certeza estadística de los hallazgos.

2.1.3. Antecedentes locales

Atme (2023) investigó la frecuencia de *Cryptococcus neoformans* en las heces de palomas en la Ciudad Universitaria. En su estudio descriptivo y transversal, se utilizó una muestra de 50 excretas de palomas recogidas de manera no probabilística por conveniencia. Estas fueron recolectadas por la mañana utilizando el método de Magne. Cada muestra pesaba alrededor de un gramo y se obtuvo con un bajalengua estéril y frascos de boca ancha debidamente etiquetados con la ubicación donde se tomaron. Las muestras fueron cultivadas en agar Sabouraud, y las colonias que parecían sospechosas se analizaron a través de un examen directo con tinta china. Aquellas que dieron positivo se sometieron a pruebas adicionales, que incluyeron la determinación de la producción de la enzima fenoloxidasa y pruebas bioquímicas. La identificación de *Cryptococcus neoformans* se verificó mediante la técnica de MALDI-TOF. Los hallazgos indicaron una frecuencia del 16% (8/50) de *Cryptococcus neoformans* en las muestras. La mayor concentración se encontró en el área frente a la cafetería Universitaria (10%, 5/50), seguida por el frente de los laboratorios de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica (4%, 2/50), y el frente de la Escuela Profesional de Ingeniería Química (2%, 1/50). En términos de hidratación, se observó un 4% (1/25) en las muestras frescas y un 28% (7/25) en las muestras secas.

Huallpa (2018) se propuso aislar e identificar las especies de *Cryptococcus* halladas en las heces de aves mantenidas en cautiverio en el Parque Zoológico la Totorilla, en Ayacucho. Realizaron un estudio descriptivo y transversal, tomando una muestra de 21 excretas de aves mediante un muestreo no probabilístico basado en el criterio del investigador. Se lograron aislar un total de 19 levaduras, de las cuales 5 pertenecen al género *Cryptococcus*, mientras que el resto son otras levaduras. Entre las 21 excretas de aves en cautiverio, se encontró que el 14,28% de estas aves contenían *Cryptococcus neoformans*. Las aves afectadas

incluyen el pato crestón (*Loponeta specularioides*), el guacamayo de frente castaño (*Ara severa*), y el pavo real (*Pavo cristatus*). Por otro lado, un 9,52% de las aves mostraron la presencia de *Cryptococcus spp.* siendo estas el guacamayo rojo (*Ara chloroptera*) y el gallinazo de cabeza roja (*Cathartes aura*). Finalmente, el 76,2% de las aves estudiadas no presentaron evidencia de *Cryptococcus*.

2.2. Marco conceptual

2.2.1. Criptococosis

La criptococosis es una micosis sistémica, generalmente oportunista. Producida por *Cryptococcus neoformans* la gran parte de veces (Maziarz & Perfect, 2016).

2.2.2. Cultivo

El cultivo micológico es la técnica de laboratorio que consiste en sembrar una muestra biológica en medios de cultivo específicos, bajo condiciones controladas de temperatura y tiempo, con el fin de obtener el crecimiento, aislamiento e identificación de hongos patógenos o contaminantes (Bonifaz, 2020).

2.2.3. Excretas

De esta forma se denominan a las heces de las aves por ser la mezcla de los productos de sus órganos de excreción, las aves al no tener vejiga depositan su orina directamente en la cloaca y esta se mezcla con las heces y a esta mezcla se le denomina excreta que es característico de todas las aves (Anacona *et al.*, 2018).

2.2.4. Factores ambientales

Los factores ambientales son elementos físicos, químicos o biológicos del entorno que influyen en la presencia, distribución o impacto de un agente en una población. La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2021) los describe como "condiciones externas que interactúan con los sistemas biológicos, modificando el riesgo de exposición a patógenos o toxinas". Estos incluyen variables como clima, calidad del agua, contaminación y acceso a saneamiento básico.

2.2.5. Factores de almacenamiento

Los factores de almacenamiento son prácticas o condiciones relacionadas con la conservación y manejo de materiales que afectan su integridad, seguridad o vida útil. Según Silva *et al.*, (2019), se refieren a "procesos que determinan la estabilidad de sustancias orgánicas o inorgánicas, incluyendo temperatura, humedad, tiempo de almacenamiento y métodos de contención". En salud pública, son críticos para prevenir la proliferación de patógenos en residuos o alimentos.

2.2.6. Frecuencia

La frecuencia se define como el número de veces que ocurre un evento o alguna condición específica dentro de un período o población determinados. En epidemiología, es una medida fundamental para cuantificar la presencia de fenómenos de salud en una comunidad. Según Rothman *et al.*, (2008) la frecuencia representa "una medida cuantitativa de la ocurrencia de un evento en una población de estudio, independientemente de su distribución temporal o espacial". Este concepto permite comparar la incidencia o prevalencia del objeto de interés entre diferentes grupos.

2.2.7. Frecuencia relativa

La frecuencia relativa es la proporción de casos observados con respecto al total de la población o muestra analizada, expresada como porcentaje, tasa o razón Fletcher y Fletcher, (2012) la definen como "la relación entre el número de eventos y el tamaño de la población en riesgo, esencial para contextualizar la carga de una enfermedad". Este indicador permite comparar la frecuencia de un evento entre poblaciones de distinto tamaño o con características diferentes, facilitando una interpretación más precisa de los datos.

2.2.8. Frecuencia absoluta

La frecuencia absoluta corresponde al número total de casos o eventos observados en una población durante un período y contexto determinados, sin considerar ajustes por tamaño poblacional, subgrupos o factores de confusión. Bonita *et al.*, (2006) la describen como "el número crudo de individuos afectados por una condición en un marco espacio-temporal definido". Este valor brinda una visión inicial de la magnitud de un problema, sin embargo, por sí solo no permite establecer comparaciones entre poblaciones de diferente tamaño ni valorar el riesgo relativo, ya que no incorpora la población expuesta al evento.

2.2.9. Inmunodeprimidos

La inmunodepresión es un estado caracterizado por un funcionamiento del sistema inmunológico por debajo de los niveles normales, lo que disminuye la capacidad del organismo para responder eficazmente frente a agentes infecciosos. Como consecuencia, las personas inmunodeprimidas presentan una mayor susceptibilidad a infecciones ocasionadas por microorganismos que, en condiciones normales, no producen enfermedad en individuos con un sistema inmunológico competente. Esta condición incrementa el riesgo de desarrollar

infecciones oportunistas y otras complicaciones asociadas a la alteración de los mecanismos de defensa (Lin & Heitman, 2006).

2.2.10. Micosis profunda

Es una infección fúngica grave que generalmente invade órganos y tejidos como la piel, órganos localizados, y el sistema nervioso causando incluso la muerte (Zaragozano, 2001).

2.2.11. Prevalencia

La prevalencia de una enfermedad se refiere al total de personas que tienen una condición o característica en un instante específico o a lo largo de un intervalo de tiempo. Mide el porcentaje de individuos o especies en un grupo poblacional que padecen una enfermedad o experimentan algún evento en un momento específico y ofrece una evaluación del porcentaje de individuos en esa población que están afectados por la enfermedad en ese instante. (Araujo Ribeiro *et al.*, 2020).

2.2.12. Levaduras

Las levaduras son microorganismos eucariotas unicelulares clasificados en el reino de los hongos. Estos hongos microscópicos generalmente tienen un tamaño de entre 3 y 4 μm , poseen membrana nuclear y pared celular, pero a diferencia de las plantas, carecen de cloroplastos. Las levaduras se caracterizan por ser heterótrofas, ya que dependen de materia orgánica viva y muerta como fuente de energía y nutrientes (Shurson, 2018).

2.3. Bases teóricas

2.3.1. Aves de corral

Las aves de corral son un grupo de aves domesticadas y criadas por los seres humanos para diversos propósitos, principalmente para la producción de carne, huevos y plumas. Estas aves han sido seleccionadas y criadas a lo largo de los siglos para adaptarse a diferentes condiciones de cría y satisfacer las necesidades humanas (FAO, 2013).

En el ámbito de la producción avícola, se puede distinguir entre dos sistemas principales: la producción a gran escala y la producción familiar o de pequeña escala. El término "aves de corral familiares" se utiliza para describir la variedad de sistemas de producción avícolas a pequeña escala, que se encuentran presentes en áreas rurales, urbanas y periurbanas. Estos sistemas familiares juegan un papel importante en la seguridad alimentaria y la economía local de muchas (Romero, 2021).

***Gallus gallus domesticus* “gallina doméstica”**

El gallo y la gallina son la subespecie doméstica de la especie *Gallus gallus*, una especie de ave galliforme de la familia *Phasianidae* procedente del sudeste asiático. Los nombres comunes son: gallo, para el macho y gallina, para la hembra, y pollo, para los subadultos. Es el ave más numerosa del planeta, pues se calcula que el número de ejemplares supera los 16 mil millones (Rincon *et al.*, 2023).

Taxonomía

Reino : Animalia
Filo : Chordata
Clase : Aves
Orden : Galliformes
Familia : Phasianidae
Género : *Gallus*
Especie : *Gallus gallus domesticus*

***Anas platyrhynchos domesticus* “pato doméstico”**

El pato doméstico fue domesticado en el sur de China. Son una fuente de alimentación particularmente importante en las zonas rurales de Asia, en especial en el Asia sudoriental. Los patos tienen una serie de ventajas frente a otras especies avícolas, en particular su tolerancia a las enfermedades. Son resistentes, excelentes buscadores de alimentos y fáciles de cuidar, especialmente en los humedales, donde tienden a reunirse (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2020).

Taxonomía

Reino : Animalia
Filo : Chordata
Clase : Aves
Orden : Anseriformes
Familia : Anatidae
Género : *Anas*
Especie : *Anas platyrhynchos domesticus*

***Meleagris gallopavo domesticus* “pavo doméstico”**

Pertenece a la misma especie que el pavo salvaje. Es mucho más grande que este último, ya que los humanos lo han criado para que sea más gordo y dócil. Se cree que el pavo salvaje fue domesticado hace unos 2000 años en Mesoamérica

y en el suroeste de Estados Unidos, entre el 200 a. C. y el 500 d. C. El pavo doméstico no vive en estado salvaje y se encuentra en entornos controlados en todo el mundo, excepto en la Antártida. Se cría por su carne. El pavo doméstico se alimenta principalmente de pienso granulado, pero también puede comer insectos, bayas, semillas y frutas (Virgilio *et al.*, 2021).

Taxonomía

Reino : Animalia
Filo : Chordata
Clase : Aves
Orden : Galliformes
Familia : Phasianidae
Género : *Meleagris*
Especie : *Meleagris gallopavo domesticus*

2.3.2. Sistema de producción avícola

Una granja avícola, es una instalación diseñada específicamente para la cría y manejo de aves de corral en un entorno controlado. El objetivo principal de estas granjas es la producción eficiente de carne, huevos u otros productos avícolas para el mercado comercial (Hortúa-López *et al.*, 2021).

2.3.3. Comercialización de aves de corral

La comercialización de aves de corral y sus productos derivados es un componente crucial de la industria avícola. Los principales productos comercializados incluyen:

Carne de ave: Principalmente pollo y pavo, aunque también se comercializan otras especies en menor medida.

Huevos: Tanto para consumo directo como para su uso en la industria alimentaria.

Subproductos: Como el abono, que se utiliza en la agricultura.

Tendencias del mercado

En los últimos años, se ha observado una creciente demanda de productos avícolas en todo el mundo. Esto se debe a varios factores:

- Aumento de la población mundial
- Cambios en los hábitos alimentarios
- Percepción de la carne de ave como una opción saludable y asequible
- Versatilidad de los productos avícolas en la cocina

Esta demanda creciente ha llevado al desarrollo de razas de pollos comerciales de alto rendimiento para la producción de carne y huevos (Silva, 2018).

Preferencias del consumidor

Se ha observado una tendencia interesante en las preferencias del consumidor en muchos países. Existe una marcada preferencia por la carne y los huevos de aves locales o autóctonas. La percepción general es que estos productos son más nutritivos, saludables y sabrosos en comparación con los productos de la avicultura industrial (Casado, 2024).

Sin embargo, esta preferencia plantea desafíos para el sector avícola familiar o de pequeña escala. A pesar de la demanda, existen retos que no permiten cubrir completamente esta preferencia del consumidor:

Baja producción: Los sistemas de producción a pequeña escala generalmente tienen una capacidad productiva limitada.

Altos costos productivos: La producción en pequeña escala a menudo implica mayores costos por unidad producida (FAO, 2025).

Como resultado de estos desafíos, la demanda de productos avícolas sigue siendo cubierta en su mayoría por la producción comercial a gran escala, que puede ofrecer precios más competitivos y un suministro más constante (Hortúa-López *et al.*, 2021).

2.3.4. *Cryptococcus* sp

Cryptococcus sp. es una levadura basidiomiceta zoopatógena (teleomorfo, *Filobasidiella neoformans*) que generalmente se encuentra en estado imperfecto. Este hongo puede provocar infecciones graves, especialmente en pacientes inmunodeprimidos (Boekhout *et al.*, 1997; Mohan, 2012).

Clasificación taxonómica

Reino : Fungi
Phylum : Basidiomycota
Orden : Tremellales
Familia : Tremellaceae
Género : *Cryptococcus*
Especie : *Cryptococcus* sp.

Revolución taxonómica “complejo de especies”

La clasificación taxonómica del género *Cryptococcus* ha sufrido una reestructuración drástica en la última década gracias al uso de herramientas de tipificación molecular. De acuerdo con la revisión de Francisco *et al.* (2021), los antiguos serotipos y variedades han sido elevados al rango de complejos de especies. El complejo *Cryptococcus neoformans* se divide formalmente en dos

especies patógenas principales: *C. neoformans* (*sensu stricto*) y *C. deneoformans*, además de sus híbridos AD. Por su parte, el complejo *Cryptococcus gattii* quedó conformado por cinco especies genotípicamente distintas (*C. gattii sensu stricto*, *C. deuterogattii*, *C. bacillisporus*, *C. tetragattii* y *C. decagattii*). Esta precisión taxonómica es fundamental para la vigilancia epidemiológica, ya que cada linaje exhibe variaciones particulares en su distribución ecológica, resistencia térmica y comportamiento clínico. (Hagen, 2015)

a) Etiología

Cryptococcus sp., (*Saccharomyces neoformans*, *Torulopsis neoformans*, *Torula histolytica*), es una levadura saprofítica que se desarrolla principalmente en determinados tipos de suelo. Este microorganismo presenta una morfología globosa u ovoide, posee una cápsula polisacárida, es grampositivo y mide aproximadamente entre 4 y 7 μm de diámetro. Su reproducción es asexual mediante gemación, formando brotes que permanecen unidos a la célula madre por una base estrecha y reproducción sexual en su fase teleomorfa formando basidiosporas. Estudios recientes han demostrado que *Cryptococcus* también presenta una fase sexual, por lo que se clasifica dentro de los basidiomicetos. Desde el punto de vista epidemiológico, *C. neoformans* se subdivide en cuatro serotipos (A, B, C y D), diferenciados según los antígenos polisacáridos presentes en su cápsula. Estos serotipos se agrupan en dos variedades: *C. neoformans* var. *neoformans*, que comprende los serotipos A y D, y *C. neoformans* var. *gattii*, que incluye los serotipos B y C. Además de presentar diferencias bioquímicas, serológicas y genéticas, los serotipos A y D difieren de los serotipos B y C en su estado sexual o perfecto. Aunque algunas cepas pertenecientes a los serotipos A y D pueden conjugarse con cepas de los serotipos B y C, la supervivencia de los híbridos resultantes es limitada (Acha & Boris, 2001).

b) Morfología

Características Macroscópicas: Tienen un aspecto mucoso, cremoso, brillante y de coloración blanca a crema. En contraposición, al ser cultivadas en medios diferenciales como el Agar *Staib*, manifiestan una pigmentación marrón oscura (café) característica, debido a la síntesis de melanina catalizada por la enzima fenoloxidasa (Casadevall & Perfect, 1998).

Características Microscópicas: Las especies de este género corresponden a levaduras esféricas (4 a 7 μm de diámetro) que se reproducen asexualmente mediante brotación de base estrecha, presentándose de forma aislada o con blastoconidios únicos (Kwon-Chung *et al.*, 1992).

Estructura Capsular: Su atributo morfológico y factor de virulencia más distintivo es una prominente cápsula polisacárida (compuesta por glucuronoxilomanano y galactoxilomanano) que rodea la pared celular. Al poseer un alto índice de refracción, no absorbe colorantes micológicos comunes, requiriendo el empleo de tinciones negativas como la tinta china. Bajo microscopía óptica, esta técnica revela un halo claro y refringente sobre un fondo oscuro, permitiendo su identificación presuntiva (Kwon-Chung *et al.*, 1992).

c) Hábitat natural de *Cryptococcus* sp.

Como saprófito, los aislados clínicos de *Cryptococcus* sp. se originaron en el medio ambiente. Está bien establecido que los aislados de los serotipos A y D están asociados con excrementos de aves, especialmente de palomas. Es probable que los excrementos de paloma estén enriquecidos con *C. neoformans* (híbrido de serotipos A, D y AD) que ha sido sembrado en suelo que contiene *Cryptococcus* sp., probablemente porque los excrementos de paloma envejecidos ofrecen condiciones favorables para la amplificación mitótica y el apareamiento de este hongo. *C. neoformans* se ha aislado persistentemente del suelo o de la vegetación en descomposición, que bien puede ser el hábitat natural de las cepas de los serotipos A y D que crecen como saprófitos (Lin, 2009; McClelland, 2024).

d) La criptococosis

La criptococosis es una de las enfermedades fúngicas más graves que enfrentan los pacientes inmunocomprometidos, particularmente aquellos con SIDA, en todo el mundo. La enfermedad es causada por dos miembros patógenos del género *Cryptococcus*, *C. neoformans* y *C. gattii*, y se cobra aproximadamente 625 000 vidas al año, con una carga global de casi 1 millón de casos por año (Kwon-Chung *et al.*, 2017).

