

**ANÁLISE MICROBIOLÓGICA (BACTÉRIAS E FUNGOS) DE LATAS DE  
CERVEJA NA CIDADE DE NEIVA: REFLEXÕES A PARTIR DO  
CONHECIMENTO DOS PROFESSORES E DA DIDÁTICA DA BIOLOGIA**

**ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO (BACTERIAS Y HONGOS) DE LATAS DE  
CERVEZA EN LA CIUDAD DE NEIVA: REFLEXIONES DESDE LOS  
CONOCIMIENTOS DE PROFESORES Y LA DIDÁCTICA DE LA BIOLOGÍA**

**Esteban Guzmán Vargas**

Universidad Surcolombiana - USCO  
u20211196142@usco.edu.co

**Nicolas Andrés Monroy Claros**

Universidad Surcolombiana - USCO  
u20211198753@usco.edu.co

**Catalina Salazar Narváez**

Universidad Surcolombiana - USCO  
u20202192478@usco.edu.co

**Jonathan Andrés Mosquera**

Universidad Surcolombiana - USCO  
jonathan.mosquera@usco.edu.co

## RESUMO

Esta pesquisa busca conhecer as concepções de professores da formação em ciências naturais, na área microbiológica de fungos, bactérias e seu ensino, além de caracterizar a flora bacteriana presente em ambientes inanimados como latas de bebidas alcoólicas. Com base no exposto, professores em formação sobre possíveis doenças geradas por microrganismos destacam a necessidade de um conhecimento mais aprofundado desses organismos tanto nos alimentos quanto em sua patogenicidade. Além disso, foi determinada a presença de três cepas de *Enterobacteriaceae* e uma cepa de fungos, destacando a importância do monitoramento e garantia da segurança microbiológica em diferentes ambientes.

**Palavras-chave:** microbiologia; ensino; bactérias; fungos; educação em saúde.

**Eixo temático:** 6. Ensino de Ciências e Biologia, questões socioambientais e de saúde

**Modalidade:** Pesquisa acadêmica

## RESUMEN

Esta investigación busca conocer las concepciones de los docentes en formación de ciencias naturales, en el ámbito microbiológico de hongos, bacterias y su enseñanza, además de caracterizar la flora bacteriana presente en ambientes inanimados tipo lata de bebidas alcohólicas. A partir de lo anterior los docentes en formación respecto a las

posibles enfermedades generadas por microorganismos, destacan la necesidad de una comprensión más profunda de estos organismos tanto en alimentos como su patogenicidad. Además determinar la presencia de tres sepas de enterobacterias y una sepa de hongos, resaltando la importancia de monitorear y garantizar la seguridad microbiológica en diferentes entornos.

**Palabras clave:** microbiología; enseñanza; bacterias; hongos; educación en salud

**Eje temático:** 6. Ensino de Ciências e Biologia, questões socioambientais e de saúde

**Modalidad:** Investigación Académica

## INTRODUÇÃO

La enseñanza de la microbiología desempeña un papel crucial en la formación de profesionales de la salud y en la educación en general. Entender los microorganismos y su relación con los organismos vivos es esencial para abordar problemas de salud, prevenir enfermedades y promover el bienestar. Además, la microbiología es una herramienta clave para la Educación en Salud (EpS) (SALAZAR, 2023).

Así mismo, Vásquez y Manassero (2018) resaltan la importancia de integrar la Educación para la Salud (EpS) en el aula, especialmente mediante el enfoque en los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), por lo cual la educación para la Salud abarca una amplia variedad de contenidos, incluyendo aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales, dentro de nueve áreas específicas: Alimentación y Actividad Física, Adicciones, Salud Mental y Emocional, Sexualidad, Higiene, Medio Ambiente y Promoción de la Salud,

La microbiología proporciona el conocimiento necesario para comprender la naturaleza de las enfermedades infecciosas, incluidas aquellas causadas por hongos, cómo se propagan y cómo prevenirlas (VASQUEZ; MANASSERO, 2018). Por tanto, es fundamental integrar la microbiología en el currículo educativo para crear conciencia en los estudiantes, capacitándolos para comprender los riesgos microbianos, aplicar medidas preventivas y participar activamente en la promoción de la salud. Pero ¿qué son exactamente estas medidas preventivas? Según Montanez (2021), son esenciales para evitar la propagación de enfermedades infecciosas y mantener un ambiente saludable.

