

## **Aislamiento de Microorganismos Patógenos en Alimentos Concentrados Para Aves de Corral**

### **Isolation Of Pathogenic Microorganisms In Concentrated Poultry Feed**

***\*Infante Rincones Nasly Isabel<sup>1</sup>; Cañate González Abid Silvestre<sup>1</sup>;  
Villegas Pacheco Rosslyn Sugeys<sup>1</sup>; Caselles Algarín Campo Elias<sup>1</sup>;  
Herrera Demares Patricia del Carmen<sup>1</sup>***

<sup>1</sup>Universidad Popular del Cesar. Programa de Microbiología, Facultad de Ciencias Básicas. Grupo de investigación CINBIOS. \*Correo electrónico: [niinfante@unicesar.edu.co](mailto:niinfante@unicesar.edu.co),  ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-4248-5754/print>; Correo electrónico: [abidcanate@unicesar.edu.co](mailto:abidcanate@unicesar.edu.co),  ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0496-2971>; Correo electrónico: [rsvillegas@unicesar.edu.co](mailto:rsvillegas@unicesar.edu.co),  ORCID: <https://orcid.org/my-orcid?orcid=0009-0002-2441-4817>; Correo electrónico: [eliascaselles@unicesar.edu.co](mailto:eliascaselles@unicesar.edu.co),  ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6496-7542>; Correo electrónico: [patriciaherrera@unicesar.edu.co](mailto:patriciaherrera@unicesar.edu.co),  ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4626-9449>

**Recibido: octubre 27 de 2023; Aceptado: abril 04 de 2024**

#### **RESUMEN**

La alimentación en una industria avícola es un componente crítico dentro de la producción de los pollos de engorde para su comercialización, este factor es muy importante ya que debe contener unos porcentajes significativos de compuestos nutricionales que le proveen a la producción un rendimiento tanto en producción como en economía y debe contar con calidad para su implementación. Esta investigación se llevó a cabo para evaluar la calidad microbiológica de diferentes concentrados utilizados para la producción de pollos de engorde, teniendo en cuenta las diferentes etapas que estos pasan para alcanzar su crecimiento óptimo; a fin de

121

***\*Infante Rincones Nasly Isabel<sup>1</sup>; Cañate González Abid Silvestre<sup>1</sup>; Villegas Pacheco  
Rosslyn Sugeys<sup>1</sup>; Caselles Algarín Campo Elias<sup>1</sup>; Herrera Demares Patricia del  
Carmen<sup>1</sup>***

evaluar la calidad de los diferentes concentrados se realizaron montajes a partir de la homogeneización de las muestras en agua peptonada, para posteriormente realizar siembras por agotamientos en diferentes agares como MacConkey, Plate Count, EMB, XLD y PDA, de esta manera, identificar los diferentes microorganismos que pueden alterar a nivel nutricional la funcionalidad de este en la producción avícola. Se obtuvieron resultados notorios, visualizando el crecimiento de bacterias Gram positivas como *Bacillus subtilis*, estructuras fúngicas como hifas no septadas representantes del género *Mucor* e identificación de *Salmonella* y cepas de *Escherichia coli*, la cual se confirmó a través de pruebas bioquímicas. Estos microorganismos presentan un foco de alerta para las industrias avícolas, ya que se encuentran afectando el nivel nutricional de la producción en las fuentes de alimentación utilizadas para su sostenimiento y desarrollo.

**Palabras claves:** *Bacillus subtilis*, concentrado, *Escherichia coli*, hongos, *Salmonella*, pollos de engorde.

\*Autor a quien debe dirigirse la correspondencia Nasly Infante. E-mail: [niinfante@unicesar.edu.co](mailto:niinfante@unicesar.edu.co)

## ABSTRACT

Feed in a poultry industry is a critical component in the production of broilers for marketing, this factor is very important as it must contain significant percentages of nutritional compounds that provide production performance in both production and economy and must have quality for its implementation. This research was carried out to evaluate the microbiological quality of

different concentrates used for broiler production, taking into account the different stages that broilers go through to achieve optimal growth; To evaluate the quality of the different concentrates, assemblies were carried out by homogenising the samples in peptonised water, and then sowing by depletion on different agars such as MacConkey, Plate Count, EMB, XLD and PDA, to analyse, evaluate and identify the different microorganisms that can alter the nutritional functionality of the concentrate in poultry production. Results were obtained such as growth of Gram-positive bacteria such as *Bacillus subtilis*, fungal structures such as non-septate hyphae representing the genus *Mucor* and identification of *Salmonella* and *Escherichia coli* strain, which was confirmed through biochemical tests. These microorganisms present a warning point for the poultry industry, as they are affecting the nutritional level of production in the poultry farms.

**Keywords:** Broilers, *Bacillus subtilis*, Concentrate, *Escherichia coli*, fungi, *Salmonella*.

## INTRODUCCIÓN

La alimentación de pollos de engorde es un componente crítico en la producción avícola moderna, ya que influye significativamente en su crecimiento y salud. La nutrición adecuada y el entorno de cría son esenciales para asegurar un desarrollo óptimo y evitar problemas sanitarios. El consumo interno de productos avícolas, con

un énfasis especial en la carne de pollo, ha experimentado un aumento constante en los últimos años, como se evidencia en el incremento del consumo per cápita. Este crecimiento sostenido en la industria avícola ha tenido un impacto significativo en la demanda de alimentos de origen animal y

materias primas asociadas (Duran et al., 2017; Rojas et al., 2017; Fenavi, 2018).