Como se ha mencionado, se sabe que dos especies causan enfermedades humanas. *C. neoformans* y *C. gattii*. La epidemiología de *C. neoformans* está bien caracterizada y este organismo causa enfermedad tanto en huéspedes inmunodeprimidos como en hospederos aparentemente inmunocompetentes. *C. gattii*, por el contrario, históricamente se ha considerado un patógeno de pacientes aparentemente inmunocompetentes. Sin embargo, las condiciones preexistentes y los estados inmunodeprimidos, incluidos los defectos inmunitarios subclínicos, también se consideran factores de riesgo de infección por esta especie. Estas diferencias entre especies en la presentación clínica pueden estar determinadas principalmente por predilecciones variables del huésped, pero también pueden

caracterizarse mejor a medida que avanzamos en nuestra comprensión de los subtipos moleculares (Casadevall *et al.*, 2018; Maziarz y Perfect, 2016).

e) Fuente de infección y modo de transmisión

Los serotipos A y D (*C. neoformans* var. *neoformans*) son ubicuos y se han aislado de varias fuentes ambientales, tales como el suelo, ciertas plantas, heces de pájaros, leche cruda y zumo de frutas. El agente causal se encuentra con particular frecuencia en los palomares y en el suelo contaminado por excrementos de paloma. La creatinina que contiene la materia fecal de las palomas sirve como fuente de nitrógeno para *C. neoformans*, cuyo desarrollo favorece, y prolonga su supervivencia en el suelo. Las palomas no se enferman de criptococosis. El hombre y los animales se infectan por vía aerógena, al inhalar polvo que contiene el agente causal; *C. neoformans* en la naturaleza no tiene cápsula y se encapsula en los pulmones, lo que permite resistir la fagocitosis. Si bien todos los investigadores están de acuerdo en que la infección se produce por vía respiratoria, aún está en discusión el elemento infectante. Según algunos, es el agente en su forma de levadura y, según otros, serían las basidiósporas de la forma sexual del agente. Por otra parte, se ha indicado que el tamaño de la levadura sería demasiado grande (de 4 a 7 micrones) como para que pueda depositarse en los alveolos, mientras que las basidiósporas tienen solo unos 2 micrones (Acha y Boris, 2001; Canelo *et al.*, 1999).

f) Ciclo de infección

La levadura sobrevive en el medio ambiente del suelo (comúnmente contaminado con guano de aves) y de los árboles. La levadura infecta a varios hospederos animales, como gatos, cabras y koalas (panel central izquierdo). También puede sobrevivir a depredadores ambientales como insectos, gusanos y amebas (panel central izquierdo). Además, puede interactuar con otros microorganismos como bacterias u otros hongos (panel inferior izquierdo). La levadura establece una infección pulmonar humana mediante la inhalación de la levadura desecadas de fuentes ambientales. Cuando el hospedero se vuelve inmunocomprometido, la levadura puede reactivarse a partir de formas inactivas y latentes e ingresar al sistema nervioso central (SNC). La infección del SNC representa la forma más grave de criptococosis humana (Lin y Heitman, 2006).

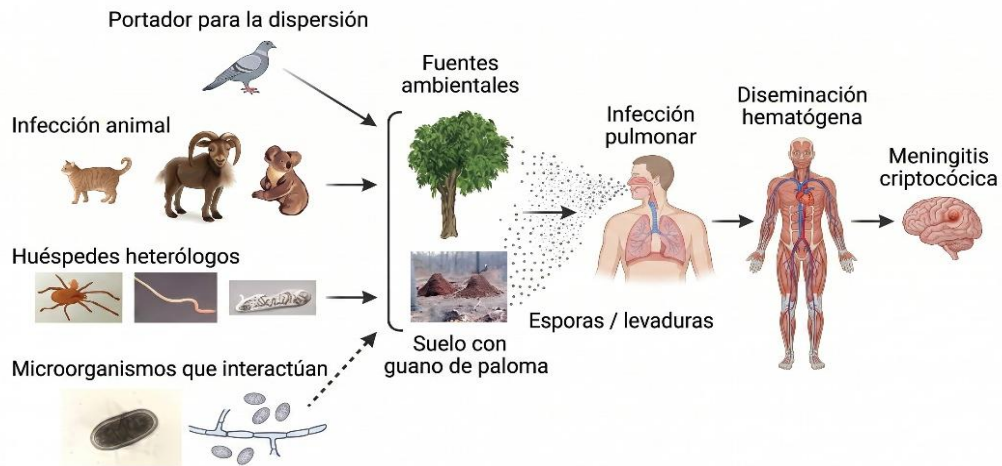


Figura 1. Ciclo de infección de *Cryptococcus* (ambiente y hospedero) obtenido de Lin y Heitman (2006).

g) Manifestaciones clínicas

C. neoformans y *C. gattii* presentan un marcado tropismo por el SNC, siendo estos los principales sitios donde se establece la enfermedad clínica. Con menor frecuencia, la infección puede comprometer otros órganos y tejidos, como la piel, la próstata, los ojos y el sistema osteoarticular. No obstante, en pacientes con inmunodepresión grave, estas levaduras tienen la capacidad de diseminarse por vía hematológica y afectar múltiples órganos, lo que evidencia su potencial para producir una infección sistémica y manifestarse prácticamente en cualquier tejido del organismo (Casadevall *et al.*, 2018).

Infección pulmonar: El tracto respiratorio sirve como la puerta de entrada más importante para *Cryptococcus*. Las manifestaciones clínicas de la criptococosis pulmonar varían desde una colonización asintomática de las vías respiratorias o un simple nódulo pulmonar en una radiografía de tórax hasta una neumonía potencialmente mortal con presencia de un síndrome de dificultad respiratoria aguda (Castañeda & Lizarazo, 2012).

Infección del sistema nervioso central: Las manifestaciones clínicas de la criptococosis del SNC incluyen una gran variedad de signos y síntomas, como dolor de cabeza, fiebre, neuropatías craneales, alteración del estado mental, letargo, pérdida de memoria y signos de irritación meníngea. Los síntomas generalmente se desarrollan durante un período de varias semanas (Maziarz & Perfect, 2016).

Infección en la piel: Las infecciones cutáneas son la tercera manifestación clínica más común de la criptococosis y los pacientes pueden presentar una variedad de lesiones cutáneas. Las lesiones suelen ser indistinguibles de las debidas a otras

infecciones; por ello, una biopsia de piel con cultivo e histopatología son absolutamente esenciales para el diagnóstico definitivo (Moreno et al., 2007).

Infección ocular: Antes de la epidemia del SIDA, los primeros reportes sobre meningitis criptocócica describían una elevada frecuencia de manifestaciones oculares, entre las que destacaban la parálisis de los músculos oculares y el edema de papila. Posteriormente, se han documentado otras complicaciones oftalmológicas asociadas a la criptococosis, como el compromiso extenso de la retina, con o sin vitritis, las cuales pueden ocasionar una pérdida visual permanente e incluso ceguera irreversible (Montoya et al., 2012).

h) El mercado y las prácticas de higiene con relación a los patógenos

Las prácticas de higiene en los mercados donde se comercializan animales vivos, incluidos los mercados de aves de corral, juegan un papel crucial en la prevención o propagación de enfermedades zoonóticas. El entorno de un mercado, que puede estar expuesto a altos niveles de excretas animales y residuos orgánicos, proporciona un hábitat ideal para la proliferación de patógenos como *Cryptococcus* sp. La higiene inadecuada en la manipulación y disposición de estos residuos puede aumentar significativamente la carga microbiana en el ambiente, facilitando la transmisión de patógenos entre los animales y eventualmente a los seres humanos (Henson y Humphrey, 2009).

i) Relación entre la higiene y la contaminación fúngica

Las prácticas de higiene deficiente en los mercados de aves de corral incluyen la falta de limpieza regular de las jaulas, la no recolección inmediata de excretas y la acumulación de material orgánico. Estas condiciones pueden favorecer la contaminación fúngica, especialmente con *Cryptococcus* sp., que puede sobrevivir y multiplicarse en estos entornos. Estudios han demostrado que la mejora de las prácticas de higiene, como la limpieza frecuente y el manejo adecuado de los desechos, puede reducir significativamente la carga de *Cryptococcus* sp. en los mercados, disminuyendo así el riesgo de transmisión de criptococosis a humanos y otros animales (Helmy y Hafez, 2022; FAO, 2013).

La evaluación de las prácticas de higiene en los mercados es esencial no solo para controlar la presencia de *Cryptococcus* sp., sino también para prevenir brotes de otras enfermedades zoonóticas. La implementación de medidas de control como la educación sanitaria de los vendedores, el uso de equipos de protección personal y la regulación estricta de la limpieza pueden influir positivamente en la reducción de la prevalencia de *Cryptococcus* sp. en las aves de corral. Estas

prácticas no solo protegen la salud de los consumidores, sino que también mejoran la seguridad alimentaria en la región (Helmy & Hafez, 2022).

2.3.5. Diagnóstico micológico

Método directo: tinción con tinta china

La tinción con tinta china es una técnica microscópica rápida utilizada para la identificación presuntiva de *Cryptococcus* sp. debido a que permite visualizar la cápsula polisacárido característica de la levadura. Al mezclarse la muestra con la tinta china, el fondo se tiñe mientras que la cápsula permanece sin teñirse, observándose como un halo claro alrededor de células esféricas u ovaladas con o sin gemación. Esta prueba continúa siendo una herramienta diagnóstica ampliamente utilizada para la detección inicial de *Cryptococcus*, especialmente en entornos con recursos limitados (Maziarz y Perfect, 2015).

Cultivo en Agar dextrosa Sabouraud (SDA)

El Agar dextrosa de Sabouraud (SDA) se utiliza para el aislamiento, cultivo y mantenimiento de especies de hongos y levaduras, tanto patógenas como no patógenas. Sabouraud lo formuló en 1892 para el cultivo de dermatofitos. Su pH se ajusta a aproximadamente 5,6 para favorecer el crecimiento de hongos, especialmente dermatofitos, e inhibir ligeramente el crecimiento bacteriano en muestras clínicas (Kwizera *et al.*, 2024).

Cultivo en Agar Semilla de Girasol (Agar Staib)

El Agar Staib es un medio de cultivo selectivo y diferencial empleado en micología para el aislamiento e identificación presuntiva de levaduras del género *Cryptococcus* a partir de muestras ambientales y clínicas. Su fundamento se basa en las siguientes propiedades biológicas:

Principio Diferencial (Actividad de Fenoloxidasa): El género *Cryptococcus* posee la enzima fenoloxidasa (lacasa), un factor de virulencia clave. Las semillas de *Helianthus annuus* actúan como sustrato polifenólico; al ser metabolizadas por la enzima, inducen una cascada bioquímica que culmina en la síntesis de melanina. Esto otorga a las colonias una pigmentación característica de color marrón (café) en un lapso de 2 a 5 días, permitiendo diferenciarlas visualmente de otras levaduras ambientales (como *Candida* spp. o *Rhodotorula* spp.) que desarrollan colonias blancas o rosadas (Kwon-Chung *et al.*, 1982).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Zona de estudio

Esta investigación se desarrolló en los distritos de San Juan Bautista, Jesús Nazareno y Ayacucho. Dichas zonas pertenecen a la jurisdicción de la provincia de Huamanga, en la región de Ayacucho (Municipalidad Provincial de Huamanga, 2023).

3.1.1. Ubicación política

País : Perú

Departamento: Ayacucho

Provincia : Huamanga

Distritos : Ayacucho
: San Juan Bautista
: Jesús Nazareno

3.1.2. Ubicación geográfica

Ayacucho se encuentra a una altura aproximada de 2780 msnm (Municipalidad Provincial de Huamanga, 2023); y la ubicación de los mercados de estudio tomando como fuente Google Earth, tienen las siguientes coordenadas UTM:

- Mercado San Juan Bautista : 13°09'58.6"S 74°12'50.7"W
- Mercado Jesús Nazareno : 13°09'05.5"S 74°12'50.6"W
- Mercado 12 de abril : 13°09'53.8"S 74°13'42.3"W
- Mercado Nery García Zarate : 13°08'55.2"S 74°13'45.7"W

3.2. Población y tamaño de muestra

3.2.1. Población

Todos los tipos de aves de granja vendidas en los mercados de Ayacucho en el año 2024. La población según Ñaupas *et al.* (2018) se define como el total de elementos sobre los cuales se busca extrapolar los hallazgos de un estudio.

3.2.2. Muestra

Ñaupas *et al.* (2018), nos dice que la muestra se define como un subgrupo representativo de la población las cuales comparten las mismas características para ser consideradas como homogéneas. En el presente estudio la muestra estuvo conformada por 72 excretas procedentes de las aves de corral, seleccionadas de la siguiente manera:

Tabla 1. Distribución del número de aves por mercado.

Lugar de muestreo	Aves muestreadas			Número total de excretas
	Patos	Gallinas	Pavos	
Mercado San Juan Bautista	6	6	6	
Mercado Jesús Nazareno	6	6	6	
Mercado Nery García Zárate	6	6	6	
Mercado 12 de abril	6	6	6	
	24	24	24	72

3.3. Recolección de datos y metodología

3.3.1. Recolección de datos de muestras biológicas

Se utilizó hojas de registro, en las cuales se anotó la información oportuna para el estudio. Esta Hoja de Registro estuvo conformada por columnas para que la tabulación de la información sea organizada.

3.3.2. Metodología para la medición de temperatura y humedad:

Medición de la temperatura y humedad

- **Instrumento de medición:** Se utilizó un termohigrómetro digital, el cual fue colocado en puntos estratégicos en los mercados Jesús Nazareno, San Juan Bautista, Nery García Zárate y mercado 12 de Abril; estos puntos representaron áreas claves como zonas cercanas de venta de alimentos perecederos y áreas comunes donde transitan los clientes; ubicándolo a una altura aproximada de 1,5 metros del suelo y en zonas centrales con mayor circulación de aire, evitando la exposición directa al sol, corrientes intensas o fuentes de calor. Se realizó mediciones dos veces al día, una en la mañana y otra en la tarde; para observar las variaciones diarias de temperatura y humedad. La temperatura (en grados Celsius) y la humedad (en porcentajes) se tabularon para correlacionar estas variables con las levaduras presente en las excretas de las aves (Wu *et al.*, 2017).

3.3.3. Recolección de toma de muestras biológicas

Siguiendo un procedimiento similar al de Wu *et al.* (2017) la obtención de muestras se realizó de la siguiente forma:

- La recopilación de las muestras biológicas se efectuó en la mañana, visitando los mercados de San Juan Bautista, Jesús Nazareno, 12 de abril y Nery García Zárate.
- Después de tomar la muestra biológica, se colocó un anillo de plástico alrededor de las patas de las aves objeto de estudio para asegurar que no se repitieran.
- Se tomaron muestras biológicas de 72 aves de corral en tres ocasiones mediante hisopado cloacal, utilizando un hisopo estéril que se depositó en un tubo estéril con una solución salina al 0.85%, el cual fue etiquetado con los detalles del lugar y del tipo de ave. Se mantuvieron en un *cooler* refrigerado y se trasladaron al Laboratorio de Microbiología Ambiental de la Escuela Profesional de Biología de la UNSCH.

3.3.4. Aislamiento de las colonias

Aislamiento presuntivo de *Cryptococcus* sp.

La metodología empleada se fundamentó en los procedimientos descritos por Bonifaz (2012), citados en Huallpa (2018), y por Timmermann *et al.* (2020), así como en los lineamientos propuestos por Guevara *et al.* (2007), referidos por Mendoza y Ancori (2022), debido a que estos autores establecieron protocolos validados para el aislamiento e identificación de levaduras en muestras ambientales y biológicas.

- Los tubos con hisopos ya conteniendo las muestras biológicas, se le añadieron 5ml de solución de cloruro de sodio al 0,85% en tubos de ensayos estériles.
- Con ayuda del mismo hisopo se agitó por un tiempo de 5 minutos para homogenizar y se dejó reposar en el refrigerador por 24 horas para que sedimente.
- Se tomó con un asa de *Kolle* el sedimento de cada muestra y se sembró por agotamiento en superficie en una placa Petri conteniendo Agar dextrosa Sabouraud agregado de cloranfenicol al 0,05g.
- Se empaquetó y se rotuló.
- Se incubó a 25°C durante 5 a 7 días.

Obtención de cepas puras

Con base a los estudios previos de Bonifaz (2012), citados en Huallpa (2018) y Timmermann *et al.*, (2020).

- Las colonias características son presuntamente levaduras del tipo *Cryptococcus* sp., de textura gelatinosa y tonalidad blanca y crema, se

transfirieron a frascos con Agar dextrosa Sabouraud y se mantuvieron en incubación a 25°C durante 48 horas.

- Se conservaron en un ambiente refrigerado para su posterior identificación.

3.3.5. Identificación de las colonias

Observación macroscópica de levaduras

La primera etapa de identificación consistió en reconocer las características macroscópicas de las colonias concordantes con una identificación presuntiva de levaduras, a través de las siguientes características: si las colonias son ligeramente elevadas con bordes continuos, de aspecto mucoide, brillantes y de color blanco-amarillento (Guevara *et al.*, 2007)

Observación microscópica de levaduras

- Reconocimiento de la cápsula (técnica de la tinta china)

En base a estudios previos de Guevara *et al.* (2007), citado por Mendoza y Ancori (2022).