La industria agroalimentaria ha desarrollado diversas tecnologías de procesamiento para garantizar la seguridad alimentaria y prolongar la vida útil de los productos. En este

sentido, la higiene durante el proceso de fabricación de la lata para las bebidas alcohólicas debe ser muy cuidadosa. Sin embargo, Reyes (2016) consideran que, pese a que en la mayoría de las guías de buenas prácticas higiénicas y otros documentos técnicos similares se indica que las latas deben ser lavadas antes de llenarse, las empresas embotelladoras tienden a olvidar o a evadir este proceso.

La investigación microbiológica ha identificado la presencia de diversos microorganismos en las superficies de las latas de bebidas alcohólicas, lo que subraya la necesidad de medidas estrictas de higiene en todos los procesos para garantizar la seguridad alimentaria. La formación de biofilms microbianos en los equipos de envasado es un desafío importante, ya que puede facilitar la contaminación de los productos. Aunque la pasteurización posterior al sellado busca mitigar estos riesgos, durante el transporte y la distribución, las latas aún enfrentan riesgos adicionales de contaminación externa. De esta manera, se realiza un investigación con docentes en de ciencias naturales en formación, con el fin de caracterizar sus concepciones relacionadas en el estudio microbiológico de los hongos y la enseñanza, en el cual, se busca desarrollar estrategias didácticas más efectivas y enriquecedoras para la enseñanza y aprendizaje de estos.

De esta manera, se realiza un investigación con docentes en de ciencias naturales en formación, con el fin de caracterizar sus concepciones relacionadas en el estudio microbiológico de los hongos, bacterias y su enseñanza, además de caracterizar la diversidad microbiológica de hongos y bacterias presente en las superficies de latas de bebidas alcohólicas comercializadas en la ciudad Neiva.

## **METODOLOGIA**

Esta investigación tiene dos enfoques uno cualitativo en el que se ha utilizado la técnica del análisis de contenido (BARDIN, 1977) utilizado para construir un sistema de categorías, que han permitido agrupar las concepciones de los profesores en formación, en relación con la formación en ciencias biológicas específicamente sobre hongos y su enseñanza. Para ello, se elaboró un cuestionario con 2 preguntas abiertas en torno a ejes teóricos como aprendizaje sobre hongos y bacterias e higiene y salud. Este cuestionario fue estructurado a partir de las categorías analizadas producto de la revisión documental de 20 textos en diferentes bases de datos, sobre educación para la salud y hongos, bacterias. Como resultado se establecieron diferentes categorías para cada actividad. En

la Tabla 1 se observan las categorías analizadas en este artículo sobre las concepciones de los profesores en formación, acerca de ciencias biológicas específicamente en hongos, bacterias y la enseñanza de estos.

**Tabla 1.** Categorías analizadas para las concepciones de los profesores en formación.

Pregunta	Categoría	Subcategoría	Valoración
¿Desde tus conocimientos microbiológicos como podrías explicar la relación entre el consumo de pollo y los síntomas de malestar estomacal?		No Sabe / No Responde	1
		Mala alimentación de los animales	2
	Enfermedades por alimentos en personas	Infección por microorganismos	3
		Descomposición de Materia Orgánica	4
		Infección por bacterias	5
¿Como podrias explicar el origen rojizo de la clara del huevo? ¿Ocurre en otros alimentos?		No Sabe / No Responde	1
	Enfermedades en alimentos por bacterias	Desarrollo embrionario del Huevo	2
		No ocurre en otros alimentos	3
		Manifestación de bacterias	4