El aumento constante en la producción de especies menores, como aves de corral, se ha convertido en una estrategia crucial para satisfacer la creciente demanda de proteína de origen animal en los hogares y en la industria alimentaria. Este incremento en la cría de animales de menor tamaño se debe a su eficiencia en la conversión de alimentos en proteína, así como a su capacidad para adaptarse a diferentes entornos de cría. Sin embargo, este aumento en la producción de especies menores también ha generado un mayor consumo de alimentos concentrados, lo que plantea desafíos en términos de sostenibilidad y costos para los productores. Por lo tanto, se hace evidente la necesidad de buscar y promover opciones que reduzcan la falta de concentrados en buen estado y se garantice un nivel óptimo de producción de proteína animal (Leal et al., 2018; Gutiérrez y Hurtado, 2019).

La implementación de variedad en el suministro de alimentos ha surgido como una estrategia efectiva para combatir la presencia de patógenos vegetativos, no solo en la alimentación misma, sino también a lo largo del tracto digestivo de los animales.

Este enfoque contribuye a reducir la excreción y la potencial reintroducción de microorganismos perjudiciales, en particular, las enterobacterias (Pérez, et al., 2017; Buelvas et al., 2019; Agrociencia, 2023), teniendo en cuenta además que la mayoría de las empresas del sector avícola, no cuentan con un sistema de control de materia fecal en las operaciones que realizan en sus plantas de beneficio, siendo aún considerable, un alto riesgo para la salud pública (Maldonado *et al.*, 2022).

Para llevar a cabo la identificación bacteriana en concentrados de pollos de engorde, es necesario aislar y cultivar microorganismos presentes en concentrados de cada una de sus dietas. Esto permite evaluar la diversidad microbiana y determinar si existen patógenos potenciales que puedan comprometer la salud de las aves o la calidad de los productos avícolas.

En este contexto, el aislamiento de las bacterias presentes en los pollos de engorde a través de diversos medios de cultivo desempeña un papel crucial en la identificación y caracterización de las cepas bacterianas (Acosta et al., 2020). Estos medios permiten seleccionar y estimular el

crecimiento de bacterias específicas, lo que facilita su estudio y análisis.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Lugar de estudio

Sitios de venta de Concentrado para aves de corral (Pollos de engorde, Gallinas ponedoras) en el mercado municipal de Valledupar, Cesar. El estudio se realizó en el Laboratorio de Grupo de investigación CINBIOS del programa de Microbiología de la Universidad Popular del Cesar.

### Tipo de muestra

Se tomaron 200 gramos de bolsas de Concentrado de preinicio, inicio, engorde y gallina ponedora en 4 sitios de venta a granel (Megalab, 2018).

### Determinación de aerobios mesófilos, hongos y coliformes totales

Con ayuda de una balanza, se pesaron 25 gramos de los diferentes tipos de concentrado y se adicionaron en 225 ml de agua peptonada; posteriormente, se homogeneizaron durante 2 minutos. De las diferentes muestras ya homogenizada se

tomaron 100  $\mu$ l con una micropipeta y se adicionaron en 3 cajas de Petri estériles vacías para cada muestra; se realizaron siembras en profundidad con diferentes agares como MacConkey, Plate Count y agar papa dextrosa (PDA) Las cajas con agar PDA se dejaron a temperatura ambiente durante 3-5 días; las cajas con MacConkey, Plate Count y la muestra homogeneizada se llevaron a incubación a 37°C durante 24 horas (NTC, 1997).

### Determinación de *Escherichia coli* y *Salmonella*

De diferentes muestras homogeneizadas en periodo de incubación con los tipos de concentrados, se tomaron 100  $\mu$ l y se adicionaron en tubos con caldo Rappaport Vassiliadis; de las mismas muestras se tomaron unas azadas y se realizaron siembra por agotamiento en medio agar MacConkey (Jung & Hoilat, 2022), ambas muestras se llevaron a incubar a 37°C por 24 horas. Posteriormente las muestras

reveladas se les realizaron tinción de Gram y a las muestras positivas se tomó una asada del caldo Rappaport Vassiliadis y se realizó una siembra por agotamiento en agar XLD, para finalmente tomar una asada del medio MacConkey y realizar una siembra por agotamiento en el medio EMB e incubar a 37°C por 24 horas (NTC, 2007).

### Confirmación a través de pruebas bioquímicas

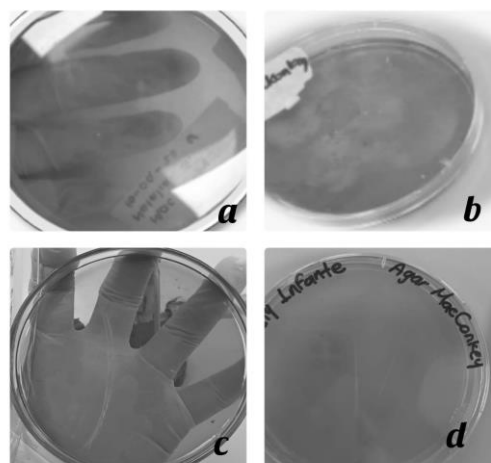
A las colonias positivas en el medio EMB se le realizaron pruebas confirmatorias bioquímicas como CITRATO, SIM, TSI, VP-RM, LIA y UREA (García & Mendoza, 2014).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Comparación de crecimiento microbiano en concentrado de Pre-inicio, inicio, engorde y gallina ponedora