Para la identificación presuntiva de la cápsula de *Cryptococcus sp.* en el microscopio., se empleó la técnica de tinción negativa con tinta china, siguiendo las pautas generales de optimización microbiológica (Arenas, 2019). Debido a las características de densidad y dispersión del lote de tinta comercial utilizado, se realizó un ensayo de estandarización evaluando proporciones de 40%, 60% y 80% de colorante en agua destilada. Se determinó que la preparación concentrada al 80% de tinta china y 20% de agua destilada otorgó el contraste óptimo y la homogeneidad de fondo necesaria para la correcta delimitación del halo capsular refringente, previniendo la formación de artefactos micelares.

- Se dispuso una pequeña cantidad de tinta china sobre un portaobjetos.
- Se recogió una asada de la cepa de levaduras usando un asa de *Kolle* en forma de aguja.
- Se colocó una asada sobre la gota de tinta china y se realizaron observaciones bajo el microscopio con un aumento de 40 X para identificar levaduras con cápsula (que presentan el halo distintivo causado por la cápsula), asociadas con el género *Cryptococcus sp.*

Identificación de especies de *Cryptococcus neoformans*

La identificación de *Cryptococcus neoformans* es un procedimiento microbiológico basado en la capacidad de esta levadura de producir melanina mediante la acción de la enzima fenoloxidasa sobre compuestos fenólicos presentes en el medio de cultivo. Como resultado, las colonias desarrollan una coloración marrón

característica, lo que permite su diferenciación presuntiva de otras especies de levaduras y hongos (Khan *et al.*, 2004).

- Utilizando las cepas puras de levaduras previamente determinadas con tinta china, se llevó a cabo la siembra en placas de Petri que contenían un medio de cultivo de agar de semilla de girasol.
- Para elaborar el agar de semilla de girasol se tomó: glucosa (1,0 g), creatina (0,78 g), agar (18,0 g), cloranfenicol (0,05 g) y 70,0 g de semilla de girasol en polvo, además de medir 350 ml de agua destilada.
- Para la preparación del medio Agar semilla de girasol (Agar *Staib*), se filtraron los 70 g de semilla de girasol en polvo en un matraz con los 350 ml de agua destilada usando una gasa estéril. Tras reposar 14 minutos, se filtró dos veces más para eliminar residuos sólidos. Al extracto se añadió la glucosa, creatina y Agar; se calentó con agitación frecuente hasta ebullición por un minuto para su disolución completa. Luego, se esterilizó el medio en un autoclave a 121 °C durante 15 minutos.
- Se permitió que el medio se enfriara hasta alcanzar aproximadamente 45 °C.
- Se agregó cloranfenicol (0,05 g)
- Se plaqueó el agar en placas de Petri estériles.
- Se tomó con un asa bacteriológica el sedimento de cada cepa positiva de *Cryptococcus* sp. y se sembró. Se utilizó un asa de inoculación para recoger el sedimento de cada cepa de *Cryptococcus* sp. positiva, empleando la técnica de agotamiento en superficie.
- Se mantuvo en incubación a 25 °C por un periodo de 24 a 48 horas.
- Las colonias presentan un ligero abultamiento, con márgenes continuos, aspectos mucosos, brillantes y de color pardo, lo que coincidió con características de *Cryptococcus neoformans*.

Caracterización bioquímica a través de la prueba de enzima ureasa

Se fundamenta en la habilidad de generar la enzima ureasa, la cual descompone la urea en dióxido de carbono y amoníaco, elevando el pH del entorno y ocasionando un cambio de color a rojo-púrpura en el indicador de fenol rojo. (Guevara *et al.* 2007). En base a estudios previos de Guevara *et al.* (2007), citado por Mendoza y Ancori (2022).

- Se preparó el medio Christensen usando un matraz de tipo Erlenmeyer.
- Se midieron 24 gramos del polvo y se combinó con 950 ml de agua purificada.
- Se dejó reposar durante 5 minutos.

- Se calentó, agitando regularmente y se llevó a punto de ebullición.
- Se esterilizó utilizando una autoclave a 121 °C durante 15 minutos.
- Se enfrió hasta 50 grados Celsius y se incorporaron 50 ml de una solución de urea al 40%.
- Se vertió en tubos de ensayo y se permitió que el medio se solidificara en forma de pico de flauta.
- Se tomó una muestra de colonias que dieron positivo en la prueba directa de contraste de la cápsula utilizando tinción negativa.
- Se incubó a una temperatura de 37 °C por aproximadamente 6, 12 y 24 horas.
- En las muestras que resultaron positivas en la prueba de la enzima ureasa, se notó un claro cambio de color de amarillo a rosado-rojizo en las 6 horas de incubación.
- Se recogió una azada de las colonias que resultaron positivas en la identificación de la cápsula con tinta china. Esta prueba nos ayudó a identificar la facultad de la levadura para producir la enzima ureasa, la cual desdobla la urea en amonio y dióxido de carbono, aumentando el pH del medio y provocando un viraje en la coloración, que vira de amarillo a rojo-púrpura (Guevara *et al.*, 2007). Las muestras negativas permanecen de color amarillo.

3.3.6. Validación de resultados

Los resultados han sido validados en el Laboratorio de Salud Pública de la ciudad de Ayacucho, en el Área de Micología, bajo la supervisión técnica de la Blga. Myriam Soledad Meneses Meneses (C.B.P. 2134), con el fin de asegurar la confiabilidad y rigurosidad del análisis. El procedimiento se ejecutó siguiendo los estándares microbiológicos establecidos, verificándose cuidadosamente los resultados correspondientes a *Cryptococcus* sp. y *Cryptococcus neoformans* mediante espectrometría de masas MALDI-TOF. Cada etapa del proceso analítico fue documentada para garantizar la trazabilidad y consistencia de los hallazgos. Tal como se consignó en el Anexo 7, los resultados fueron considerados válidos y técnicamente aceptables.

3.3.7. Análisis estadístico

Se recolectaron los datos en Excel, estos datos fueron insertados en el programa RStudio para la determinación de la prevalencia y frecuencias, una vez obtenido los valores de prevalencia y frecuencia se procedió a realizar las gráficas y tablas.

IV. RESULTADOS

Tabla 2. Prevalencia de *Cryptococcus* sp. y del complejo de especies *Cryptococcus neoformans* según lugar de muestreo, Ayacucho, 2026.

Lugar de muestreo	Población	<i>Cryptococcus</i> sp.			Complejo de especies <i>Cryptococcus neoformans</i>		
		Pos.	Neg	Prev %.	Pos.	Neg	Prev. %
MSJB	18	17	1	94,44 %	0	18	0,00 %
MJN	18	12	6	66,67 %	2	16	11,11 %
MNGZ	18	15	3	83,33 %	1	17	5,56 %
M12A	18	16	2	88,89 %	1	17	5,56 %

MSJB: Mercado San Juan Bautista

MNJ: Mercado Jesús Nazareno

MNGZ: Mercado Nery García Zarate

M12A: Mercado 12 de abril

Tabla 3. Distribución de la frecuencia absoluta y relativa de *Cryptococcus* sp. en excretas de aves de corral de los mercados de Ayacucho, 2026.

Lugar de muestreo	<i>Cryptococcus</i> sp.	
	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
MSJB	17	94,44 %
MJN	12	66,67 %
MNGZ	15	83,33 %
M12A	16	88,89 %

MSJB: Mercado San Juan Bautista

MNJ: Mercado Jesús Nazareno

MNGZ: Mercado Nery García Zarate

M12A: Mercado 12 de abril

Tabla 4. Frecuencia absoluta y relativa de *Cryptococcus* sp. en excretas aviares según mercado de procedencia y especie de ave, Ayacucho – 2026.

<i>Cryptococcus</i> sp.			
Lugar muestreo	Animal	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
MSJB	PATO	5	83,33 %
MSJB	GALLINA	6	100,00 %
MSJB	PAVO	6	100,00 %
MJN	PATO	5	83,33 %
MJN	GALLINA	2	33,33 %
MJN	PAVO	5	83,33 %
MNGZ	PATO	5	83,33 %
MNGZ	GALLINA	4	66,67 %
MNGZ	PAVO	6	100,00 %
M12A	PATO	6	100,00 %
M12A	GALLINA	5	83,33 %
M12A	PAVO	5	83,33 %

MSJB: Mercado San Juan Bautista

MNJ: Mercado Jesús Nazareno

MNGZ: Mercado Nery García Zarate

M12A: Mercado 12 de abril

Tabla 5. Frecuencia absoluta y relativa del complejo de especies *Cryptococcus neoformans* en excretas de aves de corral comercializada en los mercados de Ayacucho, 2026.

Complejo de especies <i>Cryptococcus neoformans</i>		
Lugar muestreo	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
MSJB	0	0,00 %
MJN	2	11,11 %
MNGZ	1	5,56 %
M12A	1	5,56 %

MSJB: Mercado San Juan Bautista

MNJ: Mercado Jesús Nazareno

MNGZ: Mercado Nery García Zarate

M12A: Mercado 12 de abril

Tabla 6. Frecuencia absoluta y relativa (%) de complejo de especies *Cryptococcus neoformans* en excretas de aves de corral según mercado de procedencia y especie, Ayacucho – 2026.

Complejo de especies <i>Cryptococcus neoformans</i>			
Lugar muestreo	Animal	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
MSJB	PATO	0	0,00 %
MSJB	GALLINA	0	0,00 %
MSJB	PAVO	0	0,00 %
MJN	PATO	0	0,00 %
MJN	GALLINA	2	33,34 %
MJN	PAVO	0	0,00 %
MNGZ	PATO	0	0,00 %
MNGZ	GALLINA	1	16,67 %
MNGZ	PAVO	0	0,00 %
M12A	PATO	0	0,00 %
M12A	GALLINA	0	0,00 %
M12A	PAVO	1	16,67 %

MSJB: Mercado San Juan Bautista

MNJ: Mercado Jesús Nazareno

MNGZ: Mercado Nery García Zarate

M12A: Mercado 12 de abril

Tabla 7. Factores ambientales asociados a la prevalencia de *Cryptococcus* sp. y del complejo de especies *Cryptococcus neoformans* en excretas de aves de corral por mercado, Ayacucho – 2026.

Lugar	Factores ambientales					Prevalencia %	
	Temperatura-1	Humedad-1	Temperatura-2	Humedad-2	Iluminación	<i>Cryptococcus</i> sp.	Complejo de especies <i>Cryptococcus</i> <i>neoformans</i>
NSJB	25,2	32	25,9	34	Abierto	94,44 %	0,00 %
MJN	23,6	36	25,0	33	Abierto	66,67 %	11,11 %
MNGZ	25,7	27	25,2	27	Abierto	83,33 %	5,56 %
M12A	27,3	21	27,5	26	Cerrado	88,89 %	5,56 %

MSJB: Mercado San Juan Bautista

MNJ: Mercado Jesús Nazareno

MNGZ: Mercado Nery García Zarate

M12A: Mercado 12 de abril

Tabla 8. Prevalencia de *Cryptococcus* sp. y complejo de especies *Cryptococcus neoformans* según la coexistencia con otras especies animales en los mercados de Ayacucho, 2026.

Lugar de muestreo	Coexistencia con otras especies						Prevalencia %	
	Conejo	Cuy	Paloma	Gato	Perro	Loro	<i>Cryptococcus</i> sp.	Complejo de especies <i>Cryptococcus neoformans</i>
MSJB	1	1	1	1	1	1	94,44 %	0,00 %
MJN	1	1	1	0	0	0	66,67 %	11,11 %
MNGZ	0	0	1	0	0	0	83,33 %	5,56 %
M12A	1	1	0	0	0	0	88,89 %	5,56 %

MSJB: Mercado San Juan Bautista

MJN: Mercado Jesús Nazareno

MNGZ: Mercado Nery García Zarate

M12A: Mercado 12 de abril

1: indica presencia del animal

0: indica ausencia del animal

V. DISCUSIÓN

Al analizar **la Tabla 2**, se evidencia que el género *Cryptococcus* sp. presentó una alta prevalencia en las excretas de las aves de corral comercializadas en los mercados evaluados de Ayacucho, con valores que oscilaron entre 66,67% y 94,44%. El mercado San Juan Bautista (MSJB) registró la mayor positividad al concentrar 17 aislamientos de las 18 muestras evaluadas (94,44%), seguido en orden decreciente por el mercado 12 de abril (88,89%), el mercado Nery García Zárate (83,33%) y el mercado Jesús Nazareno (66,67%). Este patrón configura un escenario donde las aves de corral expuestas a la venta actúan como un reservorio activo y constante del hongo en dichos establecimientos.

Esta circulación sostenida de las levaduras en las muestras biológicas se asocia estrechamente con las condiciones higiénico-sanitarias y el manejo de los animales. Tal como ha sido planteado por Francisco *et al.* (2021) y por Serna-Espinosa *et al.* (2021), aquellos entornos caracterizados por una ventilación limitada, acumulación de excretas y coexistencia de animales tienden a favorecer la persistencia de estas cargas fúngicas en las poblaciones aviares. Adicionalmente, estos resultados concuerdan con la ecología clásica del género descrita por Mitchell y Perfect (1995), quienes asocian la supervivencia de estos microorganismos a sustratos desecados y ricos en nitrógeno, como la materia fecal propia de este tipo de aves. Investigaciones más recientes formuladas por autores como Cogliati *et al.* (2016) y Firacative *et al.* (2018) ratifican que la constante rotación de aves y las deficiencias en las rutinas de limpieza de los cubiles permiten que el hongo permanezca de forma viable en las excretas estudiadas.

Por otro lado, el complejo de especies *Cryptococcus neoformans* presentó frecuencias notablemente bajas y esporádicas en las aves de este estudio, situándose en un rango de 0% a 11,11%. El valor máximo se registró en el

mercado Jesús Nazareno (11,11%), mientras que en establecimientos como el mercado Nery García Zárate y el mercado 12 de abril apenas alcanzó el 5,56%, y se reportó una ausencia total (0%) en el mercado San Juan Bautista. Este comportamiento fragmentado coexiste armónicamente con hallazgos ecológicos explicados por Hagen *et al.* (2015) y por Escandón y Castañeda (2015), donde el patógeno no predomina en el nicho biológico debido a dinámicas de exclusión o competencia frente a otras levaduras del mismo género que forman parte del microbiota del hospedero.

Al contrastar esta baja presencia específica del complejo de especies *Cryptococcus neoformans* con la literatura científica, las cifras halladas en los mercados ayacuchanos guardan una estrecha concordancia con la casuística internacional. Por ejemplo, en Kenia, Kangogo *et al.* (2014) reportaron una positividad del 11,5% en excretas aviares, coincidiendo de forma casi idéntica con nuestro tope del 11,11%. Asimismo, en Irak, Al Abedi *et al.* (2024) aislaron la especie en un 13,3% en muestras de pollos, cifras que resultan numéricamente inferiores a la prevalencia general que encontramos para el género *Cryptococcus sp.*, pero plenamente comparables con la esporadicidad de *C. neoformans*. En el plano local, los resultados se alinean con el 16% de positividad detectado por Atme (2023) en la Ciudad Universitaria de Ayacucho y el 14,28% reportado por Huallpa (2018) en aves en cautiverio del zoológico La Totorilla, denotando que el microorganismo en la región tiene gran presencia. Es imperativo resaltar la relevancia epidemiológica de estos hallazgos, incluso ante frecuencias discretas del patógeno principal. Como señalan Wang *et al.* (2018) y Zaragoza (2019), la permanencia de levaduras en las excretas secas de animales bajo confinamiento supone un riesgo sanitario latente. Por consiguiente, la identificación de *Cryptococcus* en las excretas de estas aves de corral representa una llamada de atención para la salud pública, perjudicando a los comerciantes que manipulan de forma continua a los animales y a las poblaciones inmunosuprimidas que transitan por estos espacios de comercialización.

La Tabla 3, salta a la vista que el género *Cryptococcus sp.* tiene una presencia sumamente alta en las excretas de las aves evaluadas en los mercados de Ayacucho, la frecuencia presenta un rango que va desde el 66,67% hasta el 94,44%. El caso más llamativo fue el del mercado San Juan Bautista (MSJB), donde encontramos la mayor cantidad de positivos con 17 de las 18 muestras analizadas (94,44%). Detrás de este se ubicaron el mercado 12 de abril (88,89%),

el mercado Nery García Zárate (83,33%) y, por último, el mercado Jesús Nazareno (66,67%). Con estos números, queda claro que las aves de corral que se venden en estos lugares funcionan como un reservorio constante y activo para esta levadura, en lugar de ser un hallazgo puramente incidental.

Que estas levaduras aparezcan de forma tan seguida en las muestras biológicas tiene mucho que ver con el manejo diario de los animales y la higiene de las jaulas. Sobre esto, se sabe por Francisco *et al.* (2021) y también por Serna-Espinosa *et al.* (2021) que las condiciones estructurales, la acumulación de excretas y la densidad de animales juntos en espacios poco ventilados terminan ayudando a que estas cargas fúngicas se mantengan vivas en las poblaciones de aves. Estos resultados encajan muy bien con las explicaciones clásicas dadas por Mitchell y Perfect (1995), quienes señalan que la dinámica de los animales vivos y la gestión de sus residuos influyen directamente en la presencia activa de estos microorganismos.

Además, la altísima positividad que vimos en mercados como el MSJB y el 12 de abril demuestra la formación de microambientes muy favorables para la levadura. Como bien explican Escandón y Castañeda (2015) junto con Zaragoza (2019), la increíble capacidad que tiene este género para tolerar la falta de agua y el estrés permite que permanezca completamente viable y sobreviva durante años en el guano de las aves, por lo que una limpieza puramente superficial no es suficiente para retirar el material orgánico donde habita. En esa misma línea, investigaciones hechas por autores como Cogliati *et al.* (2016) y Hagen *et al.* (2015) confirman que factores como la rotación constante de los animales, la baja humedad y la falta de una remoción profunda del sustrato fecal permiten que estas levaduras colonicen de forma sostenida a los hospederos aviares.