Para el enfoque experimental, se utilizó un muestreo aleatorio, mediante el cual se tomaron muestras utilizando la técnica del hisopo, para luego ser sembradas estas muestras en tres tipos de agar (MacConkey, Sabouraud y Sangre). Estas muestras fueron enviadas a Microdiag un laboratorio especializado en reconocimiento de bacterias, el cual trabaja, con la tecnología Phoenix de Becton Dickinson (BD) para el reconocimiento de

microorganismos la cual se basa en un sistema automatizado que utiliza paneles de prueba y análisis bioquímicos para identificar microorganismos presentes. Este sistema utiliza una combinación de técnicas, como la detección de patrones de crecimiento y el análisis de características bioquímicas, para identificar rápidamente microorganismos y determinar su susceptibilidad a los antibióticos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para el desarrollo de esta sección se presentan dos enfoques, uno cualitativo donde se presenta cada una de las categorías analizadas con las respectivas frecuencias y se realiza un análisis de los resultados antes mencionados en base a de los postulados en Educación para la Salud y Enseñanza de los Microorganismos. Por su parte, en el enfoque experimental se presentan los resultados de laboratorio.

### Enfoque Cualitativo

#### *Causas del origen rojizo en la clara de huevo*

Para esta categoría, se busca conocer que conceptos tiene los docentes en formación sobre las causas biológicas en la contaminación de la clara de huevo, de esta manera se tienen en cuenta la participación del 43%; los cuales, desconoce las causas del color rojizo en la clara del huevo. Por otro lado, un 39% atribuye este fenómeno al desarrollo embrionario del huevo, mientras que un 9% cree que solo ocurre en ese alimento y otro 9% señala que es causado por bacterias. Estos resultados resaltan la importancia de mejorar la formación de los futuros docentes en este campo, asegurando una comprensión más sólida de los conceptos básicos de biología. A continuación, se presenta alguna evidencia textual de las respuestas de los docentes en formación sobre el tema de esta categoría:

**DF2.C1.P8** [Causas del origen rojizo en la clara de huevo] “Si, en el proceso de desarrollo del huevo para que el pollito se desarrolle”.

**DF2.C1.P8** [Causas del origen rojizo en la clara de huevo] “explicaría que esto se debe a la Presencia de bacterias en la Clara del huevo por ende este huevo se encontrara en mal estado y no puede ser Consumido”

Partiendo de lo anterior, según Gallego (2002), la coloración rojiza en la clara del huevo puede ser causada por la bacteria *Pseudomonas spp*, aunque es menos común que en el caso de otras bacterias como *Bacillus spp*. Las causas de esta coloración rojiza son la

pigmentación bacteriana, donde algunas especies de *Pseudomonas* producen pigmentos rojos como la piorrubina, que pueden contaminar la clara del huevo. Estos pigmentos son producidos como parte del metabolismo de la bacteria y pueden dar a la clara un aspecto rojizo o rosado. Además según Poole (2015), las *Pseudomonas* están ampliamente distribuidas en la naturaleza, presentes en el agua de ríos, lagos, depósitos, duchas, bañeras, piscinas y jacuzzis, así como en suelos húmedos, vegetales y materiales alimenticios y otros objetos con humedad, la contaminación por *Pseudomonas spp*, en los alimentos, específicamente los huevos, puede ocasionarse durante su producción, almacenamiento o procesamiento, especialmente en condiciones de humedad y temperatura favorables, puede favorecer el crecimiento bacteriano y por ende producción de pigmentos.

Teniendo en cuenta lo anterior es importante que los docentes en formación comprendan tanto los aspectos positivos como los negativos de las bacterias en los alimentos para poder enseñar un conocimiento completo y equilibrado sobre este tema a sus estudiantes.

*Concepciones sobre la relación que hay entre el consumo de pollo y el malestar estomacal.*

En esta categoría, se abordan algunos aspectos específicos que tratan de relacionar el comportamiento de los microorganismos en los alimentos que tienen cierto lapso de tiempo para ser consumido. Las subcategorías que se maneja de forma general se argumentan de la siguiente manera, el 9% de los participantes no supo responder, el 13% argumenta que es debido a la mala alimentación de los animales, en esta tendencia de pensamiento se podría destacar que no hay un pensamiento amplio para la determinación de factores, por lo cual se considera incompleta, luego está el 17%, el cual menciona que esto ocurre por la descomposición de materia orgánica. Por otro lado, está el 26% que argumenta su respuesta a partir de las infecciones por bacterias, y el 35% que no se enfoca específicamente en la presencia de bacterias, sino que trata de relacionar las infecciones que pueden ser producidas por cualquier tipo de microorganismo.

