

# 51

Fecha de presentación: febrero, 2020

Fecha de aceptación: marzo, 2020

Fecha de publicación: mayo, 2021

## ESTUDIO

DE COLIFORMES TOTALES, MOHOS Y LEVADURAS EN PANADERÍAS DE LA CIUDAD AMBATO

**STUDY OF TOTAL COLIFORMS, MOLD AND YEAST IN BAKERY OF AMBATO CITY**

Diego Armando Freire Muñoz<sup>1</sup>

E-mail: [diegofreire@uniandes.edu.ec](mailto:diegofreire@uniandes.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2806-9662>

<sup>1</sup> Universidad Regional Autónoma de Los Andes. Ecuador.

### Cita sugerida (APA, séptima edición)

Freire Muñoz, D. A. (2021). Estudio de coliformes totales, mohos y levaduras en panaderías de la ciudad Ambato. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(3), 477-483.

### RESUMEN

La investigación comprende un estudio fisicoquímico, mediante el análisis de muestras distintas de pan que se expenden en establecimientos en la ciudad de Ambato, para reflejar la incidencia de coliformes totales, mohos y levaduras que se desarrollan de forma nociva en las preparaciones de panificación. Se emplearon los tipos de investigación cualitativa y cuantitativa para recopilar la información necesaria y los antecedentes que sustentaron el proceso investigativo, por el alcance de la investigación se emplearon los tipos exploratoria, descriptiva y explicativa, se aplicaron los métodos teóricos del conocimiento analítico-sintético, histórico-lógico, inductivo-deductivo y métodos del nivel empírico: preexperimental a través del análisis documental. La importancia del estudio se enfocó en la incidencia de coliformes totales en el pan listo para el consumo humano, que radica en la finalidad de realizar estudios de laboratorio en dicho producto, y así determinar la presencia de estos agentes patógenos que son los responsables de generar brotes de enfermedades gastrointestinales que afectan a los consumidores frecuentes, donde se pudo establecer un indicador de los patógenos y los síntomas más recurrentes que se lograron determinar una vez concluido el estudio. La finalidad de este tema de investigación fue promover la aplicación de las buenas prácticas de manufactura (BPM) en todo el proceso de producción del pan, para de esta manera evitar una proliferación de dichos patógenos, y asegurar que los panificadores apliquen calidad y sanidad tanto en el proceso como en el producto final, destacando la relevancia del tema enfocado en la gastronomía, sanidad y de salud.

**Palabras clave:** Coliformes, Mohos, Levaduras, incidencia en el pan, enfermedades gastrointestinales, calidad del pan.

### ABSTRACT

The research includes a physicochemical study, through the analysis of different samples of bread sold in establishments in the city of Ambato, to reflect the incidence of total coliforms, molds and yeasts that develop in a harmful way in bakery preparations. The types of qualitative and quantitative research were used to gather the necessary information and the background that supported the research process, due to the scope of the research the exploratory, descriptive, and explanatory types were used, the theoretical methods of analytical-synthetic, historical-logical, inductive-deductive knowledge and methods of the empirical level were applied: pre-experimental through documentary analysis. The importance of the study was focused on the incidence of total coliforms in bread ready for human consumption, which lies in the purpose of conducting laboratory studies in this product, and thus determine the presence of these pathogens that are responsible for generating outbreaks of gastrointestinal diseases that affect frequent consumers, where it was possible to establish an indicator of pathogens and the most recurrent symptoms that were determined once the study was completed. The purpose of this research topic was to promote the application of good manufacturing practices (GMP) throughout the bread production process, in order to avoid the proliferation of these pathogens, and to ensure that bakers apply quality and sanitation both in the process and in the final product, highlighting the relevance of the topic focused on gastronomy, sanitation and health.

**Keywords:** Coliforms, molds, yeasts, incidence in bread, gastrointestinal diseases, bread quality.

## INTRODUCCIÓN

En un estudio realizado en Colombia donde se afirma que, *“las enfermedades de transmisión alimentaria constituyen un grave problema de salud pública a nivel mundial; entre sus causas más frecuentes se encuentran los patógenos bacterianos, los cuales generan desde síntomas gastrointestinales hasta complicaciones que pueden conducir a la muerte. En esta revisión se describen estudios sobre detección de patógenos bacterianos en diferentes alimentos en Colombia publicados entre 2010 y 2013, y se presenta información acerca de las características y prevalencia de los microorganismos encontrados, alimentos implicados y caracterización de los aislados”*. (Soto, et al. 2016)

Con base en este documento se respalda la intención de investigar e identificar los tipos de patógenos presentes en variedades de pan destinados para el consumo humano, de esta manera se podrá observar la incidencia más notable de agentes patógenos que se están presentes en dicho producto alimenticio y, además, determinar qué tipo de reacciones y enfermedades transmitidas por alimentos son las más frecuentes (Piovani, et al., 2017).