Por último, cuando comparamos estos datos con lo que han encontrado otros investigadores en mercados de aves vivas en países como Colombia, Brasil, México o India, nos damos cuenta de que las frecuencias superiores al 70% son comunes cuando se analiza las excretas. Estos resultados nos llevan a ver el problema desde el punto de vista de la salud pública. Tal como advierten Firacative *et al.* (2018) y Wang *et al.* (2018), el hecho de que estas levaduras vivan de forma estable en las excretas de animales bajo confinamiento es un peligro latente. Por ello, identificar *Cryptococcus* de manera tan frecuente en las excretas de estas aves de corral es una clara señal de alerta, especialmente para los comerciantes

que manipulan a los animales de forma crónica todos los días y para los usuarios vulnerables que transitan por estos espacios de comercialización.

La Tabla 4, se observa una clara heterogeneidad en la categoría de *Cryptococcus* sp. según el tipo de ave y el mercado de procedencia. Esto demuestra que la colonización fúngica no se distribuye de la misma manera entre las especies aviares ni entre los sistemas de comercialización evaluados. En el mercado San Juan Bautista (MSJB), tanto las gallinas como los pavos alcanzaron una positividad del 100%, mientras que los patos registraron un 83,33%, lo que indica condiciones muy favorables que permiten la presencia de la levadura en casi todos los animales del lugar. En contraste, en el mercado 12 de abril (M12A) fueron los patos quienes mostraron el 100% de positividad, dejando a las gallinas y pavos con un 83,33%. Por su parte, el punto más bajo de todo el estudio se encontró en las gallinas del mercado Jesús Nazareno (MJN), las cuales apenas registraron un 33,33% de positivos.

Estas diferencias sugieren que mientras los patos y pavos mantienen frecuencias elevadas y más estables entre un mercado y otro, las gallinas muestran una mayor variabilidad. Esta fluctuación se asocia directamente con factores propios del manejo comercial, tales como el tiempo de permanencia de los animales en los puestos de los mercados, la velocidad de rotación de la venta y de manera muy importante, la propia composición química de las excretas según la especie. Sobre este último punto, las aves de mayor tamaño corporal suelen generar sustratos con una mayor concentración de compuestos nitrogenados, lo que crea microambientes ideales en humedad y pH para que la levadura se multiplique.

Esta distribución desigual coincide con lo reportado en la literatura científica internacional y nacional, donde el hongo se comporta de forma variable en los entornos asociados a distintas aves. Por ejemplo, en Irak, tal como detallan Al-Abedi *et al.* (2024), se registraron prevalencias discretas de *C. neoformans* (13,3% en pollos y 30% en aves de compañía), mientras que, en el ámbito peruano, Timmermann *et al.* (2020) hallaron un 5,16% de esta especie en muestras de palomas en Lima; cifras que, aunque corresponden a análisis específicos de especie, respaldan cómo el hongo varía según el hospedero. Por último, la capacidad de este microorganismo para mantenerse viable en niveles tan altos en ciertas especies de aves se explica por sus propios factores biológicos y de virulencia. Como bien describen Wang *et al.* (2018) y Zaragoza (2019), características innatas de la levadura, como la presencia de cápsula, la producción

de melanina y su capacidad para tolerar el calor, le permiten resistir el estrés físico dentro de las excretas de las jaulas. Asimismo, investigaciones formuladas por Hagen *et al.* (2015) y por Francisco *et al.* (2021) ratifican que la disponibilidad de nutrientes específicos en las excretas regula esta distribución diferencial, un fenómeno que tiende a acentuarse en sistemas de crianza o venta con una alta densidad de animales vivos, tal como ha sido advertido por Firacative *et al.* (2018) y por Serna-Espinosa *et al.* (2021).

La Tabla 5, se observa que la especie *Cryptococcus neoformans* presentó una frecuencia notablemente baja en las muestras de las aves evaluadas, con valores que oscilaron apenas entre el 0% y el 11,11%. El caso más llamativo fue el del mercado San Juan Bautista (MSJB), donde no se registró ningún aislamiento positivo (0%). Por el contrario, el mercado Jesús Nazareno (MJN) concentró la mayor presencia con un 11,11%, seguido en menor medida por los mercados Nery García Zárate (MNGZ) y 12 de abril (M12A), los cuales registraron un 5,56% cada uno. Este patrón demuestra que, si bien el género *Cryptococcus* en general se encuentra ampliamente distribuido en las aves de estos establecimientos, la presencia específica de la especie *C. neoformans* ocurre de manera esporádica y bastante focalizada.

Esta baja frecuencia se asocia directamente con fenómenos de competencia biológica dentro del propio sustrato orgánico de las jaulas. Como bien explican Hagen *et al.* (2015), *C. neoformans* suele competir de manera directa con otras especies del mismo género que forman parte del microbiota o del entorno natural del ave; debido a esto, en sustratos secos y con una carga orgánica densa, las levaduras no patógenas o saprófitas pueden llegar a dominar el nicho ecológico, limitando el desarrollo del patógeno principal.

Nuestros hallazgos guardan una estrecha relación con investigaciones realizadas en mercados de aves vivas en países como Brasil, Colombia y diversas regiones de Asia. En dichos contextos, tal como exponen Cogliati *et al.* (2016) y Firacative *et al.* (2018), se suelen reportar prevalencias discretas en las excretas que varían entre el 3% y el 15%. Estas cifras coinciden con los valores hallados en el MJN, MNGZ y M12A, lo que nos demuestra que la presencia de *C. neoformans* en las poblaciones aviares bajo confinamiento tiende a ser baja pero persistente, comportándose de manera muy similar a lo reportado por Serna-Espinosa *et al.* (2021) y por Francisco *et al.* (2021) en estudios donde se evalúa el comportamiento y distribución de esta especie en reservorios animales similares.

La Tabla 6, se evidencia la frecuencia del complejo de especies *Cryptococcus neoformans* se detectó únicamente en una sola especie de ave por mercado, registrando prevalencias relativas de 33,34% en el mercado Jesús Nazareno (MJN) y de 16,67% en los mercados Nery García Zárate (MNGZ) y 12 de abril (M12A), sin mostrar un patrón consistente entre las aves o los establecimientos. Esta distribución fragmentada refuerza la idea de que *C. neoformans* no es la especie dominante en las muestras biológicas evaluadas, sino que coexiste en baja proporción con otras levaduras del mismo género que parecen estar mejor adaptadas a las condiciones locales de las jaulas y las excretas en estos mercados ayacuchanos.

Estas observaciones tienen implicancias ecológicas y clínicas sumamente importantes. La reorganización taxonómica del complejo *Cryptococcus gattii/Cryptococcus neoformans* ha demostrado por Hagen *et al.* (2015) que lo que tradicionalmente se agrupaba bajo un mismo nombre incluye múltiples especies con diferencias marcadas en su ecología y virulencia, lo que invalida la visión del género como si fuera un bloque biológico homogéneo. Desde esta perspectiva, la elevada prevalencia del género *Cryptococcus* sp. en ausencia total de *C. neoformans* en el mercado San Juan Bautista (MSJB) sugiere un escenario de exclusión competitiva. En este lugar, otras especies del género que resultan más eficientes colonizando el guano seco y los cubiles de las aves sometidas a estrés térmico o desecación, terminan desplazando a *C. neoformans*.

Desde una perspectiva biológica, estos microorganismos pueden ocupar sustratos muy diversos. Investigaciones actuales señalan que la competencia directa por los nutrientes de las excretas favorece el establecimiento de linajes específicos según las condiciones de crianza o cautiverio, tal como ha sido planteado por Francisco *et al.* (2021). En este sentido, se ha documentado clásicamente por Ellis y Pfeiffer (1990) y respaldado por Serna-Espinosa *et al.* (2021) que *C. neoformans* suele asociarse con mayor frecuencia a las excretas de palomas y ciertos entornos urbanos específicos, mientras que otros grupos de *Cryptococcus* ambientales muestran una afinidad distinta por nichos arbóreos o sustratos naturales, lo que explica su comportamiento frente a las aves de corral evaluadas.

No obstante, lo poco frecuente que resultó ser *C. neoformans* en este estudio no debe interpretarse como una ausencia de peligro para la salud. Diversos reportes clínicos explicados por Firacative *et al.* (2018) y también por Francisco *et al.* (2021) han demostrado que otras especies de este mismo género, que históricamente

eran consideradas no patógenas o simples comensales, tienen la capacidad de causar infecciones invasivas en pacientes inmunosuprimidos, incluyendo fungemias y afecciones del sistema nervioso central. Por lo tanto, la existencia del *C. neoformans* en las excretas de aves de corral representa un riesgo latente, afectando de manera directa a los trabajadores expuestos de forma crónica por la manipulación diaria de los animales y a las poblaciones vulnerables que acuden a estos centros de abasto.

La Tabla 7, se obtienen datos esenciales para comprender cómo influyen los factores físicos de los mercados en el género *Cryptococcus* sp., detallando la temperatura, la humedad y la iluminación asociadas a cada establecimiento. En el mercado 12 de abril (M12A) se registró la temperatura máxima de todo el estudio con 27,5 °C y la menor humedad relativa con un 21%, bajo un sistema de iluminación cerrado. Por el contrario, los demás mercados presentaron estructuras abiertas con combinaciones de temperatura y humedad relativamente distintas. Estos datos sustentan una explicación biológica muy importante sobre el manejo de las aves. Una baja humedad en el lugar favorece que el guano de las jaulas se deseeque y se fragmente con mayor rapidez, lo que ayuda a que el hongo permanezca de forma viable en ese sustrato seco. Asimismo, contar con temperaturas cercanas a los 27,5 °C resulta sumamente significativo, ya que coincide con la capacidad termotolerante de *Cryptococcus*. Esta característica ha sido descrita desde los trabajos clásicos de Ellis y Pfeiffer (1990) y en las revisiones fundamentales de Mitchell y Perfect (1995) como un rasgo biológico clave que le permite al microorganismo tolerar condiciones adversas y mantener su potencial patogénico dentro del hospedero.

Los resultados sugieren que aquellos mercados más secos y cerrados, como el M12A, seleccionan de forma natural cepas de *Cryptococcus* sp. con una mayor resistencia a la falta de agua y al calor. Este comportamiento coincide con lo planteado por Francisco *et al.* (2021) y por Serna-Espinosa *et al.* (2021), quienes demuestran la viabilidad que tiene este hongo en espacios comerciales sometidos a fuertes fluctuaciones físicas, especialmente cuando se cuenta con abundante materia orgánica y las rutinas de limpieza en los cubiles de los animales son insuficientes.

Para enfrentar estos microclimas particulares de las jaulas, las levaduras recurren a mecanismos de adaptación específicos. Tal como explican Wang *et al.* (2018) y Zaragoza (2019), la producción de una cápsula polisacárida y la melanización son

determinantes biológicos vitales que resguardan a la levadura frente al estrés por desecación y calor, facilitando que sobreviva tanto en las excretas acumuladas. En conjunto, todos estos factores justifican la persistencia del microorganismo en los puestos de venta evaluados, lo que consolida a estas aves de corral como reservorios activos y mantiene una clara señal de alerta sanitaria para los comerciantes y las personas que transitan a diario por estos establecimientos.

La Tabla 8, se evidencia que el mercado San Juan Bautista (MSJB) es el punto con la mayor coexistencia de otras especies animales (incluyendo conejos, cuyes, palomas, gatos, perros y loros) y que, de manera simultánea, presenta la prevalencia más alta del género *Cryptococcus* sp. (94,44%) en las aves evaluadas. Esta convergencia sugiere que la diversidad y la cercanía de diferentes animales en un mismo espacio comercial puede actuar como un mecanismo que favorece la acumulación de sustratos orgánicos. Un mayor número de animales implica una mayor producción de residuos y un tránsito constante que termina facilitando la persistencia y viabilidad prolongada del hongo dentro de los cubiles de las aves de corral.

Estos hallazgos coinciden con investigaciones internacionales que señalan cómo la presencia simultánea de múltiples especies animales influye de forma directa en el mantenimiento de estas levaduras. Por ejemplo, se demostró por Cogliati *et al.* (2016) que los entornos comerciales con una alta densidad de aves y mamíferos presentan una mayor recuperación de *Cryptococcus* sp. esto se debe al constante acopio de guano y materia orgánica en descomposición. De manera similar, ha sido reportado por Francisco *et al.* (2021) que aquellos espacios caracterizados por un tránsito mixto de animales favorecen la permanencia del complejo *C. neoformans/C. gattii*. Asimismo, se confirmó por Serna-Espinosa *et al.* (2021) que la coexistencia de especies unida a las deficiencias en la limpieza estructural de las jaulas incrementa la probabilidad de encontrar estas levaduras melanizadas en los sustratos estudiados.

Dentro de esta dinámica, las palomas que merodean o coexisten en estos puntos de venta destacan como reservorios biológicos clave para la especie *Cryptococcus neoformans*, dado el aislamiento recurrente de este patógeno en sus excretas. Esto concuerda con lo reportado históricamente en diversos países por Zarrin *et al.* (2010) y por Ghaderi *et al.* (2019). Investigaciones más recientes formuladas por Firacative *et al.* (2018) y respaldadas nuevamente por Serna-Espinosa *et al.* (2021) confirman que la presencia de estas aves libres en espacios

de comercialización concurridos favorece la transmisión cruzada y la conexión de la levadura entre los entornos silvestres y las aves de corral bajo confinamiento. En los puestos de venta de animales vivos, ciertas prácticas como la limpieza en seco y la acumulación prolongada de guano seco permiten la viabilidad del hongo, lo cual guarda coherencia con lo expuesto en la ecología clásica de la criptococosis por Ellis y Pfeiffer (1990). Finalmente, desde el punto de vista de la salud pública, resalta Zaragoza (2019) y Francisco *et al.* (2021) que estos entornos representan espacios de riesgo sanitario latente. La convergencia de una alta densidad animal junto con las deficiencias higiénicas en el manejo diario son factores críticos que facilitan la persistencia de la levadura en las excretas, lo que constituye una llamada de atención para el control sanitario en beneficio de los comerciantes y la población expuesta de manera continua.

VI. CONCLUSIONES

1. Se determinó prevalencia elevada de *Cryptococcus* sp. en los mercados de Ayacucho (2024), registrando 17 casos positivos (94,44%) en San Juan Bautista, 16 (88,89%) en 12 de abril, 15 (83,33%) en Nery García Zárate y 12 (66,67%) en Jesús Nazareno.
2. Se determinó una alta frecuencia de *Cryptococcus* sp. en todos los establecimientos, registrando 17 casos positivos (94,44%) en San Juan Bautista; 16 (88,89%) en 12 de abril; 15 (83,33%) en Nery García Zárate y 12 (66,67%) en Jesús Nazareno.
3. Se determinó la frecuencia de *Cryptococcus neoformans* según especie de ave, este se registró únicamente en gallinas, registrando un 11,11% en el mercado Jesús Nazareno (2 casos) y un 5,56% en Nery García Zárate, mientras tanto se registró en el mercado 12 de abril (1 caso) del pavo, mientras que en San Juan Bautista no hubo aislamientos.
4. Se identificaron los factores ambientales críticas que influyen en la prevalencia de *Cryptococcus* sp., determinándose que las temperaturas elevadas (hasta 27,5 °C), la baja humedad relativa (21%).
5. Se identificaron las condiciones de almacenamiento asociadas a la prevalencia de *Cryptococcus* sp., determinándose que la acumulación prolongada de excretas, la limpieza irregular y la coexistencia de múltiples especies animales (conejos, cuyes, aves, entre otros) actúan como factores amplificadores de la contaminación. Esto se evidenció de manera crítica en el mercado San Juan Bautista, el cual concentró la mayor diversidad de especies y registró la prevalencia más alta (94,44%).