A continuación, se presenta alguna evidencia textual de las respuestas de los docentes en formación sobre el tema de esta categoría:

**DF4.C1.P10A** [Refiriéndose a la posible causa de malestar por el consumo del pollo] “Esto se debe a que no se limpiado bien el pollo por lo que puede ser posible que esta sea una causa de los síntomas de malestar estomacal”.

**DF14.C1.15A** [Refiriéndose a] “El pollo pudo haber pasado por un mal procesado de higiene desde el momento en que es sacrificado hasta el momento en que fue preparado”.

De acuerdo con las respuestas que se obtuvieron en esta categoría, se busca que los docentes en formación logren relacionar cuales son los factores que influyen en la contaminación del pollo. Como bien se sabe la contaminación de los alimentos, específicamente hablando las carnes, se menciona lo que plantea Heredia, et al (2014), se destaca a la carne por ser una matriz rica en nutrientes que proporciona un entorno adecuado para la proliferación de diversos microorganismos, deteriorantes y patógenos. Al referirnos al termino “macroorganismos”, se está hablando de la posibilidad que hay de contaminación por distintos factores, tanto de bacterias, hongos y levaduras (MOLERO, 2012).

A partir de lo anterior, se hace énfasis en las respuestas obtenidas por parte de los docentes en formación, para la subcategoría que no menciona nada, es decir, que no sabe, se podría expresar como algo preocupante, en el sentido de que, nos podemos preguntar si todos los docentes en formación son aptos para abordar distintos enfoques relacionados con la educación para la salud

Por otro lado, también es importante tener en cuenta las respuestas que tienen una cercamiento al objetivo de la pregunta, teniendo en cuenta que la dinámica de este estudio va ligada a la capacidad que tienen los futuros docentes para sustentar aspectos de la vida diaria que ponen en riesgo la salud de las personas, pues sencillamente se busca que estos al menos logren relacionar esos factores externos que puedan provocar esas enfermedades; como se ha mencionado, la alimentación de los animales si influye en la calidad de la carne y en la posible presencia de microorganismos que pueda tener esta. Sin embargo, nos es algo que está directamente relacionado con lo que se ha planteado, pues de lo que se ha mencionado, pueden surgir distintas perspectivas, teniendo en cuenta que hay personas que prefieren la carne en términos con poca cocción, la no debería ser apta para el consumo, ya que este mundo contemporáneo cada vez es menos higiénico. Esto es lo que se debe tener en cuenta, para los procesos por los cuales pasa la carne y la calidad del ambiente donde se guarda la carne antes de ser distribuida.

Así mismo, también es de gran importancia resaltar que tener en cuenta la implicación que tienen los microorganismos en los procesos de los alimentos, es fundamental para poder sustentar el por qué, ocurren estas afectaciones a la salud, según Pérez, (2015), uno de los mayores riesgos sanitarios que están relacionados con el consumo de carne de aves reside en la posibilidad de que este alimento sea una fuente de bacterias patógenas como *Salmonella*, *Campylobacter* y *Listeria monocytogenes*, como se logra determinar, la mayor parte de los estudios menciona como principal factor de afectaciones a la salud, donde se reconoce al *Campylobacter* como principal patógeno que genera la gastroenteritis aguda caracterizada por diarrea que en ocasiones presenta sangrado, fiebre, calambres y vómito; esta especie habita en el tracto intestinal de mamíferos y aves y las fuentes de infección humana pueden ser la leche cruda, el agua contaminada, el contacto directo con mascotas y los alimentos principalmente de origen aviar, así mismo para el caso de la salmonella y algunos hongos (CENICEROS *et al.*, 2016)

### **Enfoque experimental**

Para la parte experimental, se logró determinar la presencia de *Escherichia coli*, *Enterobacter cloacae*, *Pseudomonas oryzihabitans* y hongos levaduriformes de tipo *Cándida albicans*. Según la OMS (2018) la *Escherichia coli* es un bacilo gramnegativos con bordes redondeados que pertenecen a la familia Enterobacteriaceae. Son microorganismos comunes que se encuentran en el intestino grueso de los mamíferos, incluidos los seres humanos, y generalmente son inofensivos. Sin embargo, algunas cepas de *Escherichia coli* pueden causar enfermedades, como infecciones del tracto urinario, gastroenteritis y otras infecciones intestinales, es el patógeno que en la actualidad es más resistente a los antibióticos (GYLES; FAIRBROTHER, 2010).