#### 1. Agar MacConkey

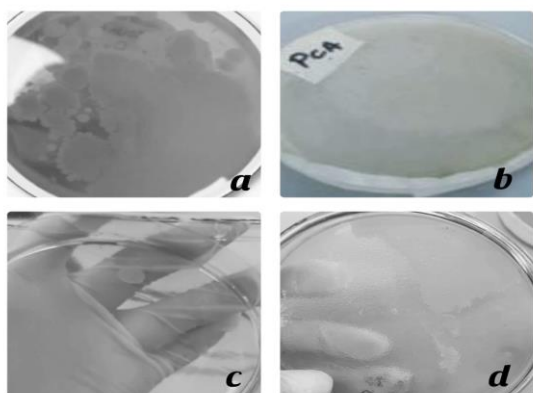
A nivel macroscópico, se observó que la muestra no presentó signos visibles de crecimiento microbiano en el medio de cultivo utilizado. No se observaron colonias o cualquier otra evidencia de desarrollo microbiano en el cultivo (Ver figura 1).



**Figura 1. Aislamiento en Agar MacConkey.** Pre-inicio(a), Inicio(b), Engorde(c) Gallina ponedora d)

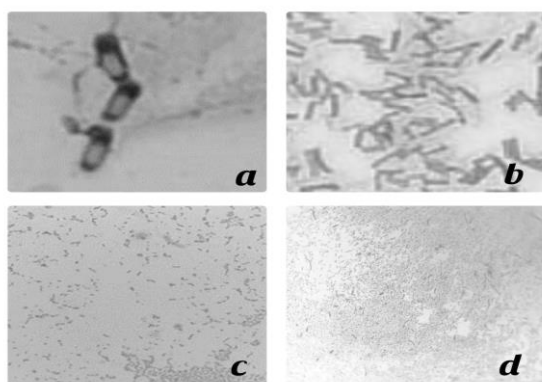
#### 2. Agar plate Count

Se observaron colonias mucoides grandes con un color beige distintivo y bordes irregulares a nivel macroscópico (Ver figura 2. a, b, c & d).



**Figura 2. Aislamiento en Agar PCA.** Pre-inicio(a), Inicio(b), Engorde(c) Gallina ponedora d).

A nivel microscópico, se identificaron bacilos Gram positivos con la presencia de endosporas en las células (Ver figura 3. a, b, c & d). Estos hallazgos sugieren una identificación presuntiva de *Bacillus subtilis* en la muestra analizada.



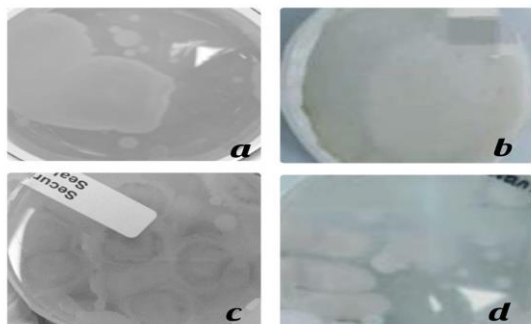
**Figura 3.** Identificación microscópica de microorganismos aislados en Agar plate Count Pre-inicio(a), Inicio(b), Engorde(c) Gallina ponedora d)

El hallazgo presuntivo de *Bacillus subtilis* en la muestra es de gran relevancia, ya que este microorganismo ha ganado reconocimiento en la industria avícola como una alternativa prometedora a los antibióticos promotores de crecimiento. La capacidad de *Bacillus subtilis* para promover beneficios en la producción animal se ha destacado en varios estudios y aplicaciones en la industria. Según investigaciones realizadas por Caiza (2022) se ha demostrado que los suplementos de *Bacillus subtilis* pueden tener efectos beneficiosos en la salud de las aves de corral. Esto incluye la modulación del sistema inmunológico, lo que puede fortalecer la resistencia de las aves a enfermedades, así como la promoción de la digestibilidad de los nutrientes, lo que mejora la eficiencia alimentaria. Además, *Bacillus subtilis* ha demostrado contribuir a la mejora de la salud intestinal y al rendimiento del crecimiento en animales.

### 3. Agar PDA

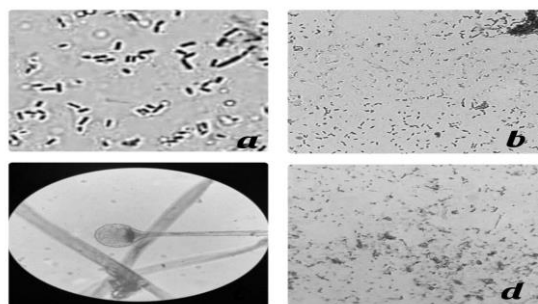
A nivel macroscópico, se observaron colonias grandes de color beige en el agar. Estas colonias presentaban bordes redondeados e irregulares, lo que sugiere un crecimiento microbiano distintivo en el

medio de cultivo (Ver figura 4. a, b & d); por el contrario, en el concentrado de engorde presenta estructuras miceliales de color blanco grisáceo, textura aterciopelada, apariencia rugosa y elevada