VII. RECOMENDACIONES

1. Promover la continuidad de investigaciones sobre *Cryptococcus* sp. en la región, incentivando que futuros estudios desarrollados en la UNSCH incorporen técnicas moleculares de identificación, como PCR, RFLP y secuenciación, con el fin de precisar las especies circulantes y complementar los resultados obtenidos mediante métodos microbiológicos convencionales.
2. Fomentar el fortalecimiento de líneas de investigación en micología dentro de la UNSCH, orientadas a la caracterización genética de aislamientos de *Cryptococcus* sp. provenientes de mercados y otros ambientes urbanos, permitiendo evaluar su diversidad, distribución y potencial patogénico en la región de Ayacucho.
3. Impulsar estudios comparativos entre métodos fenotípicos y moleculares, con el objetivo de validar la eficacia de los medios de cultivo utilizados y mejorar la capacidad diagnóstica del Lab. de Microbiología de la UNSCH, especialmente para la detección precisa de especies del complejo *C. neoformans/C. gattii*.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acha, P. N., y Boris, S. (2001). *Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales Tercera edición* (Vol. 1, Number 580). Organización Panamericana de la Salud Catalogación.
- Al-Abedi, H. F. H., Zaker, K. A., Kasha, M. M. M., y Atiyah, A. J. (2024). Fluorescence Microscopy Detection of *Cryptococcus Neoformans* Isolated From Chicken and Pet Birds Dropping Samples in Mosul Province. *Egyptian Journal of Veterinary Science(Egypt)*, 55(1), 41–47. <https://doi.org/10.21608/EJVS.2023.217351.1526>
- Anaconda, C., González C., F. E., Vásquez-A, L. R., y Escandón, P. (2018). First isolation and molecular characterization of *Cryptococcus neoformans* var. grubii in excreta of birds in the urban perimeter of the Municipality of Popayán, Colombia. *Revista Iberoamericana de Micología*, 35(3), 123–129. <https://doi.org/10.1016/j.riam.2018.01.005>
- Araujo Ribeiro, E., Miranda Tomich, G., Gomes Alves, J. A., y Santos Santos, K. (2020). Occurrence of *Cryptococcus neoformans* in the excreta of urban pigeons in the municipality of Redenção in Amazônia, Brazil. *Acta Biomédica Brasiliensia*, 10(1), 27–34. <https://doi.org/10.18571/acbm.197>
- Arenas Guzmán, Roberto. (2019). *Micología médica ilustrada*. McGraw Hill.
- Atme Carmona, S. (2023). *Frecuencia de Cryptococcus neoformans en excretas de palomas de la Ciudad Universitaria. Ayacucho, 2021*. Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Repositorio institucional, UNSCH.
- Boekhout, T., Van Belkum, A., Leenders, A. C. A. P., Verbrugh, H. A., Mukamurangwa, P., Swinne, D., y Scheffers, W. A. (1997). Molecular typing of *Cryptococcus neoformans*: Taxonomic and epidemiological aspects. *International Journal of Systematic Bacteriology*, 47(2), 432–442. <https://doi.org/10.1099/00207713-47-2-432>
- Bonifaz Trujillo, J. Alexandro. (2020). *Micología médica básica*. McGraw Hill.
- Bonita, R., Beaglehole, R., y Kjellström, T. (2006). *Basic epidemiology* (2da ed.). Organización Mundial de la Salud.
- Casadevall, A., Coelho, C., y Alanio, A. (2018). *Mechanisms of Cryptococcus neoformans -Mediated Host Damage*. 9(April), 1–8. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2018.00855>
- Casado, f. (2024). *Caracterización de la crianza de gallinas de chacra como componente en las unidades familiares del distrito de Luyando* [Universidad Nacional Agraria de la Selva]. <https://repositorio.unas.edu.pe/server/api/core/bitstreams/1acf629d-a57a-47b5-937b-22a442a71848/content?form=MG0AV3&form=MG0AV3>
- Castañeda, E., y Lizarazo, J. (2012). Protocolo de estudio y manejo de los pacientes con criptococosis. *Infectio*, 16, 123–125. [https://doi.org/10.1016/S0123-9392\(12\)70038-3](https://doi.org/10.1016/S0123-9392(12)70038-3)
- Cogliati, M., D'Amicis, R., Zani, A., Montagna, M. T., Caggiano, G., De Giglio, O., y Tortorano, A. M. (2016). Environmental distribution of *Cryptococcus*

- neoformans* and *C. gattii* in Southern Italy. *Medical Mycology*, 54(8), 821–830. <https://doi.org/10.1093/mmy/myw040>
- FAO. (2013). *Revisión del desarrollo avícola: Bienestar de las aves de corral en los países en desarrollo*. <https://www.fao.org/4/i3531s/i3531s.pdf>
- FAO. (2025, February 28). *Producción avícola familiar*. Producción y Productos Avícolas. <https://www.fao.org/poultry-production-products/production/production-systems/family-poultry-production/es/?form=MG0AV3&form=MG0AV3>
- Francisco, E. C., de Almeida, J. N., Macedo, P. M., y Bittencourt, V. C. (2021). Environmental isolation of *Cryptococcus* species in urban areas. *Journal of Fungi*, 7(5), 345. <https://doi.org/10.3390/jof7050345>
- Fletcher, R. H., y Fletcher, S. W. (2012). *Clinical epidemiology: The essentials* (5ta ed.). Lippincott Williams Wilkins.
- Guevara, M., Urcia, F., y Casquero, J. (2007). *Manual de procedimientos y técnicas de laboratorio para la identificación de los principales hongos oportunistas causantes de micosis humanas*.
- Hashemi, S. J., Jabbari, A. G., Bayat, M., y Rafiei, S. M. (2014). *Prevalence of Cryptococcus neoformans in domestic birds referred to veterinary clinics in Tehran*. 4(1), 482–486.
- Helmy, Y. A., y Hafez, H. M. (2022). Cryptosporidiosis: From Prevention to Treatment, a Narrative Review. *Microorganisms*, 10(12), 2456. <https://doi.org/10.3390/microorganisms10122456>
- Henson, S., y Humphrey, J. (2009). The Impacts of Private Food Safety Standards on the Food Chain and on Public Standard-Setting Processes. *Food Policy*.
- Hortúa-López, L. C., Cerón-Muñoz, M. F., de Lourdes Zaragoza-Martínez, M., y Angulo-Arizala, J. (2021). Backyard poultry: Contributions and opportunities for the peasant family. *Agronomía Mesoamericana*, 32(3), 1019–1033. <https://doi.org/10.15517/AM.V32I3.42903>
- Huallpa Terranova, E. (2018). *Identificación de especies de Cryptococcus en excretas de aves en cautiverio del Parque Zoológico La Totorilla, Ayacucho 2017*. Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Repositorio institucional, UNSCH.
- Kangogo, M., Boga, H., Wanyoike, W., y Bii, C. (2014). Isolation and characterisation of *cryptococcus neoformans* and *Cryptococcus gattii* from environmental sources in nairobi, kenya. *East Afr Med J.*, 91(8), 281–285.
- Khan, Z. U., Ahmad, S., Mokaddas, E., y Chandy, R. (2004). Simplified sunflower (*Helianthus annuus*) seed agar for differentiation of *Candida dubliniensis* from *Candida albicans*. *Clinical Microbiology and Infection*, 10(6), 590–592. <https://doi.org/10.1111/j.1469-0691.2004.00923.x>
- Kwizera, R., Kiiza, T. K., Akampurira, A., Kimuda, S., Mugabi, T., y Meya, D. B. (2024). Evolution of Laboratory Diagnostics for Cryptococcosis and Missing Links to Optimize Diagnosis and Outcomes in Resource-Constrained Settings. *Open Forum Infectious Diseases*, 11(9). <https://doi.org/10.1093/ofid/ofae487>

- Kwon-Chung, K. J., Bennett, J. E., Wickes, B. L., Meyer, W., Cuomo, C. A., Wollenburg, K. R., Bicanic, T. A., Castañeda, E., Chang, Y. C., Chen, J., Cogliati, M., Dromer, F., Ellis, D., Filler, S. G., Fisher, M. C., Harrison, T. S., Holland, S. M., Kohno, S., Kronstad, J. W., ... Casadevall, A. (2017). The Case for Adopting the “Species Complex” Nomenclature for the Etiologic Agents of Cryptococcosis. *MSphere*, 2(1). <https://doi.org/10.1128/msphere.00357-16>
- Lin, X. (2009). *Infection, Genetics and Evolution Cryptococcus neoformans: Morphogenesis, infection, and evolution*. 9, 401–416. <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2009.01.013>
- Lin, X., y Heitman, J. (2006). The biology of the *Cryptococcus neoformans* species complex. *Annual Review of Microbiology*, 60, 69–105. <https://doi.org/10.1146/annurev.micro.60.080805.142102>
- Maziarz, E. K., y Perfect, J. R. (2015). Cryptococcosis. In *Diagnosis and Treatment of Fungal Infections* (pp. 175–193). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-13090-3_15
- Maziarz, E., y Perfect, J. (2016). Cryptococcosis. *Intraocular Inflammation*, 30(1), 179–206. https://doi.org/10.1007/978-3-540-75387-2_123
- McClelland, E. (2024). *Cryptococcus neoformans* (E. E. McClelland, Ed.; Vol. 2775). Springer US. <https://doi.org/10.1007/978-1-0716-3722-7>
- Mendoza Almanacin, R., y Ancori Quenta, Z. (2022). *Determinación de la presencia de Cryptococcus neoformans en excretas de palomas (Columba livia) en la Plaza de Armas, los Portales y la catedral de la ciudad de Arequipa, octubre 2021*. [Tesis de pregrado]. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Maria Auxiliadora.
- Mohan, V. (2012). *Textbook of Microbiology* (Vol. 1). Jaypee Brothers Medical Publishers.
- Montoya, C., Paulo, J. D., y Velásquez, L. F. (2012). Criptococosis ocular y retinitis por citomegalovirus en paciente inmunosuprimido. *Infectio*, 16, 100–103. [https://doi.org/10.1016/S0123-9392\(12\)70033-4](https://doi.org/10.1016/S0123-9392(12)70033-4)
- Moreno, M., Cortez, E., Quijano, E., Serrano, G., y Carayhua, D. (2007). *Manifestaciones Cutáneas de Criptococosis Diseminada en un Paciente con VIH/SIDA*. https://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/dermatologia/v17_n3/pdf/a07v17n3.pdf?form=MG0AV3&form=MG0AV3
- Muhammad, S., Ayanbimpe, M., Mohammed, Y., y Maryam, A. (2019). Utility of Sunflower Agar for Laboratory Detection of *Cryptococcus neoformans*. *Department of Medical Microbiology*. https://www.researchgate.net/publication/337858648_Utility_of_Sunflower_Agar_for_Laboratory_Detection_of_Cryptococcus_neoformans
- Municipalidad Provincial de Huamanga. (2023). *Mi provincia*. <https://www.munihuamanga.gob.pe/mi-provincia/#true5>
- Ñaupas, H., Valdivia, R. M., Palacios, J. J., y Romero, H. E. (2018). Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis. In *Ediciones de la U* (5th ed.). Ediciones de la U.

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2020). *Producción y productos avícolas*. <https://www.fao.org/poultry-production-products/production/poultry-species/ducks/es>
- Organización Mundial de la Salud. (2021). *Environmental health*. <https://www.who.int/health-topics/environmental-health>
- Rincon, A., Batista, P., y Roso, M. (2023). La Gallina *Gallus gallus domesticus*, un ser sintiente y productivo. *Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña*, 1(1). <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.10368.00008>
- Romero, A. (2021). Las funciones de las aves en la producción avícola de pequeña escala: el caso de una comunidad rural en Hidalgo, México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 12(1), 217–237. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v12i1.5088>
- Rothman, K. J., Greenland, S., y Lash, T. L. (2008). *Modern epidemiology* (3era ed.). Lippincott Williams & Wilkins.
- Serna Espinosa, R., Castañeda, E., & Escandón, P. (2021). Environmental niches of *Cryptococcus* species in urban settings. *Mycopathologia*, 186(2), 165–176. <https://doi.org/10.1007/s11046-020-00513-0>
- Shurson, G. C. (2018). Yeast and yeast derivatives in feed additives and ingredients: Sources, characteristics, animal responses, and quantification methods. *Animal Feed Science and Technology*, 235, 60–76. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2017.11.010>
- Silva, C. (2018). *Marketing estratégico de una empresa comercializadora de aves de corral, Comas – 2018* [Universidad César Vallejo]. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/15494/Silva_Santisteban_MCA.pdf?form=MG0AV3&form=MG0AV3
- Silva, L. B., Costa, M. F., y Oliveira, R. R. (2019). Microbial survival in organic waste: A public health perspective. *Journal of Environmental Health*, 82(4), 34–41. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/09876543.2019.1234567>
- Subramanya, S. H., Sharan, N. K., Baral, B. P., Hamal, D., Nayak, N., Prakash, P. Y., Sathian, B., Bairy, I., y Gokhale, S. (2017). Diversity, in-vitro virulence traits and antifungal susceptibility pattern of gastrointestinal yeast flora of healthy poultry, *Gallus gallus domesticus*. *BMC Microbiology*, 17(1), 1–14. <https://doi.org/10.1186/s12866-017-1024-4>
- Timmermann, R. F., Morales-Cauti, S., y Villacaqui, E. A. (2020). *Cryptococcus neoformans* in faeces of feral and homing pigeons (*Columba livia*) in Lima, Peru. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Peru*, 31(3), 1–7. <https://doi.org/10.15381/RIVEP.V31i3.18732>
- Virgilio, D.-M. A., Ana Paula, G.-G., Noemí, B.-J. M., José Efraín, R.-B., Carmen, B.-N. L. del, y Guadalupe, C.-L. F. (2021). The Domestic Turkey (*Meleagris Gallopavo*) In Mexico. *Advances in Agriculture, Horticulture and Entomology*, 2021(01). <https://doi.org/10.37722/AAHAE.202111>
- Wu, B., Meng, K., Wei, L., Cai, Y., y Chai, T. (2017). Seasonal Fluctuations of Microbial Aerosol in Live Poultry Markets and the Detection of Endotoxin. *Frontiers in Microbiology*, 8. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2017.00551>

- Zaragoza, O. (2011). Multiple Disguises for the Same Party: The Concepts of Morphogenesis and Phenotypic Variations in *Cryptococcus neoformans*? *Frontiers in Microbiology*, 2. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2011.00181>
- Zaragozano, J. F. (2001). Mucosis profundas. *Medicina Integral*, 38(8), 348–354.

ANEXOS

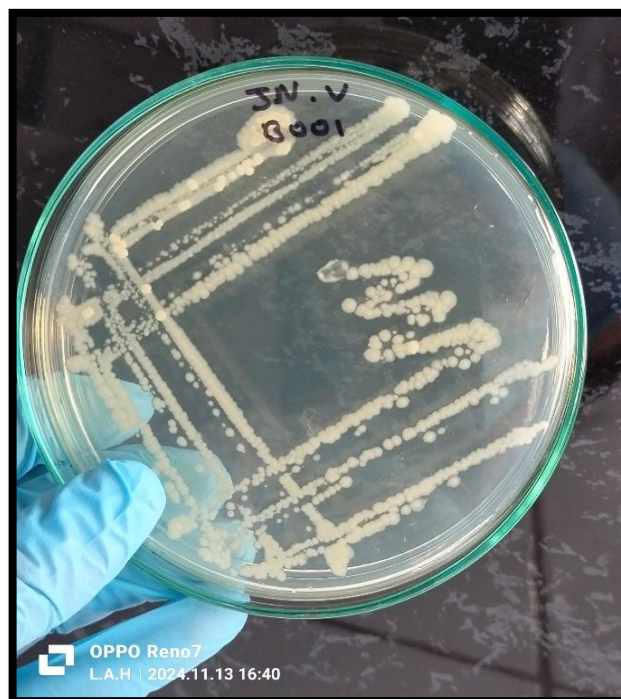
Anexo 1. Fichas de registro para medios de cultivo, tinta china y prueba de enzima ureasa.

FICHA DE REGISTRO						
MERCADO SAN JUAN BAUTISTA				M1	☐	M2
MEDIO DE CULTIVO :						
PATO	SJB.PT A01		SJB.PT B01		SJB.PT C01	
	SJB.PT A02		SJB.PT B02		SJB.PT C02	
	SJB.PT A03		SJB.PT B03		SJB.PT C03	
GALLINA	SJB.GLL A01		SJB.GLL B01		SJB.GLL C01	
	SJB.GLL A02		SJB.GLL B02		SJB.GLL C02	
	SJB.GLL A03		SJB.GLL B03		SJB.GLL C03	
PAVO	SJB.PV A01		SJB.PV B01		SJB.PV C01	
	SJB.PV A02		SJB.PV B02		SJB.PV C02	
	SJB.PV A03		SJB.PV B03		SJB.PV C03	
OBSERVACIONES:						

FICHA DE REGISTRO			
MERCADO SAN JUAN BAUTISTA			
TINTA CHINA		POSITIVO	NEGATIVO
PATO	SJB.PT.A01		
	SJB.PT.A02		
	SJB.PT.A03		
	SJB.PT.B01		
	SJB.PT.B02		
	SJB.PT.B03		
	SJB.PT.C01		
	SJB.PT.C02		
	SJB.PT.C03		
GALLINA	SJB.GLL.A01		
	SJB.GLL.A02		
	SJB.GLL.A03		
	SJB. GLL.B01		
	SJB. GLL.B02		
	SJB. GLL.B03		
	SJB. GLL.C01		
	SJB. GLL.C02		
	SJB. GLL.C03		
PAVO	SJB.PV. A01		
	SJB.PV. A02		
	SJB.PV. A03		
	SJB. PV. B01		
	SJB. PV. B02		
	SJB. PV. B03		
	SJB. PV.C01		
	SJB. PV.C02		
	SJB. PV C03		
OBSERVACIONES:			

FICHA DE REGISTRO				
MERCADO SAN JUAN BAUTISTA				
PRUEBA ENZIMA UREASA		6 horas	12 horas	24 horas
PATO	SJB.PT.A01			
	SJB.PT.A02			
	SJB.PT.A03			
	SJB.PT.B01			
	SJB.PT.B02			
	SJB.PT.B03			
	SJB.PT.C01			
	SJB.PT.C02			
	SJB.PT.C03			
GALLINA	SJB.GLL.A01			
	SJB.GLL.A02			
	SJB.GLL.A03			
	SJB. GLL.B01			
	SJB. GLL.B02			
	SJB. GLL.B03			
	SJB. GLL.C01			
	SJB. GLL.C02			
	SJB. GLL.C03			
PAVO	SJB.PV. A01			
	SJB.PV. A02			
	SJB.PV. A03			
	SJB. PV. B01			
	SJB. PV. B02			
	SJB. PV. B03			
	SJB. PV.C01			
	SJB. PV.C02			
	SJB. PV C03			
OBSERVACIONES:				

Anexo 2. Crecimiento de colonias presuntivas de *Cryptococcus* sp.