En una investigación similar en México buscan determinar si las superficies inertes que están en contacto con la preparación de alimentos en las cafeterías de una Universidad Pública tienen una calidad sanitaria aceptable; todo esto se obtuvo mediante muestreos, las superficies analizadas fueron mesas y barras, trapos de cocina y utensilios como: tabla para picar, cuchillos, pinzas para pan, jarra para jugo, rodillo de madera, escurridor para trastes, entre otros; se hizo un conteo de Bacterias Mesofílicas Aerobias (BMA) y Coliformes Totales (CT) (Luna-Guevara, et al., 2016).

Con la referencia tomada de este documento, se respalda la intención que, a través del análisis de muestras de las variedades de pan, realizar un conteo e identificación de agentes patógenos por medio de un estudio de laboratorio y así determinar la incidencia y el grado de repetitividad en las muestras que serán sometidas a la investigación documental (Torrijos, et al., 2021).

Dentro de los temas de salud más relevantes mencionados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) se encuentran las enfermedades de transmisión alimentaria abarcan un amplio espectro de dolencias y constituyen un problema de salud pública creciente en todo el mundo. Se deben a la ingestión de alimentos contaminados por microorganismos o sustancias químicas. La contaminación de los alimentos puede producirse en cualquier etapa del proceso que va de la producción al consumo de alimentos y puede deberse a la contaminación ambiental, ya sea del agua, la tierra o el aire.

En un estudio realizado en Costa Rica en donde analizan que los alimentos listos para su consumo (ALC) son alimentos procesados que pueden consumirse sin ningún tratamiento térmico adicional, lo que ha incrementado su popularidad. El objetivo de este estudio fue determinar la inocuidad y calidad microbiológica de 90 ALC producidos por pequeñas industrias costarricenses, con el fin de evaluar el riesgo para la salud pública (Rodríguez, et al., 2010).

Han existido varios proyectos relacionados con el estudio bacteriológico dentro del Ecuador uno de ellos es el proyecto que se realizó en el Centro de Investigación y Valoración para la Biodiversidad, para la investigación se tomaron cinco muestras de diferentes lugares del sector, trabajando a seis diluciones (10<sup>-1</sup> a 10<sup>-6</sup> ml) en agua fisiológica. Se cultivaron las muestras a una temperatura de 35 a 37°C durante tres días, las primeras 8 horas se cuantifican cada 2 horas según el tiempo habitual de consumo y por lo recomendado en la norma INEN se cuantificaron las Unidades Formadoras de Colonias hasta las 72 horas. De los resultados obtenidos se comprobó que el 40% de los jugos de naranja expendidos a los alrededores de la Universidad Politécnica Salesiana-Sede Quito, Campus “El Girón” no son aptos para el consumo humano, ya que sobrepasan los límites permisibles máximos de coliformes totales establecidos en la Normativa Técnica Ecuatoriana INEN 2337:2008 (Calderón, et al., 2017).

Teniendo en cuenta los datos estadísticos obtenidos en la Gaceta Epidemiológica del Ministerio de salud pública del Ecuador en la última actualización de la semana 46 y 47 del año 2019, de manera general se define qué; Los alimentos pueden ser contaminados por bacterias en cualquier momento de la producción o del procesamiento. Los síntomas son náuseas, vómito, diarrea, dolor y calambres abdominales y fiebre. En el Ecuador hasta la SE 47 se han reportado 11150 casos por intoxicaciones alimentarias bacterianas. El número de casos ha aumentado debido a algunos brotes suscitados en algunas provincias del país durante los meses de mayo y junio. Dichos brotes fueron causados por el consumo de alimentos que tuvieron una mala manipulación, cocción y/o conservación, transmitiendo las bacterias patógenas a los consumidores (Salazar, et al., 2021).