**Figura 4.** Aislamiento en Agar PDA. Pre-inicio(a), Inicio(b), Engorde(c) Gallina ponedora d)

A nivel microscópico, se identificaron bacilos Gram positivos en las muestras. La presencia de bacilos Gram positivos es indicativa de la naturaleza bacteriana de los microorganismos presentes en tres de las muestras estudiadas (Ver figura 5. a, b & d). Por otro lado, se visualizaron hifas no septadas (sin divisiones internas), acompañado de esporangios esféricos que contienen esporas, coincidentes con la estructura del género fúngico *Mucor*



**Figura 5.** Identificación microscópica de microorganismos aislados en Agar PDA Pre-inicio(a), Inicio(b), Engorde(c) Gallina ponedora d)

Este hallazgo, sugiere la presencia de *Bacillus subtilis*, como principal agente del mejoramiento del rendimiento intestinal y alimentario de las aves; tal y como lo afirmó Caiza (2022). Sin embargo, el género *Mucor* se compone principalmente de hongos que suelen desempeñar un papel importante en el deterioro físico y morfológico de una variedad de elementos, desde frutas y hojas hasta tallos y tubérculos. Estos hongos son altamente competentes en la degradación de materia orgánica y, por lo tanto, su habilidad para descomponer materiales orgánicos los convierte en un elemento común en la descomposición de alimentos almacenados; la contaminación puede surgir cuando los ingredientes utilizados en la fabricación de los concentrados, como granos y subproductos de granos, están

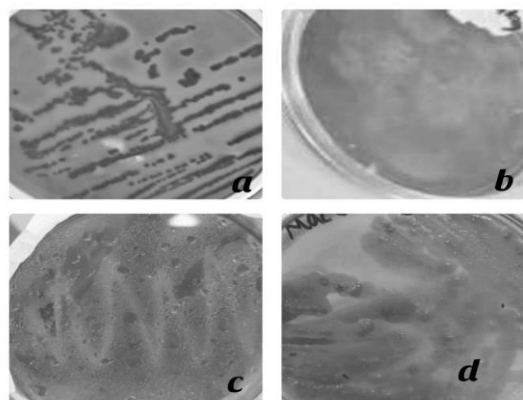


previamente contaminados con esporas de *Mucor* antes de su procesamiento. Estas esporas pueden sobrevivir en el ambiente y transferirse a los concentrados durante la producción (Cruz, 2019). Además, las condiciones de almacenamiento inadecuadas, como la humedad o temperaturas elevadas, crean un ambiente propicio para el crecimiento de estas estructuras

## Identificación de Enterobacterias

### 1. Agar MacConkey

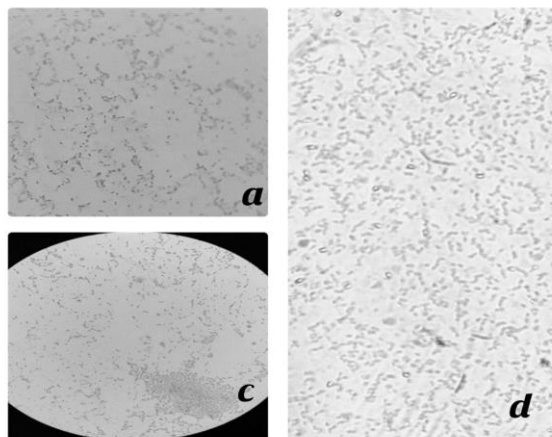
Al examinar las colonias en el agar, no se observó crecimiento en una de las placas (Ver figura 6. b); sin embargo, se observaron colonias redondas de tonalidad rojiza. Estas colonias presentaban un rasgo distintivo, rodeadas por una zona de precipitación de bilis (Ver figura 6. a & c); de la misma manera, se presentaron colonias de color rosado, lo que indica la falta de fermentación de lactosa (Ver figura 6. d).



**Figura 6.** Identificación en Agar MacConkey. Pre-inicio(a), Inicio(b), Engorde(c) Gallina ponedora d)

Dichas características reflejan la presunta identificación de *Escherichia coli* rodeadas por una zona de bilis precipitada (Ver figura 6. a & c). Este precipitado biliar se debe a una caída de pH alrededor de la colonia debido a la fermentación de la lactosa (Condalab, 2021).

Al realizar un análisis microscópico de las muestras, se identificaron microorganismos con una morfología consistente con bacilos Gram negativos; las características morfológicas observadas, son consistentes con las de *Escherichia coli* (Ver figura 7. a & c) y *Salmonella* (Ver figura 7. d).



**Figura 7.** Identificación microscópica de microorganismos aislados en Agar MacConkey a) Pre-inicio(a), Inicio(b), Engorde(c) Gallina ponedora d)

Cuando no se mantienen en condiciones de manejo y bioseguridad deficientes, algunas bacterias, como *E. coli*, pueden convertirse en patógenos oportunistas. Esto significa que, debido a sus características de virulencia, pueden causar problemas de salud en las aves, incluso sin mostrar síntomas evidentes de infección; de tal forma, las condiciones inadecuadas pueden hacer *E. coli*, que normalmente es inofensiva, se vuelva perjudicial y afecte los resultados económicos de la producción avícola.