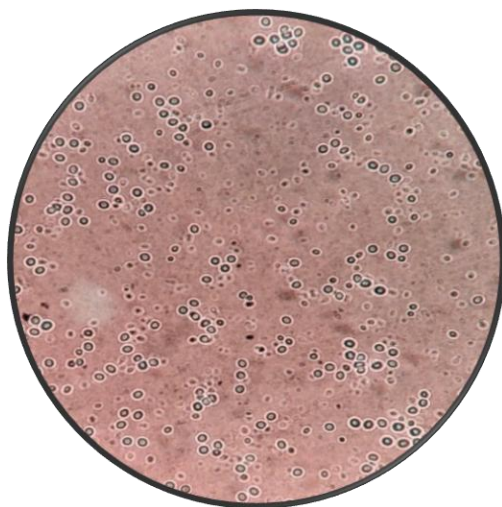


Colonias presuntivas de *Cryptococcus* sp. de color crema, aspecto mucoide. Tercer día

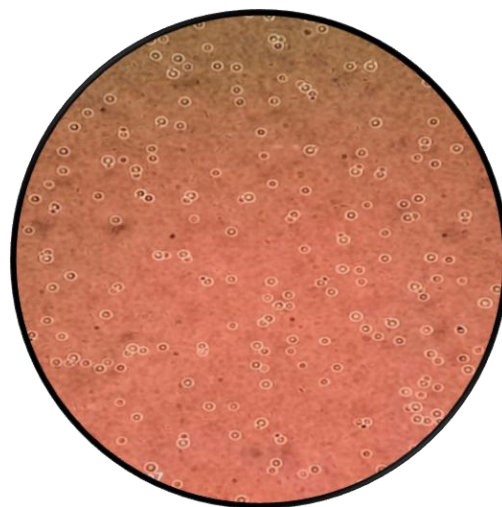


Colonias presuntivas de *Cryptococcus* sp. de color crema, aspecto mucoide. Séptimo día

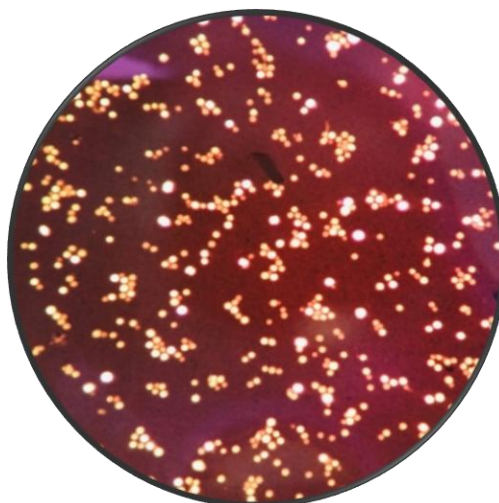
Anexo 3. Identificación presuntiva de levaduras encapsuladas compatibles con *Cryptococcus* sp., mediante la formación de cápsulas observadas con tinta china con el objetivo 40 X.



- Tinta china 40%
- Agua destilada 60%

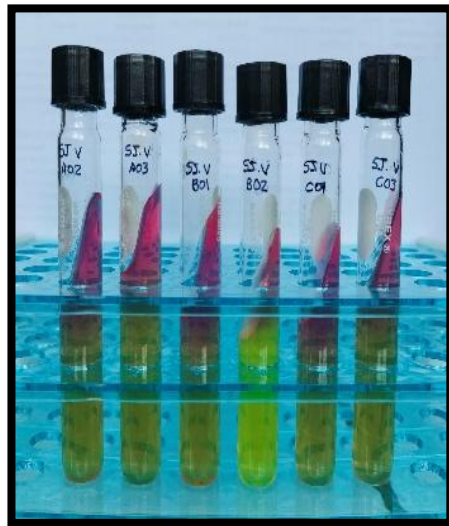


- Tinta china 60%
- Agua destilada 40%



- Tinta china 80%
- Agua destilada 20%

Anexo 4. Prueba bioquímica de enzima ureasa, se observó en distintas horas.



Resultado de
6 horas



Resultado de
12 horas

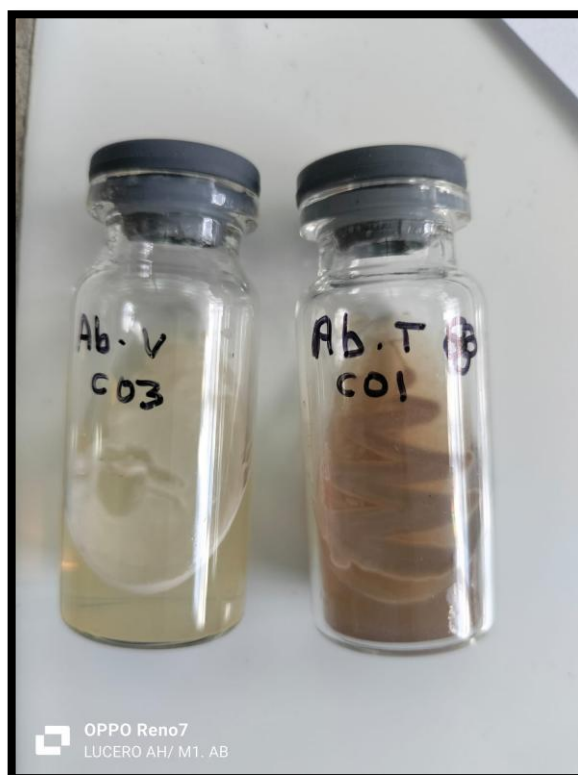
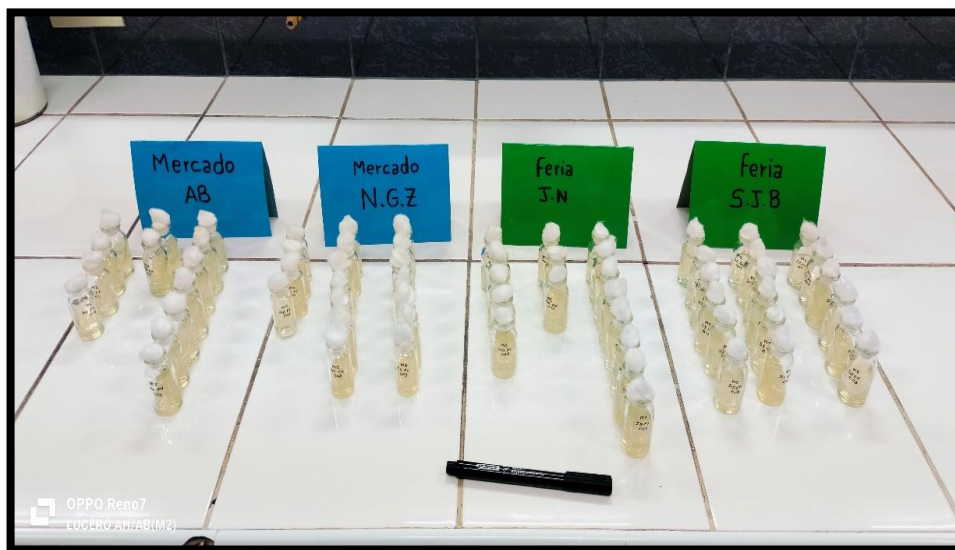


Resultado de
24 horas

Anexo 5. Observación de formación de melanina por levaduras de *Cryptococcus neoformans* en medio Agar semilla de girasol.



Anexo 6. Cepas de *Cryptococcus* sp, y *Cryptococcus neoformans* fueron repicadas en viales.



Anexo 7. Resultados de identificación de las cepas de *Cryptococcus* sp. en el Laboratorio de Referencia Regional de Salud Pública de Ayacucho – Área de Micología.



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 DE SALUD PÚBLICA
NOMBRE DEL MÉDICO.....
LOCALIDAD O DISTRITO... Distrito de San Juan Evangelista.....
PROVINCIA/DEPARTAMENTO... Huamanga / Ayacucho.....

II. DEL ANIMAL DE ESTUDIO:

TIPO DE ANIMAL... Ave doméstica (Gallina).....
NOMBRE CIENTÍFICO... Gallus gallus domesticus.....
EDAD SEXO.....
LUGAR DE ESTUDIO... Fcra.....
SIGNOS Y SÍNTOMAS PRINCIPALES.....
TRATAMIENTO RECIBIDO/TIEMPO.....

III. PRUEBAS REALIZADAS:

PRUEBA PRESUNTIVA: () PRUEBA CONFIRMATORIA: ()

EXAMEN DIRECTO... Tinta china.....
MEDIO DE CULTIVO... Agar sabouraud / Agar semilla de gusano.....
Prueba de enzima ureasa.....
PRUEBAS BIOQUÍMICAS.....
OTRAS PRUEBAS.....

IV. TIPO DE MUESTRA:

1. SANGRE	()	5. ESCAMAS	()
2. ABSCESO	()	6. PELO	()
3. ORINA	()	7. EXCRETAS	()
4. BIOPSIA	()	8. OTRO ESPECIFICAR	(✓)

Cepas (Hisopado de la cloaca de gallina)

V. EXAMEN

1. CULTIVO Y TIPIFICACIÓN (✓)
DIRECTO... Levadura... CULTIVO (+) CHROM... Colonias blancas... RESULTADO... *Cryptococcus* sp.....
2. SENSIBILIDAD ANTIFÚNGICA (✓)

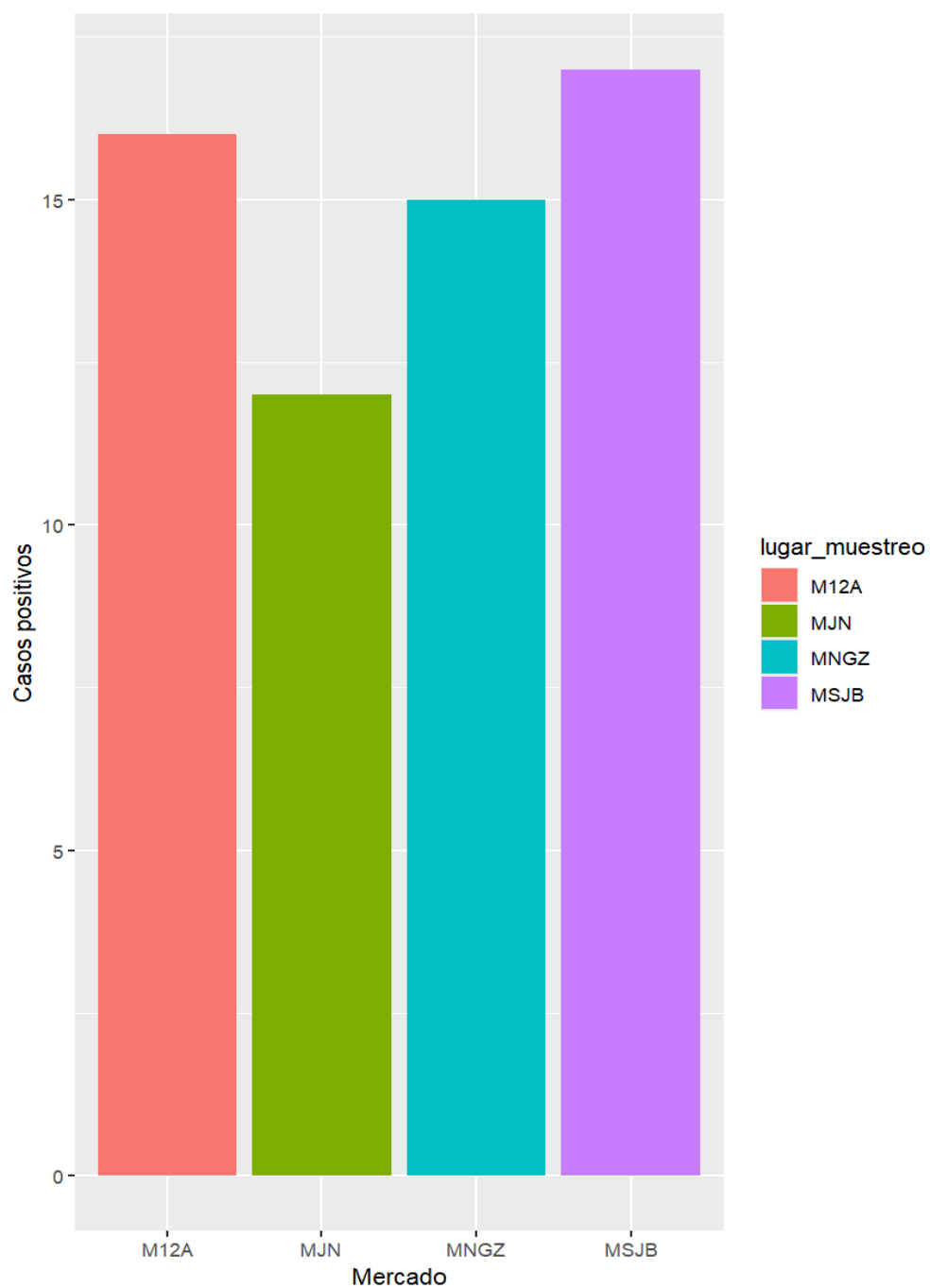
FECHA: 30/12/2024

FIRMA DEL MÉDICO

FIRMA DEL BIÓLOGO

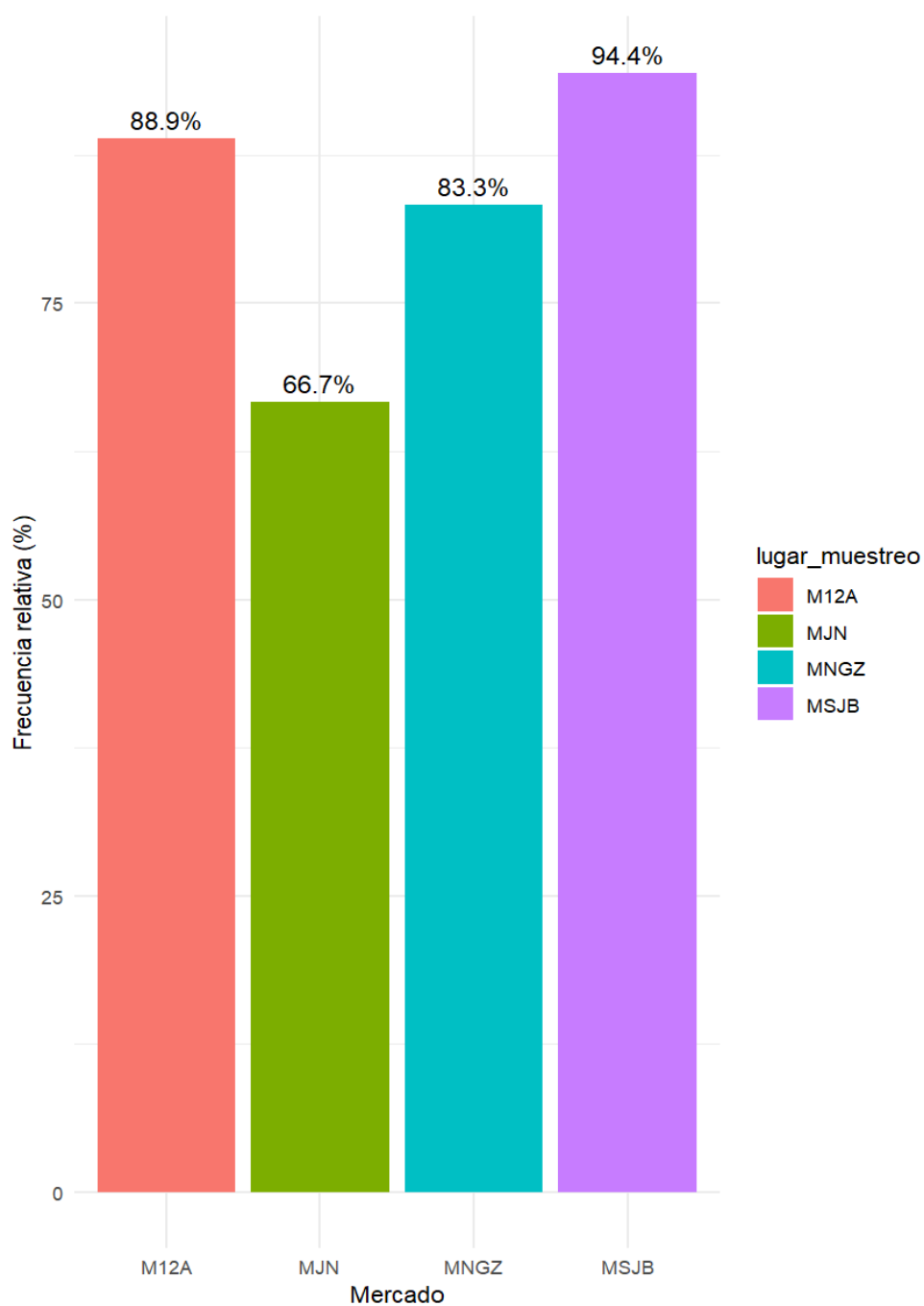
LABORATORIO DE REFERENCIA REGIONAL DE SALUD PÚBLICA
Myriam Meneses Meneses
C.B.P. 2134
BIOLOGA

Anexo 8. Frecuencia absoluta de *Cryptococcus* sp. aislados en excretas de aves de corral por mercado de procedencia, Ayacucho – 2026.