Para desarrollar el estudio en cultivos se va a utilizar un proceso de cultivo en placas Petri film denominado *Compact Dry*, *“es un procedimiento sencillo y seguro de determinar y cuantificar microorganismos en productos alimenticios, cosméticos y otras materias primas, incluidas las farmacéuticas. Las placas cromógenas de Compact Dry listas para el uso son adecuadas tanto para*

### **los controles a realizar durante el proceso como para los del producto final".** (Bernardes, et al., 2020)

Los estudios de laboratorio permiten recabar información y se obtienen resultados valederos, por tanto, después de analizar el procedimiento de **Compact Dry**, se deduce que el mismo cumple con las características necesarias para aplicarlo en este estudio, además el tiempo de incubación de las muestras es rápido, de acuerdo al tipo de patógenos que se buscan analizar, puede tardar de 18 horas hasta 7 días, otro beneficio de este procedimiento de laboratorio, es su capacidad de resistencia a la temperatura, es decir, se puede desarrollar el cultivo en temperatura ambiente, este tiene una durabilidad de 24 meses.

Dentro del listado de coliformes totales, según información extraída de un documento emitido por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2011), la *Escherichia coli* (*E. coli*) es una bacteria que se encuentra en el sistema digestivo de los animales y los seres humanos." Además, "Entre las fuentes más comunes de infecciones transmitidas por los alimentos se incluyen productos lácteos y jugos no pasteurizados, carne elaborada y cocida de manera insuficiente, frutas y hortalizas crudas, además de un manejo y almacenamiento insalubre de los alimentos preparados.

Al ser considerado como uno de los patógenos más frecuentes cuando se analizan muestras de alimentos preparados, se analiza su rango de peligrosidad y en caso de encontrar unidades formadoras de colonias (UFC) se determina que el producto está contaminado y no existe un límite permisible, es decir, el producto elaborado no es apto para el consumo, ya que su nivel de insalubridad es alto (Varón Vega, et al., 2021).

En síntesis, los límites microbiológicos en los alimentos ayudan a determinar la aceptación de un producto listo para el consumo y de esta manera saber si el mismo tiene o no la capacidad de incidir en la salud de las personas, sabiendo que, al tratarse de patógenos provenientes de las heces fecales, la lectura en muestras analizadas debe denotar una ausencia total de colonias, teniendo en cuenta que, incluso en mínimas cantidades, las unidades formadoras de colonias de *Escherichia Coli*, provocan enfermedades en las personas que hayan consumido estos alimentos contaminados.

Según la Ley Orgánica de Salud (Ecuador. Congreso Nacional, 2006) en el capítulo 2 Al considerar a toda la línea de producción de alimentos como una actividad de primera línea, el control por parte de las entidades encargadas de dicha actividad debe ser más riguroso, es por esto que existen leyes, normativas y reglamentos que

un establecimiento debe cumplir para poder ofertar un producto de calidad, sabiendo que, de esta manera se cumple con estrictos controles de calidad y así, asegurar que la salud de las personas no sufrirá afectación alguna (Melby, et al., 2020).

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para cuantificar los datos obtenidos después de haber aplicado la prueba de laboratorio **compact dry**, se aplicó la modalidad cuantitativa para organizar y presentar toda la información donde mediante un conteo de unidades formadoras de colonias (UFC) en los cultivos realizados a las muestras de pan seleccionadas, se logró identificar qué agente patógeno tuvo mayor incidencia y por ende mayor probabilidad de provocar algún brote de enfermedades consideradas enfermedades transmitidas por alimentos (ETAS).

Se aplicaron los tipos de investigación exploratoria y descriptiva con la intención de abrir camino entre la información encontrada en distintos medios para respaldar el objetivo de la investigación, además, permitió detallar las características del problema en estudio y así determinar qué tipo de agentes patógenos se estudiaron y cuál prueba de laboratorio fue la más fiel para aplicar y de esta manera obtener resultados que apoyen el propósito de la investigación.