Por lo tanto, es crucial mantener altos estándares de bioseguridad y manejo para prevenir la proliferación de ella y otros

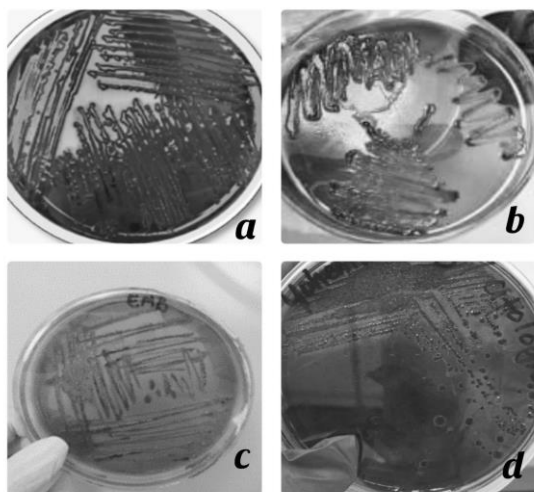
patógenos en la industria avícola (Carvajal et al., 2019); Además, estos alimentos pueden estar contaminados debido a la presencia de ingredientes de origen animal o vegetal destacando como la principal fuente de contaminación, tal y como lo afirma Soria (2021), identificando la susceptibles a la infección por bacterias del género *Salmonella* cuando consumen alimentos balanceados contaminados.

Esta situación subraya la importancia crítica de garantizar la calidad y la seguridad de los ingredientes utilizados en la formulación de alimentos para aves. La contaminación de estos ingredientes puede tener un impacto directo en la salud de las aves y, en última instancia, en la calidad de los productos avícolas destinados al consumo humano. Para mantener la salud del ganado avícola y garantizar la inocuidad alimentaria, es esencial implementar prácticas de control de calidad y bioseguridad rigurosas en la cadena de suministro de alimentos para aves.

## 2. Agar EMB

A nivel macroscópico, se observaron colonias con forma redonda y un color violeta oscuro llamativo. Se pudo notar un cambio evidente en el medio circundante,

que exhibía un brillo metálico característico de tono verdoso. Estas características macroscópicas indican un patrón de crecimiento específico en el medio de cultivo (Ver figura 8)



**Figura 8.** Identificación en Agar EMB.

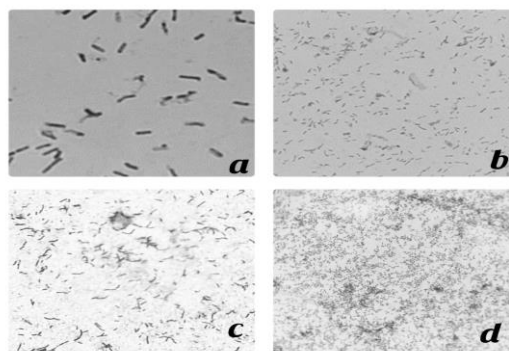
Pre-inicio(a), Inicio(b), Engorde(c) Gallina ponedora d)

A nivel microscópico, en el análisis de las muestras se identificaron bacilos Gram negativos (Ver figura 9). La observación de bacilos Gram negativos confirma la naturaleza bacteriana de los microorganismos presentes en la muestra.

La identificación del microorganismo se basa en los hallazgos macroscópicos y microscópicos, lo que permite concluir que el microorganismo presente es *Escherichia*

*coli*. Esta identificación se sustenta en la capacidad de *E. coli* para fermentar lactosa, lo que se manifiesta en la coloración violeta de las colonias y el cambio en el color del medio circundante, que se vuelve verde debido a la producción de metabolitos específicos.

El agar EMB es un medio de cultivo que contiene azul de metileno y eosina Y como colorantes. Estos colorantes tienen la capacidad de restringir el crecimiento de bacterias Gram positivas en cierta medida. Además, cumplen una función importante como indicadores diferenciales. Responden a la fermentación de la lactosa o la sacarosa por parte de los microorganismos, lo que genera cambios en el color de las colonias, permitiendo así distinguir entre diferentes tipos de bacterias (Dickinson, 2013).

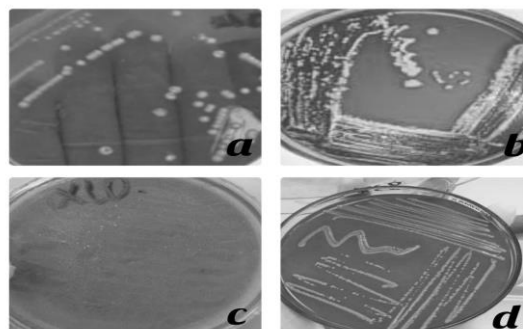


**Figura 9.** Identificación microscópica de microorganismos aislados en Agar EMB Pre-inicio(a), Inicio(b), Engorde(c) Gallina ponedora d)

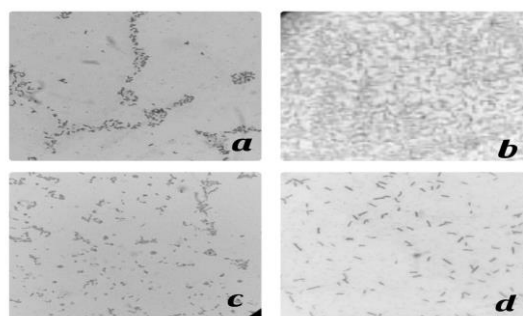
Este microorganismo puede causar enfermedades zoonóticas, es decir, enfermedades que pueden transmitirse de animales a humanos. Estas enfermedades pueden variar desde infecciones graves como septicemia, abscesos, meningitis y neumonías, hasta infecciones intestinales. Estos son encontrados principalmente en el intestino de las aves, pero también pueden estar en otras partes del cuerpo. Además, la bacteria *E. Coli* puede propagarse en diferentes entornos debido a su capacidad de adaptación a diferentes medios (Puma & Lima, 2021).