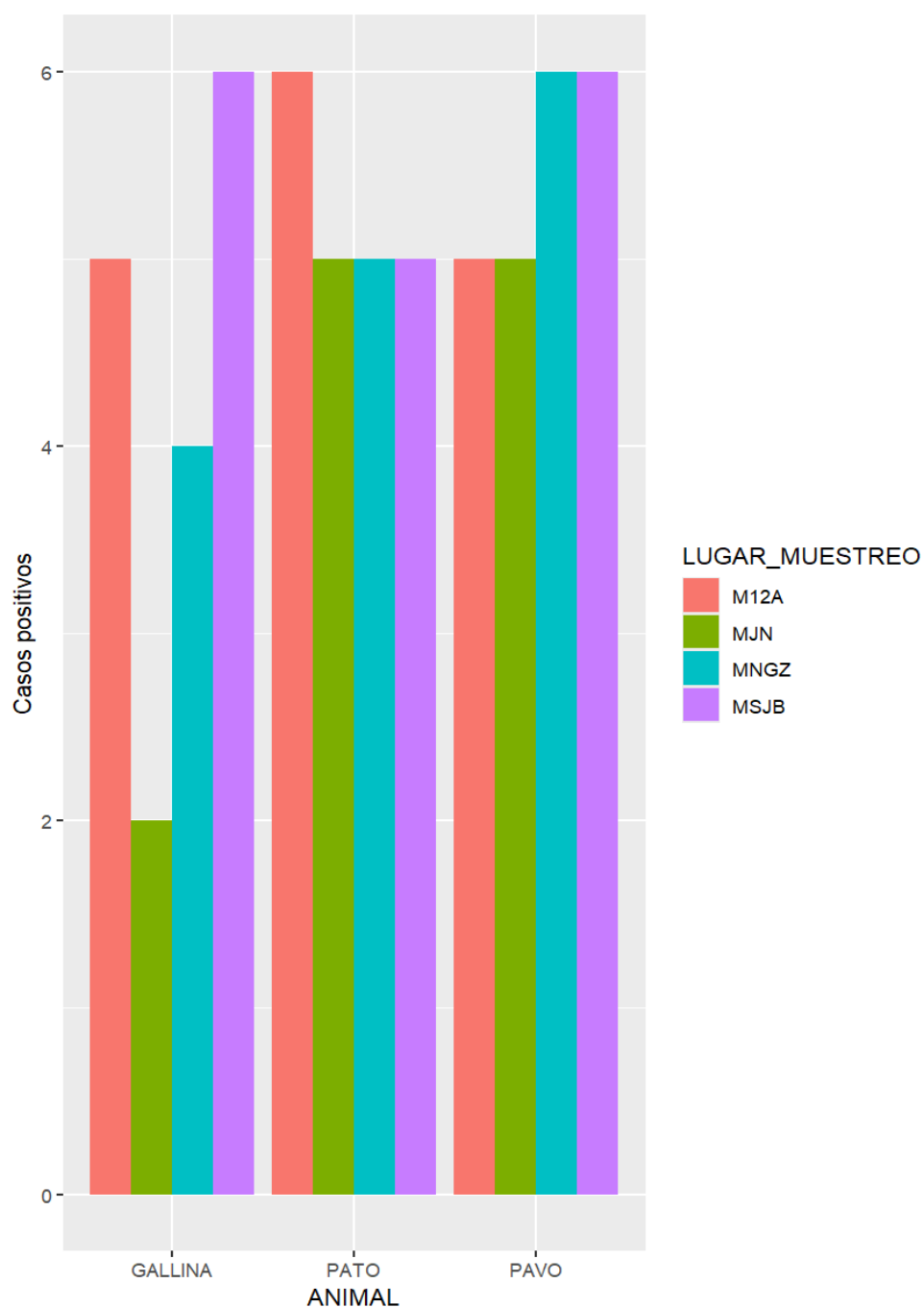
MSJB: Mercado San Juan Bautista
 MNJ: Mercado Jesús Nazareno
 MNGZ: Mercado Nery García Zarate
 M12A: Mercado 12 de abril

Anexo 9. Frecuencia relativa de *Cryptococcus* sp. aislados en excretas de aves de corral por mercado de procedencia, Ayacucho – 2026.



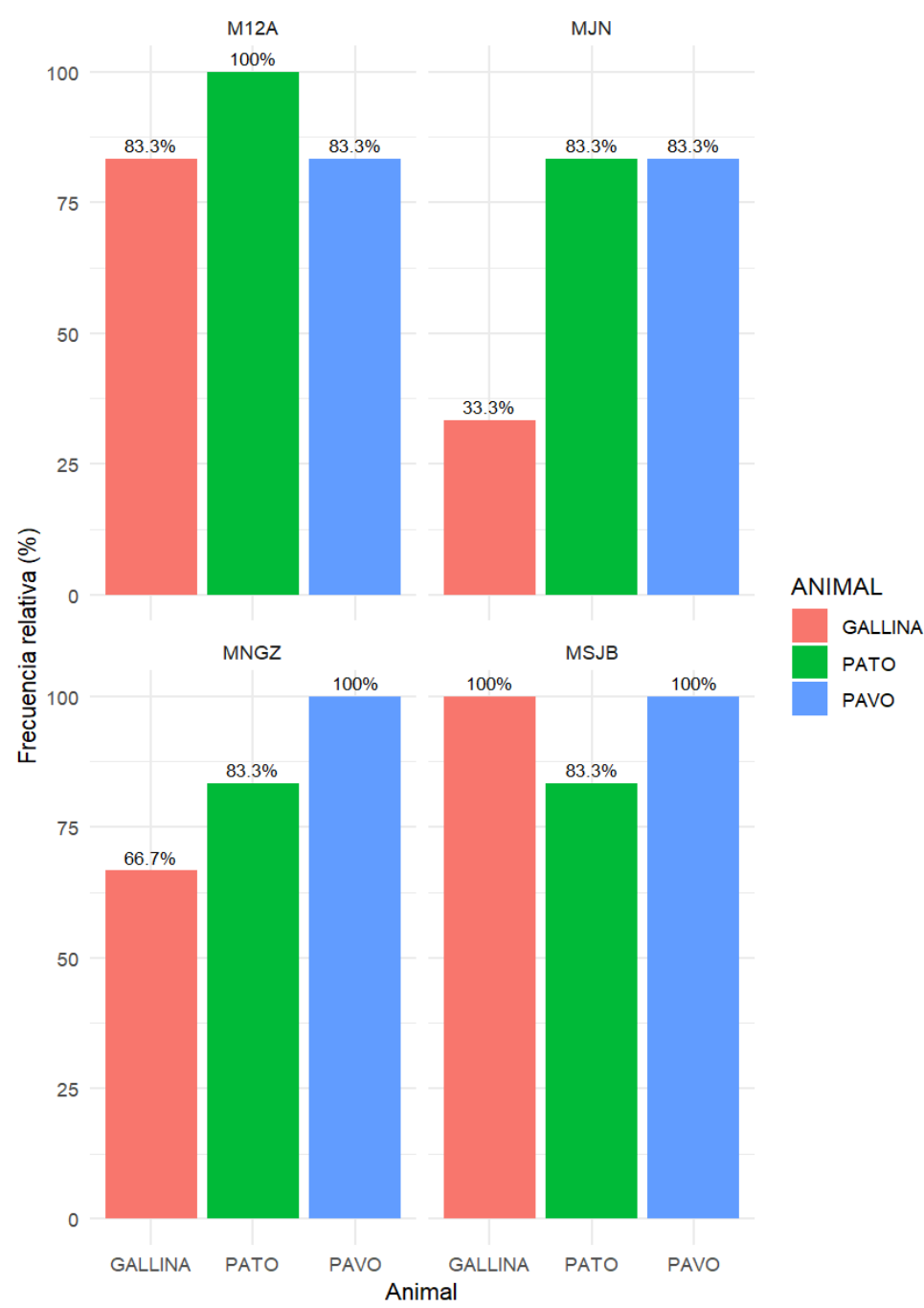
MSJB: Mercado San Juan Bautista
 MNJ: Mercado Jesús Nazareno
 MNGZ: Mercado Nery García Zarate
 M12A: Mercado 12 de abril

Anexo 10. Frecuencia absoluta de *Cryptococcus* sp. en excretas de aves de corral según mercado de procedencia y especie, Ayacucho – 2026.



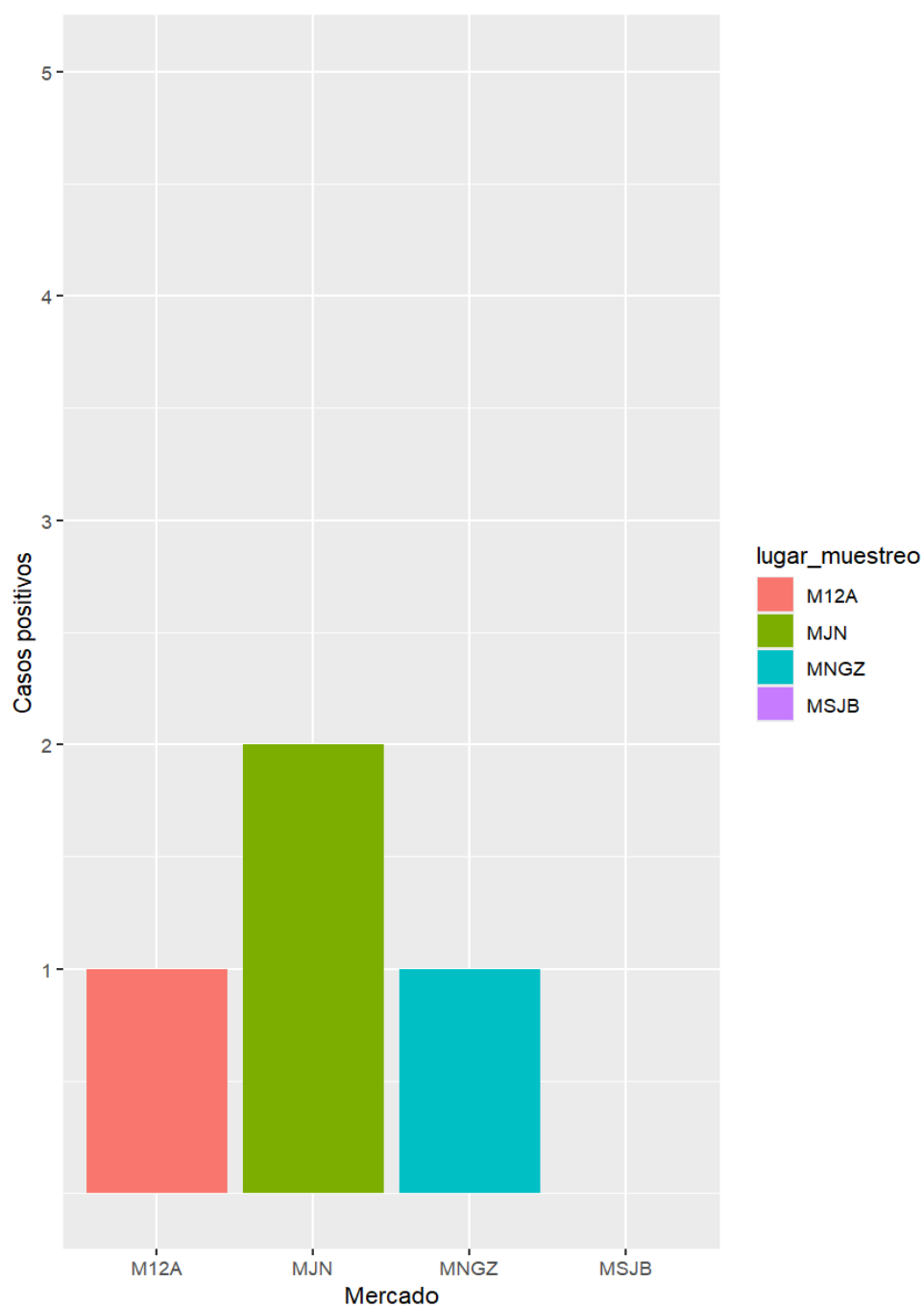
MSJB: Mercado San Juan Bautista
 MNJ: Mercado Jesús Nazareno
 MNGZ: Mercado Nery García Zarate
 M12A: Mercado 12 de abril

Anexo 11. Frecuencia relativa (%) de *Cryptococcus* sp. en excretas de aves de corral según mercado de procedencia y especie, Ayacucho – 2026.



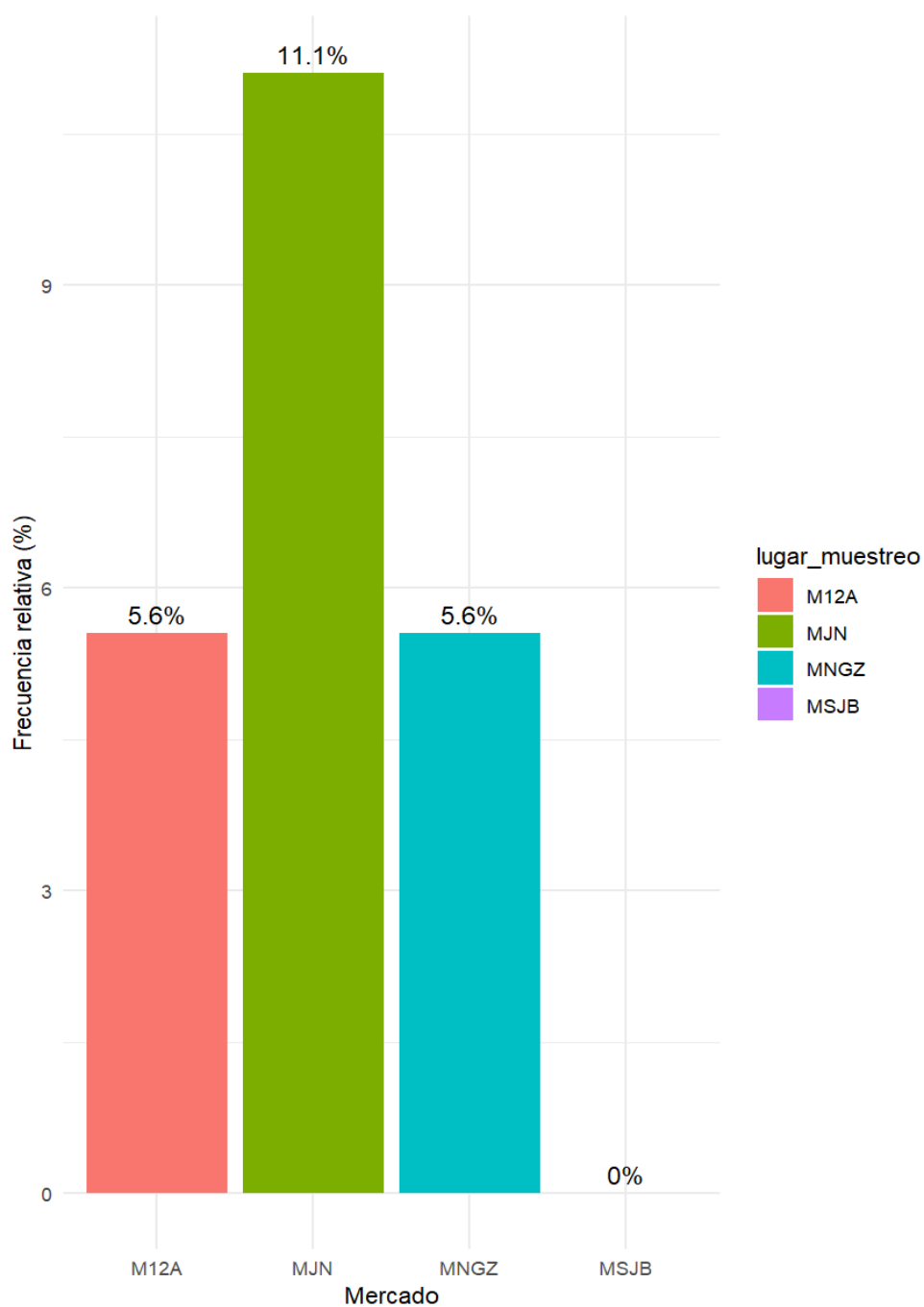
MSJB: Mercado San Juan Bautista
MJN: Mercado Jesús Nazareno
MNGZ: Mercado Nery García Zarate
M12A: Mercado 12 de abril

Anexo 12. Frecuencia absoluta de *Cryptococcus neoformans* en excretas de aves de corral según mercado de procedencia, Ayacucho – 2026.