Se aplicaron los métodos teóricos del conocimiento; analítico-sintético, histórico-lógico, inductivo- deductivo, con la finalidad de partir con toda la información existente, para tomar extractos necesarios y relevantes. Así justificar la importancia y la relevancia en el desarrollo del proyecto, donde se mantuvo el objetivo del estudio que fue, determinar por medio de pruebas de laboratorio, la incidencia de algún tipo de microorganismos pertenecientes a la gama de mohos, levaduras o coliformes totales. Se desarrolló un análisis documental, para con base en información obtenida de documentos legibles y provenientes de fuentes confiables (Gómez, et al, 2017).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para el diagnóstico en la entrevista realizada a los productores y expendedores de pan, ubicados en el sector del centro de la ciudad de Ambato mismos a quienes se seleccionó para la adquisición de las muestras. En los resultados de la aplicación de las técnicas investigativas de diagnóstico se resume que el 100% de los entrevistados afirmaron que la producción de pan es diaria, por lo tanto, la oferta de producto fresco es constante, ya que el pan es considerado como uno de los alimentos más consumidos por la sociedad iniciando dicho consumo desde los 8 meses de edad hasta la edad adulta.

El 70% de las personas entrevistadas confirmaron manejar un proceso de limpieza y desinfección del área de trabajo, antes, durante y después de la jornada laboral; mientras el 30% restante, desconoce de un proceso correcto de desinfección. Entonces, este viene siendo un indicador de una deficiente inocuidad en el proceso de elaboración de pan.

Con respecto a la exhibición y venta del pan listo para el consumo se tiene que el 80% de las personas entrevistadas demostró contar con perchas protegidas para exhibir su producto para la venta mientras un pequeño número de entrevistados exhiben su producto en contacto directo con el ambiente, sin ninguna medida de protección.

Al ser establecimientos que siempre ofertan producto fresco hacia los consumidores, el 60% de las personas entrevistadas dio a conocer que, cuando existe algún producto sobrante al finalizar el día, este es entregado a centros donde se da cuidado a mendigos y orfanatos de la ciudad, mientras el 40% restante, confirmó la reutilización del pan sobrante para elaborar otro producto: la apanadura casera.

Después de haber recopilado toda la información, se evidenció que existen algunas falencias en algunos puntos con respecto a la elaboración, pero fallas más notorias al momento de exhibir el producto final.

Se utilizó la prueba de laboratorio *compact dry* que tiene un alto grado de confiabilidad y una rápida exposición de resultados. Una línea de pruebas específicamente para cultivo de coliformes totales, y otra línea de pruebas específicas para mohos y levaduras, para determinar mediante un conteo de colonias, la incidencia de dichos agentes patógenos presentes en las muestras de pan sometidas a estudio.

El proceso es más sencillo que el estudio habitual donde hay que preparar el caldo de cultivo en base agar, con el beneficio de una mayor optimización de tiempo, puesto que las pruebas vienen listas para su aplicación en tres pasos: Inocular la muestra, incubar por el tiempo determinado según los patógenos que se vayan a cultivar e interpretar el conteo de colonias presentes.

Llevar a cabo el proceso de este tipo de prueba y al tratarse de muestras de alimento sólido, se aplicó los siguientes pasos concretos, todo ellos realizados dentro de un laboratorio microbiológico.

- Toma de 10 gr de la muestra y diluir en 100 ml de agua peptonada o agua destilada.
- Reposo de 10 a 15 minutos.
- Inocular la muestra en la placa Petri film.

- Incubar en el caso de las dos variantes por 48 horas.
- Realizar el conteo de colonias presentes en la placa.

La ficha de observación aplicada permitió presentar la información obtenida en los resultados después de realizar las pruebas de laboratorio, de manera ordenada y relevante, además con el contenido de la misma de fácil interpretación e interacción para futuras investigaciones.

Se generó un diagrama de procesos, donde se identificó los posibles puntos críticos de control (PCC). Al analizar cada uno de los procesos, se determinó que, durante dos actividades correspondientes a la producción se puede generar accidentalmente una contaminación sobre la masa, pero al someterse a un proceso de cocción a elevadas temperaturas, superiores a la zona de peligro (entre 5 y 60 grados centígrados) todo microorganismo presente, muere. Entonces después de tener el producto listo, en el proceso de exhibición y venta, si no se aplicaron las medidas de seguridad como; el crear una barrera de protección entre producto y ambiente, manipulación correcta del pan con utensilios adecuados, existe un alto riesgo de permitir una contaminación inminente en dicho producto y de esta manera dar paso al crecimiento de colonias de microorganismos patógenos, entendiéndose como un PCC (Figura 1).



Figura 1. Diagrama de procesos.

Después de haber codificado las 10 muestras recolectadas y una vez aplicadas las pruebas de laboratorio se presenta la siguiente información obtenida (Tabla 1).