Así mismo, Regli y Pages (2015), afirman que, el *Enterobacter cloacae* es un bacilo gramnegativo, lo que significa que tiene una forma de bastón. Se encuentra comúnmente en el suelo, el agua, las plantas, los alimentos y el tracto gastrointestinal de humanos y animales. Puede sobrevivir y multiplicarse en una amplia gama de condiciones ambientales, lo que le permite colonizar tanto ambientes naturales como artificiales. Puede causar infecciones nosocomiales (adquiridas en el hospital), como infecciones del tracto urinario, neumonía, septicemia y peritonitis, especialmente en pacientes

inmunocomprometidos o con dispositivos médicos invasivos. Además, algunas cepas de *Enterobacter cloacae* pueden ser resistentes a múltiples antibióticos, lo que dificulta su tratamiento y aumenta el riesgo de infecciones graves y potencialmente mortales.

Según Bustos *et al.*, (2010), la *Pseudomonas oryzihabitans* se caracteriza por ser un bacilo Gram negativo que crece bien en medios de cultivo habituales como agar Mac Conkey y agar sangre, es aerobio estricto. Se ha asociado a enfermedades de importancia en salud pública, que debido a sus condiciones puede generar emergencias en situaciones específicas de tipo ambiental o estacionaria, como precipitaciones, escorrentías, salidas de aguas subterráneas e inundaciones con asocio de material de partículas suspendidas, las cuales facilitan al microorganismo el desarrollo de biofilms, que le confiere mayor virulencia. La mayoría de personas infectados por *Pseudomonas oryzihabitans* tienen problemas clínicos subyacentes como intervenciones quirúrgicas recientes o algún tipo de inmunosupresión (enfermedad hematológica, cáncer, infección por VIH, diabetes). Aunque se tiene registros de casos donde la sepsis por *Pseudomonas oryzihabitans* se produce en individuos sin deficiencias inmunológicas (TREVINO *et al.*, 2001).

Por último se tiene una especie de hongo levaduriforme de tipo *Cándida albicans*, que reside en las membranas mucosas de las cavidades oral y vaginal, así como en el tracto gastrointestinal de los humanos. Normalmente es inofensiva en el hospedero sano, su patogenicidad depende de modificaciones de los mecanismos de defensa del hospedero, puede causar infecciones y debilitar el sistema inmunológico. Infecciones como la candidiasis mucocutánea, la cual se ha observado en individuos con deficiencias en la inmunidad celular. En bebés recién nacidos o en personas de edad avanzada, la candidiasis oral podría estar relacionada con deficiencias en el timo. La vulvovaginitis por *Cándida*, que puede ocurrir durante el embarazo o debido al uso de anticonceptivos, puede estar influenciada por la progesterona, que afecta a las células T y a la actividad anti-*Cándida* de los leucocitos polimorfonucleares (SUBDERI, 2011).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Se enfatiza en la importancia de divulgar información relevante y concisa, para que los futuros docentes logren transmitir de manera detallada los aspectos que caracteriza la educación para la salud, pues como bien se sabe, este mundo contemporáneo cada vez es

menos higiênico, y las tendencias de las personas por “moda”, pueden resultar en el desarrollo de distintas enfermedades debido a la carencia de información, de esta manera, se busca que futuros docentes busquen maneras adecuadas para sustentar aspectos de la vida diaria que ponen en riesgo la salud de las personas, donde se espera que estos logren relacionar esos factores externos que puedan provocar esas enfermedades, y tomar decisiones que vayan ligadas a la promoción de la salud.