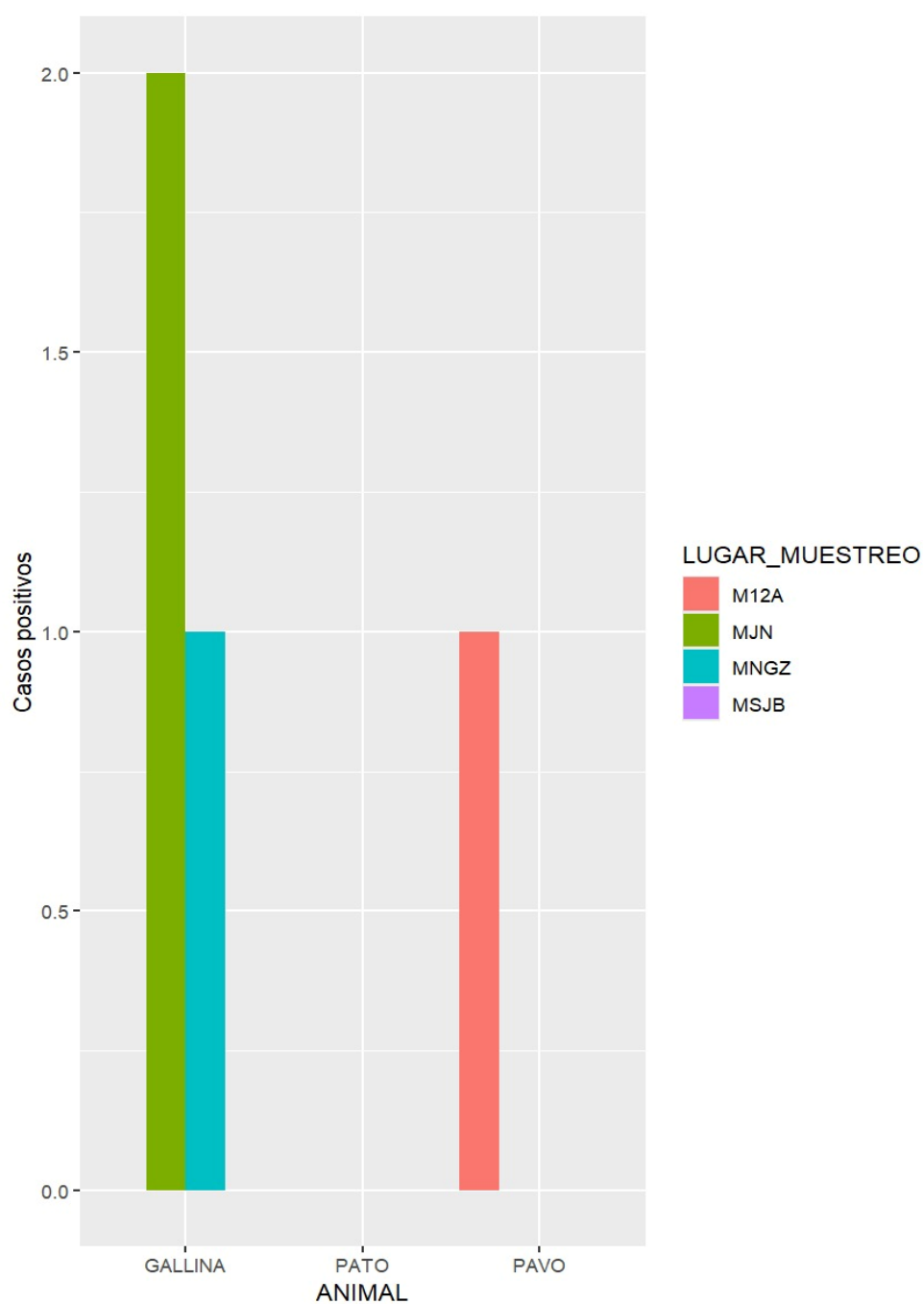
MSJB: Mercado San Juan Bautista
 MNJ: Mercado Jesús Nazareno
 MNGZ: Mercado Nery García Zarate
 M12A: Mercado 12 de abril

Anexo 13. Frecuencia relativa (%) de *Cryptococcus neoformans* en excretas de aves de corral según mercado de procedencia, Ayacucho – 2026.



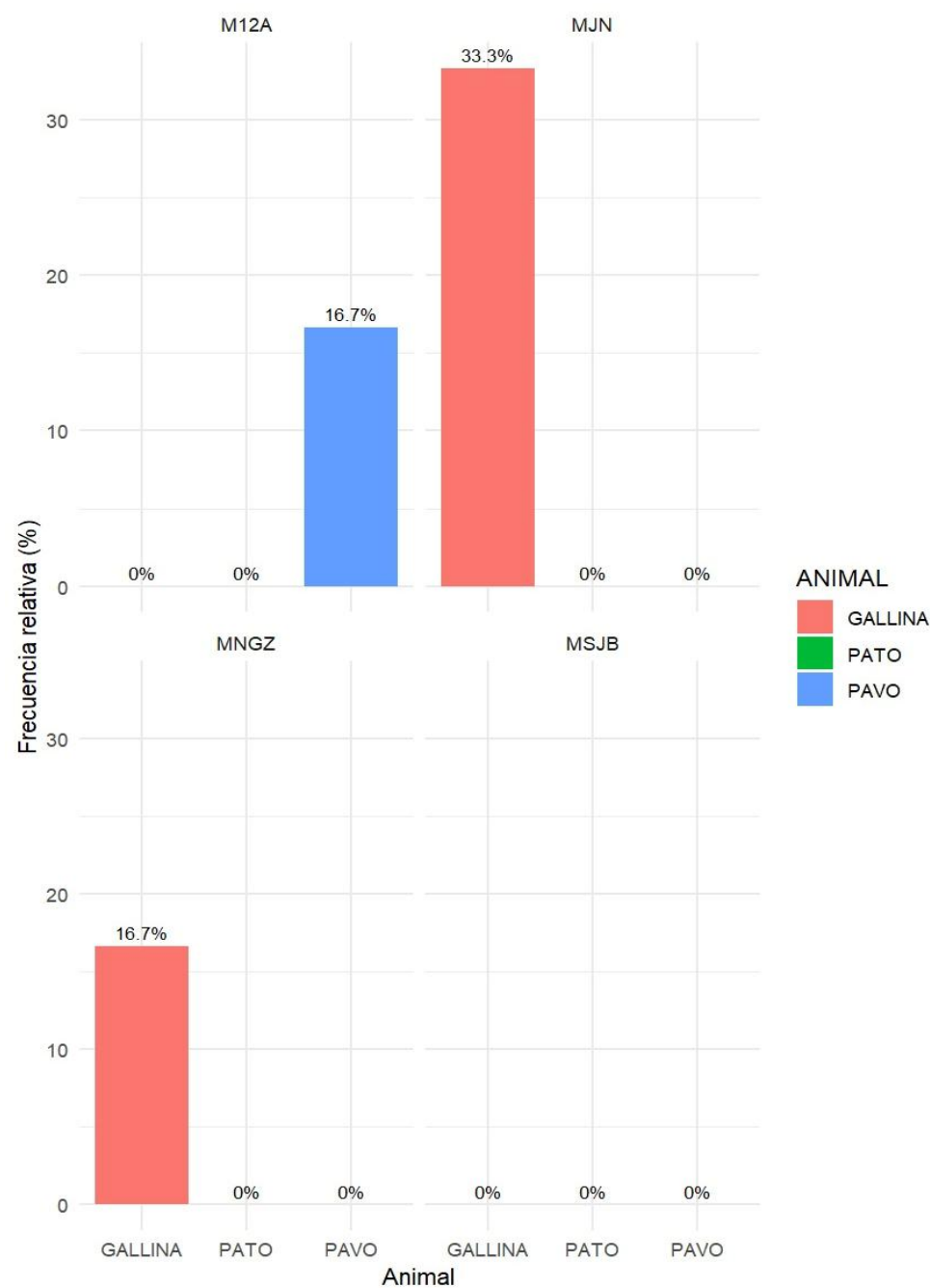
MSJB: Mercado San Juan Bautista
MNJ: Mercado Jesús Nazareno
MNGZ: Mercado Nery García Zarate
M12A: Mercado 12 de abril

Anexo 14. Frecuencia absoluta de *Cryptococcus neoformans* en excretas de aves de corral según mercado de procedencia y especie, Ayacucho – 2026.



MSJB: Mercado San Juan Bautista
 MNJ: Mercado Jesús Nazareno
 MNGZ: Mercado Nery García Zarate
 M12A: Mercado 12 de abril

Anexo 15. Frecuencia relativa (%) de *Cryptococcus neoformans* en excretas de aves de corral según mercado de procedencia y especie, Ayacucho – 2026.



MSJB: Mercado San Juan Bautista
 MNJ: Mercado Jesús Nazareno
 MNGZ: Mercado Nery García Zarate
 M12A: Mercado 12 de abril

Anexo 16. Operacionalización de variables.

Título : Prevalencia de *Cryptococcus* sp. en excretas de aves de corral comercializadas en los mercados de la ciudad de Ayacucho, 2024

Autora : Lucero, ANCO HUAMANI

Asesor : Mg. Rilder Nemesio, GASTELÚ QUISPE

VARIABLE PRINCIPAL	Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicador	Escala de Medición	Instrumento de Medición
	Prevalencia de <i>Cryptococcus</i> sp.	Porcentaje de excretas de aves de corral contaminadas con <i>Cryptococcus</i> sp.	Número de muestras positivas de <i>Cryptococcus</i> sp. dividido entre el total de muestras recolectadas.	Porcentaje de muestras positivas	Razón	Cultivo micológico, Tinta china, pruebas bioquímicas
VARIABLE SECUNDARIA	Tipo de ave	La especie es una categoría taxonómica utilizada para agrupar organismos con características similares y que pueden reproducirse entre sí	Clasificación de las aves de corral según su especie	• Gallinas • Patos • Pavos	Nominal	Observación directa y registro.
	Ubicación de mercado	Localización geográfica de los mercados donde se recolectan las muestras.	Se considera cuatro mercados ubicados en los distritos de Ayacucho, Jesús Nazareno y San Juan Bautista.	• M San Juan Bautista • M. Las Nazarenas. • M. Nery García Zárate • M. 12 de Abril.	Nominal	Localización geográfica. Observación directa y registro
	Origen de las aves	Refiere al lugar donde ha nacido o se ha criado, y es importante en estudios que analizan variaciones en la calidad o características de los animales según su procedencia.	Clasificación de las aves de corral según su origen	• Granja • Criadero	Nominal	Observación directa y registro
	Condiciones ambientales	Estado del clima durante la recolección de las muestras	Registro de temperatura y humedad en el momento de la recolección	• Temperatura promedio (°C) • Humedad relativa promedio (%)	Intervalo	• Termómetro • Higrómetro
	Condiciones de almacén	Refiere al manejo de productos bajo condiciones controladas, como ventilación, iluminación y sanidad, para garantizar su conservación y evitar contaminaciones cruzadas	Evaluación del ambiente de almacenamiento.	• Tipo de piso. • Ventilación. • Iluminación. • Presencia de otros animales	Ordinal	Observación directa, ficha de evaluación ambiental

Anexo 17. Matriz de consistencia.

Título : Prevalencia de *Cryptococcus* sp. en excretas de aves de corral comercializadas en los mercados de la ciudad de Ayacucho, 2024

Autora : Lucero, ANCO HUAMANI

Asesor : Mg. Rilder Nemesio, GASTELÚ QUISPE

PROBLEMA	OBJETIVO	VARIABLE	METODOLOGÍA
Problema general ¿Cuál es la prevalencia de <i>Cryptococcus</i> sp. en excretas de aves de corral comercializadas en los mercados de la ciudad de Ayacucho, 2024? Problemas específicos • ¿Cuál es la frecuencia absoluta y relativa de <i>Cryptococcus</i> sp. en excretas de aves de corral comercializadas en los mercados de la ciudad de Ayacucho, 2024? • ¿Cuál es la frecuencia absoluta y relativa de <i>Cryptococcus neoformans</i>. en excretas según las especies de aves de corral comercializadas en los mercados de la ciudad de Ayacucho, 2024? • ¿Cuáles son los factores ambientales asociados a la prevalencia de <i>Cryptococcus</i> sp. en las excretas de aves de corral comercializadas en los mercados de la ciudad de Ayacucho, 2024? • ¿Cuáles son los factores de almacenamiento asociados a la prevalencia de <i>Cryptococcus</i> sp. entre los distintos mercados y cómo varía la contaminación por <i>Cryptococcus</i> sp. según los tipos de mercados de la ciudad de Ayacucho, 2024?	Objetivo general Evaluar la prevalencia de <i>Cryptococcus</i> sp. en excretas de aves de corral comercializadas en los mercados de la ciudad de Ayacucho, 2024. Objetivos específicos • Determinar la frecuencia absoluta y relativa de <i>Cryptococcus</i> sp. en excretas de aves de corral comercializadas en los mercados de la ciudad de Ayacucho, 2024. • Determinar la frecuencia absoluta y relativa de <i>Cryptococcus neoformans</i>. en excretas según las especies de aves de corral comercializadas en los mercados de la ciudad de Ayacucho, 2024. • Identificar los factores ambientales asociados a la prevalencia de <i>Cryptococcus</i> sp. en las excretas de aves de corral comercializadas en los mercados de la ciudad de Ayacucho, 2024. • Identificar los factores de almacenamiento asociados a la prevalencia de <i>Cryptococcus</i> sp. entre los distintos mercados y cómo varía la contaminación por <i>Cryptococcus</i> sp. según los tipos de mercados de la ciudad de Ayacucho, 2024.	Variable principal: Prevalencia de <i>Cryptococcus</i> sp. Indicadores • Porcentaje de muestras positivas Variable secundaria • Tipo de ave • Ubicación del mercado • Origen de las aves • Condiciones ambientales • Condiciones de almacén Indicadores • Especie (Gallina, pavos, y patos) • Mercado de Las Nazarenas, mercado 12 de abril, mercado Nery García Zárate y feria de San Juan Bautista. • Granja y criadero • Temperatura promedio, humedad relativa. • Tipo de piso, ventilación, iluminación, presencia de otros animales.	Tipo: Básica Diseño: No experimental Nivel: Descriptivo Población: Todas las aves vivas de corral comercializadas en los mercados de la ciudad de Ayacucho. Muestra: Conformado por excretas de 72 aves de corral en 4 mercados de la ciudad de Ayacucho. Técnicas e instrumentos: Los reportes de laboratorio se recopilaban en una hoja de Microsoft Excel, empleando tablas y figuras de la frecuencia de muestras positivas; estos datos fueron insertados en el programa RStudio para la determinación de la prevalencia y frecuencias, una vez obtenido los valores de prevalencia y frecuencia se procedió a realizar las gráficas y tablas.

**UNSCH**FACULTAD DE
CIENCIAS BIOLÓGICAS

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Bach. Lucero ANCO HUAMANI

RESOLUCIÓN DECANAL N° 088-2026-UNSCH-FCB-D

En la ciudad de Ayacucho, siendo las cinco de la tarde del día miércoles veinte y cuatro de junio del año dos mil veintiséis; 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, participando como presidente encargado el Dr. Serapio ROMERO GAVILÁN, con Memorando N° 117-2026-UNSCH-FCB, de fecha veinte y cuatro de junio de 2026; a su vez (Miembro-Jurado), Mg. Ruth Elsa HUAMÁN DE LA CRUZ (Miembro-jurado), Mg. Rilder Nemesio GASTELÚ QUISPE (Miembro-Asesor) y actuando como secretario docente el Mg. Luis Uriel MOSCOSO GARCIA; para presenciar la sustentación de tesis titulada: Prevalencia de *Cryptococcus* sp. en excretas de aves de corral comercializadas en los mercados de la ciudad de Ayacucho, 2024, presentado por la Bach. Lucero ANCO HUAMANI; el presidente (e) 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 del acto de sustentación, indicando a la sustentante que dispone de cuarenta y cinco minutos para exponer su trabajo de investigación tal como establece en el Reglamento de Grados y Títulos de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Culminada la exposición, el presidente (e) invitó a cada uno de los Miembros del Jurado a participar con sus observaciones, sugerencias y preguntas a la sustentante. Culminada esta etapa, el presidente (e) invitó a la sustentante y al público asistente a abandonar momentáneamente el Auditorio de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga para que los miembros del jurado evaluador puedan realizar las deliberaciones y calificaciones correspondientes; cuyos resultados son los que se consignan a continuación:

Miembros del Jurado Evaluador	Exposición	Respuesta/preguntas	Promedio
Dr. Serapio ROMERO GAVILÁN	17	16	17
Mg. Ruth Elsa HUAMÁN DE LA CRUZ	17	17	17

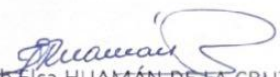
PROMEDIO

17

La sustentante alcanzó el promedio de diecisiete (17) aprobatorio. Acto seguido, el presidente (e) invitó el ingreso de la sustentante y el público asistente, al Auditorio de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga dando a conocer los resultados e indicando que de este modo se da por finalizado el presente acto académico, siendo las siete y treinta de la noche del mismo día; firmando al pie del presente en señal de conformidad.



Dr. Serapio ROMERO GAVILÁN
Presidente (e)



Mg. Ruth Elsa HUAMÁN DE LA CRUZ
Miembro-Jurado



Mg. Rilder Nemesio GASTELÚ QUISPE
Miembro-Asesor



Mg. Luis Uriel MOSCOSO GARCIA
Secretario Docente



FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

DECANATURA-ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE TESIS

Nº 34-2026-FCB-D

Yo, SERAPIO ROMERO GAVILÁN, Director de la Escuela Profesional de Biología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga; autoridad encargada de verificar la tesis titulada: **Prevalencia de *Cryptococcus* sp. en excretas de aves de corral comercializadas en los mercados de la ciudad de Ayacucho, 2024**, por LUCERO ANCO HUAMANI; he constatado por medio del uso de la herramienta TURNITIN, procesado CON DEPÓSITO, una similitud de 11%, 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-CU.

En consecuencia, 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, 15 de julio de 2026.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
Escuela Profesional de Biología

Dr. Serapio Romero Gavilán
DIRECTOR

Prevalencia de *Cryptococcus* sp. en excretas de aves de corral comercializadas en los mercados de la ciudad de Ayacucho, 2024

por LUCERO ANCO HUAMANI

Fecha de entrega: 15-jul-2026 09:56a. m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2998413501

Nombre del archivo: 1C_ANCO_HUAMANI_Lucero_pregrado_2026_TURNITIN_Word.docx (738.05K)

Total de palabras: 11783

Total de caracteres: 64667

Prevalencia de Cryptococcus sp. en excretas de aves de corral comercializadas en los mercados de la ciudad de Ayacucho, 2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

11%	11%	3%	4%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unsch.edu.pe	Fuente de Internet
2	br.123dok.com	Fuente de Internet
3	repositorio.upla.edu.pe	Fuente de Internet
4	J.M. Oñate Gutiérrez. "Micosis en pacientes inmunocomprometidos", Medicine - Progra de Formación Médica Continuada Acreditado, 2022	Publicación
5	www.coursehero.com	Fuente de Internet
6	hdl.handle.net	Fuente de Internet
7	repositorio.ug.edu.ec	Fuente de Internet
8	link.springer.com	Fuente de Internet
9	es.wikipedia.org	Fuente de Internet
10	www.fao.org	Fuente de Internet
11	micologiaveterinaria.ulpgc.es	Fuente de Internet
12	Submitted to Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo	Trabajo del estudiante
13	repositorio.uasb.edu.bo:8080	Fuente de Internet
14	repository.uniminuto.edu	Fuente de Internet

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias

< 30 words

Excluir bibliografía

Activo