Tabla 1. Interpretación de resultados para coliformes totales.

<b>E. COLI/COLIFORMES TOTALES</b>			
<b>Codificación de la muestra</b>	<b>Lectura 48 H</b>	<b>Interpretación CPE INEN-CODEX CAC/GL 21</b>	<b>Determinación de la muestra</b>
001-PTDCA	Negativo	Ausencia total	Limpia
002-PTPAA	Negativo	Ausencia total	Limpia
003-PTSNA	Positivo (191 UFC)	Presencia de UFC (E. coli)	Contaminada
004-PTLLGA	Negativo	Ausencia total	Limpia
005-PTPDAA	Positivo (7 UFC)	Presencia de UFC (E. coli)	Contaminada
006PTPRA	Positivo (25 UFC)	Presencia de UFC (E. coli)	Contaminada
007-PTPESA	Negativo	Ausencia total	Limpia
008-PTPCA	Negativo	Ausencia total	Limpia
009-PTMCA	Negativo	Ausencia total	Limpia
010-PTTA	Negativo	Ausencia total	Limpia

Se evidencia una existencia de 3 muestras contaminadas con coliformes totales, específicamente con *Escherichia Coli* (E. coli), dichos resultados al ser comparados con documentos extraídos de la FAO, INEN, CODEX ALIMENTARIUS, exponen que no existen límites permisibles de E. coli, es decir debe reflejarse una ausencia total, caso contrario el alimento no es apto para el consumo, puesto que, el mencionado patógeno en pequeñas cantidades, empieza a actuar en el organismo, haciendo visibles síntomas como; fiebre, diarrea y dolor abdominal.

Entendiéndose que el ser humano al ser portador de este patógeno, por cada gramo de heces fecales, se encuentran hasta 10 unidades formadoras de colonias de E. coli, y al existir una mala manipulación y exhibición del producto listo para el consumo, este representa el principal factor para entenderse como una contaminación biológica, promovida por ciertos factores como una incorrecta manipulación ya mencionada y el factor más relevante; una exposición directa con el ambiente del pan listo para el consumo. Por lo tanto, las muestras 003-PTSNA, 005-PTPDAA y 006-PTPRA, están contaminadas y representan un riesgo para los consumidores habituales de los establecimientos de donde se obtuvieron las muestras. Siendo el pan un producto de consumo masivo, estos resultados se vuelven un indicador más claro sobre el aumento de enfermedades provocadas por alimentos contaminados (Tabla 2).

Tabla 2. Interpretación de resultados para mohos y levaduras.

<b>MOHOS/LEVADURAS</b>			
<b>Codificación de la muestra</b>	<b>Lectura 48 H</b>	<b>Interpretación CPE INEN-CODEX CAC/GL 21</b>	<b>Determinación de la muestra</b>
001-PTDCA	Negativo	Ausencia total	Limpia
002-PTPAA	Negativo	Ausencia total	Limpia
003-PTSNA	Negativo	Ausencia total	Limpia
004-PTLLGA	Negativo	Ausencia total	Limpia
005-PTPDAA	Negativo	Ausencia total	Limpia
006 PTPRA	Negativo	Ausencia total	Limpia

007-PTPESA	Negativo	Ausencia total	Limpia
008-PTPCA	Negativo	Ausencia total	Limpia
009-PTMCA	Negativo	Ausencia total	Limpia
010-PTTA	Negativo	Ausencia total	Limpia

Después de realizar las pruebas y obtener los resultados con respecto al cultivo y conteo de colonias, se evidencia que todas las muestras dan resultados negativos, entendiéndose que dichos hongos necesitan de un ambiente húmedo para poder desarrollarse, es decir todas las muestras se encuentran en el rango permitido de humedad, un mínimo de 0% y un máximo de 45.0%, además el PH aporta a que no exista una proliferación de dichos hongos, por lo tanto se mantiene dentro de los límites permitidos con un mínimo de 4.3 y un máximo de 7.

Sabiendo que uno de los ingredientes para la elaboración del pan es la levadura, esta cumple su función de fermentar la masa y muere en el proceso de cocción, entonces al no encontrarse rastros de este hongo y al no contar con el ambiente favorable para que este se desarrolle, se confirma que las muestras de pan estudiadas se encuentran en buen estado y en los límites permisibles con respecto a humedad y PH, emitidas por la Norma Técnica Ecuatoriana, específicamente NTE INEN-ISO 712 y la NTE INEN 526.