### 3. Agar XLD

Basándonos en los hallazgos macroscópicos y microscópicos, se ha identificado crecimiento de coliformes. Las colonias grandes y amarillas (Ver figura 10), junto con la identificación de Bacilos Gram negativos y el precipitado de bilis (Ver figura 11), son características típicas de este grupo de bacterias.



**Figura 10.** Identificación en Agar XLD. Pre-inicio(a), Inicio(b), Engorde(c) Gallina ponedora d)



**Figura 11.** Identificación microscópica de microorganismos aislados en Agar XLD Pre-inicio(a), Inicio(b), Engorde(c) Gallina ponedora d)

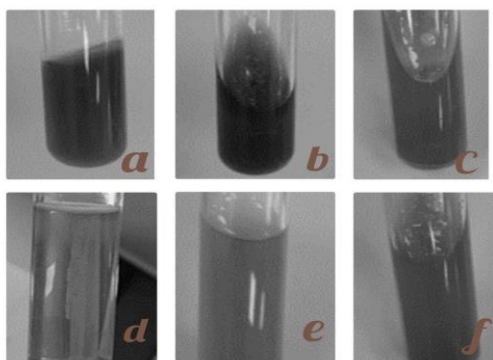
Según el laboratorio Valtek (2020), la descomposición de los carbohidratos presentes, como la xilosa, la lactosa y la sacarosa, conduce a la producción de ácido. Este proceso provoca un cambio en el indicador de color, que pasa de rojo a amarillo. Las colonias que aparecen en color amarillo indican que el organismo

analizado ha llevado a cabo la fermentación de la lactosa o la sacarosa. Estas colonias, que son negativas para la lisina y generan un entorno ácido, son comunes en grupos de bacterias como los coliformes y *Proteus* spp.

#### 4. Pruebas bioquímicas para la identificación de Enterobacterias aisladas en Agar EMB

##### Concentrado Pre-Inicio

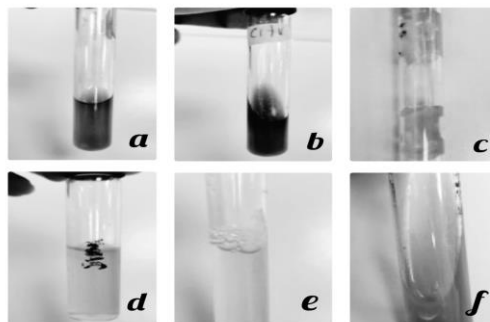
- LIA: Lisina: Positiva; SH<sub>2</sub>: Negativo
- Citrato: positivo
- TSI: Ácido/Ácido + producción de gas; SH<sub>2</sub>: negativo
- SIM: Movilidad positiva, indol positivo, SH<sub>2</sub>: negativo
- RM: Negativo
- Urea: Negativo



**Figura 12.** Pruebas bioquímicas. a) LIA b) Citrato. c) TSI. d) SIM. e) MR. f) Urea

##### Concentrado de Inicio

- LIA: Lisina: Negativo; SH<sub>2</sub>: Negativo
- Citrato: negativo
- TSI: Ácido/Ácido + producción de gas; SH<sub>2</sub>: negativo
- SIM: movilidad positiva, indol positivo, SH<sub>2</sub>: negativo
- RM: negativo
- Urea: negativo

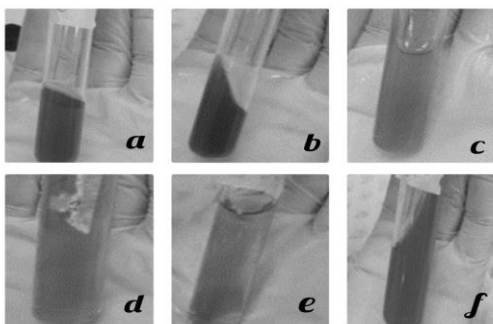


**Figura 13.** Pruebas bioquímicas. a) LIA b) Citrato. c) TSI. d) SIM. e) MR. f) Urea

##### Concentrado de engorde

- LIA: Lisina: Positiva; SH<sub>2</sub>: Negativo
- Citrato: negativo
- TSI: Ácido/Ácido + producción de gas; SH<sub>2</sub>: negativo
- SIM: movilidad positiva, indol positivo, SH<sub>2</sub>: negativo