La importancia de conocer la interacción que hay entre microorganismos y los alimentos, está relacionada con las posibles consecuencias que pueda tener un ser vivo al consumir algún alimento contaminado, en este sentido la enseñanza de la microbiología juega un papel muy importante para confrontar estas problemáticas que aumentan por la falta de higiene en algunos sitios, esto provoca que el ambiente y los distintos fómites, sean idóneos para el desarrollo de distintos microorganismos malignos para los seres vivos, por lo tanto, los docentes en formación deben capacitarse para lograr capacitar a las personas para tomar decisiones informadas y adoptar comportamientos saludables, comprender la naturaleza de las enfermedades infecciosas, cómo se propagan.

Se determinó la presencia de bacterias y hongos de las especies *Escherichia coli*, *Enterobacter cloacae*, *Pseudomonas oryzihabitans* y *Cándida albicans*, en latas de cerveza resaltando de esta manera la importancia de monitorear y garantizar la seguridad microbiológica en diferentes entornos.

## REFERÊNCIAS

BARDÍN, L. **Analyse de contenu**. Paris: *Presses Universitaires de France*, 1977.

CANICEROS, R. Presencia de *Campylobacter* y *Salmonella* en pollo a la venta en Gómez Palacio Durango, México. **REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria**, v. 17, n. 6, p. 1-7, 2016.

DAVIN-REGLI, A.; PAGÈS, J-M. *Enterobacter aerogenes* and *Enterobacter cloacae*; versatile bacterial pathogens confronting antibiotic treatment. **Frontiers in microbiology**, v. 6, p. 392, 2015.

GALLEGO, A., et al. **Lecciones sobre el Huevo**. Instituto de Estudios del Huevo, v. 1, 2001.

GYLES, C. L.; FAIRBROTHER, J. M. Escherichia coli. **Pathogenesis of bacterial infections in animals**, v. 4, p. 267-308, 2010.

HEREDIA, N.; DAVILA, E. J.; SOTO, L. S. Productos cárnicos: principales patógenos y estrategias no térmicas de control. **Nacameh**, v. 8, n. 1, p. 20-S42 2014

MONTANEZ, Adriana, et al. Aprendizaje por indagación en la enseñanza de la Microbiología de suelos: diseño participativo de herramientas para la experimentación. **Revista de Educación en Biología**, v. 24, n. 1, p. 102-118, 2021.

MOLERO, G. Análisis Microbiológico de Canales de Pollo en los Mataderos del Estado Zulia, Venezuela. **Tesis de Doctorado Universidad de Córdoba**, 2012

PEREZ, I. Calidad y Seguridad microbiológica de la carne de pollo con especial referencia a la incidencia de Salmonella, Campylobacter y Listeria Monocytogenes en las distintas etapas de producción y procesado. **Tesis Doctoral Universidad de la Rioja**, 2016.

POOLE, K. Pseudomonas aeruginosa: resistance to the max. **Frontiers in microbiology**, v. 2, p. 65, 2011.

REYES, Vicente Enrique Hernández. La promoción de salud y el papel del maestro en la prevención de adicciones. **Atenas**, v. 2, n. 34, p. 81-95, 2016.

SALAZAR, et al. Evaluar concepciones alternativas sobre microbiología y la importancia que le atribuyen a esta disciplina docentes de Educación General Básica que enseñan ciencias naturales. **Tesis de pregrado de la Universidad de Concepción**, 2023.

SUDBERY, Peter E. Growth of Candida albicans hyphae. **Nature Reviews Microbiology**, v. 9, n. 10, p. 737-748, 2011.

TREVIÑO CASTELLANO, M., et al. Bacteriemia por Flavimonas oryzihabitans en un paciente no neutropénico con enfermedad cardíaca. **Canales de Medicina Interna**, Arán Ediciones, SL, p. 58-59, 2001.

VÁZQUEZ-ALONSO, Á.; MANASSERO-MAS, M. A. Más allá de la comprensión científica: educación científica para desarrollar el pensamiento. **Revista electrónica de enseñanza de las ciencias**, v. 17, n. 2, 2018.