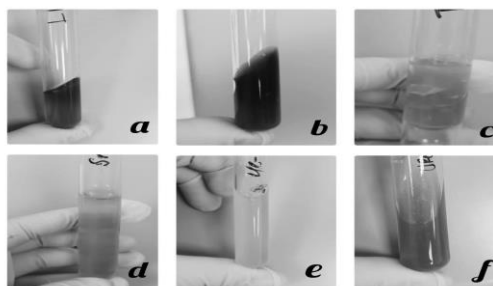
- RM: positivo
- Urea: negativo



**Figura 14.** Pruebas bioquímicas. a) LIA b) Citrato. c) TSI. d) SIM. e) MR. f) Urea

#### Concentrado de gallina ponedora

- LIA: positivo; SH2: Negativo
- Citrato: negativo
- TSI: Ácido/Ácido + producción de gas; SH2: negativo
- SIM: Movilidad positiva, indol positivo, SH2: negativo
- RM: Positivo
- Urea: Negativo



**Figura 15.** Pruebas bioquímicas. a) LIA b) Citrato. c) TSI. d) SIM. e) MR. f) Urea

El citrato diferencia bacterias Gram negativas, incluyendo enterobacterias (*E. coli*), según su capacidad para utilizar el citrato como fuente de carbono. De tal manera, TSI se emplea para distinguir entre bacilos gramnegativos entéricos a través de la fermentación de diferentes carbohidratos y la producción de ácido sulfhídrico. Sin embargo, en algunos microorganismos como *Proteus* y *Citrobacter*, que fermentan sacarosa, la detección del indicador de ácido sulfhídrico en el medio puede ser complicada. Por último, el SIM identifica bacilos entéricos en función de su capacidad para generar ácido sulfhídrico, indol y su capacidad de movimiento (MDM, 2021).

Además, la identificación de colonias que mostraban la capacidad de fermentar lactosa de manera positiva. Logró una determinación final mediante pruebas bioquímicas convencionales.

Este proceso de identificación microbiológica es una práctica común en el laboratorio y se basa en el crecimiento selectivo y las características metabólicas específicas de *E. coli*. A través de este enfoque, se logra determinar de manera confiable la presencia y la identidad de esta

### CONCLUSIONES

La investigación resalta la importancia crítica de garantizar la inocuidad de los concentrados suministrados a las aves comerciales, desde su producción hasta su destino final en las granjas para consumo animal. Los resultados revelaron la presencia significativa de carga microbiana en estos concentrados, identificando patógenos como *Escherichia coli* y *Salmonella* spp. Estos microorganismos son un foco de alerta para las industrias productoras ya que pueden desencadenar enfermedades en las aves y representar una pérdida económica a nivel de producción y disminuir la calidad de productos derivados de esta proteína animal.

Además, se identifican otros microorganismos como *Bacillus subtilis* y estructuras fúngicas del género *Mucor*. Aunque *B. subtilis* puede tener efectos beneficiosos como probiótico en la producción avícola, la presencia de *Mucor*

bacteria en la muestra analizada. Estos procedimientos son esenciales en el campo de la microbiología y la seguridad alimentaria para garantizar la calidad y la inocuidad de los productos y las muestras bajo estudio.

puede indicar contaminación previa de los ingredientes utilizados en la fabricación de los concentrados o condiciones de almacenamiento inadecuadas que propician su crecimiento.

Para mitigar el riesgo de infección por estos patógenos, se destaca la necesidad imperativa de implementar un riguroso control microbiológico en los puntos de comercialización de los concentrados alimenticios. Es fundamental evitar la presencia de productos de mercado informal, ya que estas prácticas deficientes pueden atraer insectos y plagas portadoras de diversos patógenos, representando un riesgo tanto para la salud animal como humana.

Se toma como objeto crítico, las medidas de control estrictas en las instalaciones de almacenamiento de alimentos para reducir el riesgo microbiológico y prevenir posibles afectaciones a nivel animal y de la salud

pública. Estas medidas incluyen protocolos estrictos de higiene personal, control de acceso a las instalaciones, desinfección regular de equipos y áreas, control de vectores y plagas, manejo adecuado de

desechos y cadáveres, así como la implementación de programas de vacunación y monitoreo de la salud de las aves.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta R. Jennyfer, González R. Lyda, Cuellar R. Luz Angela. (2020). Determinación de microorganismos presentes en el cauce del río Jordan, Sector Peaje Tuta Via Tunja-Paipa. Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN 1692-712 ISSN Impreso 1692-7125./ ISSN Electrónico 2711-3035. Volumen 18 N° 1. Pp: 5 - 22.
- Agrociencia. (2023, August 11). *Untitled*. Facultad de Ciencias Agronómicas (UES). Retrieved September 19, 2023, from <https://www.agronomia.ues.edu.sv/agrociencia/index.php/agrociencia/article/download/190/215?page=36>
- Buelvas C. Saúl, Assia O. María, Pérez N. Eliobeth, Contreras S. Yucelys, Vitola R. Deimer, Pérez C. Alexander. (2019). Evaluación de la eficiencia antifúngica de bioproductos obtenidos de orégano de monte (*lippia alba*) sobre *fusarium equiseti* causante de la pudrición del ñame. Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN 1692-7125. Volumen 17 N° 2. Pp: 57 -71.
- Caiza Tupiza, M. A. (2022). *Efecto de un probiótico (Bacillus subtilis sp.), sobre el desarrollo morfo métrico del paquete visceral en pollos de engorde en zonas de altura*. Repositorio espe. Retrieved Septiembre 18, 2023, from <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/35897/1/IASA%20I-TT-0028.pdf>
- Carvajal, E., Hernández, W., Torres, M., López, D., Rueda, E., & Vásquez, M. (2019). *Resistencia antimicrobiana de cepas de Escherichia coli aisladas de contenidos de bursa de Fabricio de aves para engorde*. SciELO Perú. Retrieved September 15, 2023, from [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172019000100042&script=sci\\_arttext&lng=pt](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172019000100042&script=sci_arttext&lng=pt)
- Cruz, F. (2019). *identificación de microorganismos del suelo presentes en la*



- parcela "el ocotal" Presentador del Servicio Social: Fátima Mo.* Repositorio Institucional de UAM-Xochimilco. Retrieved September 15, 2023, from <https://repositorio.xoc.uam.mx/jspui/bitstream/123456789/26189/1/cbsCD110422184513iqcd.pdf>
- Condalab, (2021). Agar MacConkey EP/USP/ISO. Inspired by knowledge. Farmacopea Europea.
- Duran O. Daniel S., Trujillo, N. Yanine, y Morales Ocampo Henry. (2017). Calidad microbiana de la carne de ovino derivada de la edad de sacrificio y tiempo de maduración. Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN 1692-7125. 15 (1). Pp: 77 – 85.
- Fenavi. (2018, December 18). *El sector avícola en Colombia creció 4,5% en 2018.* FENAVI. Retrieved September 19, 2023, from <https://fenavi.org/comunicados-de-prensa/el-sector-avicola-crecio-45-en-2018/>.
- García, P., & Mendoza, A. (2014). Pruebas bioquímicas tradicionales y de alta resolución para identificación manual de enterobacterias. SciELO Argentina. Retrieved March 2, 2024, from [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S0325-29572014000200011&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S0325-29572014000200011&script=sci_arttext)
- Gutiérrez, L., & Hurtado, V. (2019). *Uso de harina de follaje de Tithonia diversifolia en la alimentación de pollos de engorde.* SciELO Colombia. Retrieved September 18, 2023, from [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S37092019000200056&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S37092019000200056&script=sci_arttext)
- Jung, B., & Hoilat, G. (2022). MacConkey Medium - StatPearls. NCBI. Retrieved March 2, 2024, from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557394/>.
- Leal L., Eedy J., López M. Jyseth y Sánchez C. Zuly M. y Patiño H. Albeiro (2018). Censo y Diagnóstico Higiénico Sanitario de los Expendios de Carne de Bovino del Municipio de Pamplona. Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN 1692-7125. Volumen 16 N° 2. Pp: 68 -82.
- Megalab, E. (2018, December 4). Los pasos para la recogida de muestras para el análisis de alimentos - Eurofins Megalab Canarias. LGS-Análisis. Retrieved March 5, 2024, from <https://www.lgs-analisis.es/los-pasos-para-la-recogida-de-muestras-para-el-analisis-de-alimentos/>
- MDM. (2021). *series de identificación bioquímica (urea, citrato, lisina, sim y tsi) Kit x unidad, 10 unidades, 20 unidades de medio de cult.* MDM Científica. Retrieved September 18, 2023, from 137

<https://mdmcientifica.com/wp-content/uploads/2021/03/IS-24-series-de-identificacion-bioquimica.pdf>

Norma Técnica Colombiana. (1997). NTC 4132 Mohos y Levaduras | PDF. Scribd. Retrieved March 5, 2024, from <https://es.scribd.com/document/540463319/NTC-4132-Mohos-y-Levaduras>.

Norma Técnica Colombiana. (2007). NTC 4458 | PDF. Scribd. Retrieved March 5, 2024, from <https://es.scribd.com/doc/168053600/NTC-4458>.

Pérez, A., Vitola, D.; Villarreal, J.; Noya Barreto, M.; Pérez Pérez Y.; Ramírez Sevilla, A.; Rangel Pérez, M. (2017). Actividad antimicrobiana de aceites esenciales de naranja dulce (*citrus sinensis*) y limón criollo (*citrus aurantifolia*) como control en el añublo bacterial de la panícula del arroz. Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaría. ISSN:1692-7125. Volumen 15 N°2. Pp. 28 – 44.

Puma Paucar, G., & Lima Huamani, Y. (2021). *Identificación, prevalencia y perfil de susceptibilidad antimicrobiana de los enteropatógenos, en aves psitácidas en cautiverio y semicautiverio y aves domésticas (Gallus domesticus) en sus áreas de influencia, puerto maldonado 2020*. Universidad nacional amazónica de

madre de dios facultad de ingeniería escuela académico profesional de medicina veterinaria. Retrieved September 18, 2023, from <https://repositorio.unamad.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14070/834/004-2-4-011.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Rojas C., Fajardo M, Carrascal. (2017). Mapeo microbiológico de *salmonella spp*. En plantas de desposte y comercialización. Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaría. ISSN:1692-7125. Volumen 15 N°2. Pp: 53 -61.

Soria, M. (2021). *Universidad nacional de la plata facultad de ciencias veterinarias tesis de doctorado en ciencias veterinarias “serovariedades. SEDICI*. Retrieved September 19, 2023, from [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/123664/Documento\\_completo.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/123664/Documento_completo.pdf?sequence=1).

Valtek. (2020). *Agar Xilosa - Lisina - Desoxicolato (Agar XLD)*. Valtek. Retrieved September 18, 2023, from <https://www.valtek.cl/wp-content/uploads/2020/02/Agar-XLD-Valtek-Version-3.p>.