En caso de haber presentado un conteo de colonias sea en hongos o levaduras, específicamente en alimentos, este se asocia con la aparición de una capa verdosa sobre el alimento, entendiéndose como un producto dañado, provocando aversión en los consumidores. En este caso las muestras analizadas no reflejaron ningún conteo por lo tanto existe una ausencia total de este tipo de hongos.

Los resultados de la investigación respaldan el objetivo inicial, que buscó determinar la presencia de este tipo de agentes patógenos y con esto demostrar que el pan listo para el consumo humano tiene relación con aumento de casos de enfermedades transmitidas por alimentos (Bobrow-Strain, 2008), datos que reposan en los informes del Ministerio de salud pública del Ecuador.

Relacionando los resultados obtenidos con los resultados de investigaciones similares donde demostraron que los alimentos que tienen contacto directo con el ambiente, son propensos a generar colonias de microorganismos, entonces se entiende que algunas de las muestras estudiadas y que reflejaron un conteo de colonias formadoras, no solo tuvieron una inadecuada manipulación sino que se evidencia una contaminación aeróbica, puesto que más estudios demostraron que en el ambiente

aparecieron micropartículas fecales y las mismas terminan contaminando todo tipo de alimento que no tenga una barrera de protección.

El pan, al ser uno de los alimentos más solicitados en el día a día y consumidos por personas que comprenden un rango de edades más variado y extenso, tiene una mayor probabilidad de que el producto que está contaminado llegue a más consumidores y de esta manera el brote de ETAS se intensifica. Teniendo en cuenta que un buen porcentaje de la población cuando presenta síntomas relacionados con enfermedades provocadas por alimentos contaminados, optan por visitar los centros de salud que pertenecen al Ministerio de Salud Pública del Ecuador, los mismos llevan registro y son publicados en la Gaceta epidemiológica del Ministerio de Salud Pública de Ecuador. Con estos datos se puede encontrar una relación con respecto al aumento de dichos casos.

Un dato relevante observado en el proceso afirma que durante el proceso de elaboración de pan no aparece ningún factor que genere incidencia con la contaminación observada en las muestras que dieron positivo, es decir en esta parte del proceso las BPM se cumplen teniendo un producto limpio. Entonces, el problema se hace notorio al momento de la manipulación y exhibición del pan listo para el consumo, puesto que este se encuentra en contacto directo con el ambiente, confirmando de esta manera el riesgo que la falta de cuidado en este punto se genera, convirtiéndose así, en un punto crítico de control.

De esta manera, se deja una línea abierta a próximas investigaciones y proyectos que busquen aplicar medidas correctivas a problemáticas donde se englobe en un mismo contexto la incorrecta manipulación, el riesgo e incidencia en la salud de los seres humanos que puede tener un alimento listo para el consumo que esté contaminado con microorganismos provenientes de las heces fecales (Stachler, et al., 2017).

## CONCLUSIONES

Después de haber culminado con el proceso de estudio que concluye que, todo tipo de alimentos listos para el consumo humano deben contar con todas las medidas de protección, sabiendo que en la actualidad las ETAS están en aumento, es responsabilidad de los productores y expendedores, velar por la salud de las personas ofreciendo siempre un producto inocuo.

Se llega a la conclusión de que el pan, así como todo tipo de alimento listo para el consumo que ha tenido una mala manipulación y exposición, se convierte en una fuente de crecimiento y proliferación de microorganismos, por tanto se evidencia un escaso control de las entidades que regulan este tipo de procesos, además, de un escaso manejo y aplicación de las BPM por parte de los productores, entonces, mientras la problemática se mantenga, la salud de los consumidores se expone a un riesgo que va en crecimiento.

Se concluye que, como profesionales gastronómicos, todo tipo de producto y servicio, deben ser un sinónimo de calidad e inocuidad, por tanto, trabajar con responsabilidad ética, debe siempre ser uno de los principales objetivos, además orientar a productores artesanales a tecnificar sus procesos y a cumplir con todas las normativas vigentes, aportando a la creación de proyectos que ayuden a erradicar todas las falencias existentes en el mundo gastronómico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bernardes, C., Bernardes, R., Zimmer, C., & Dorea, C. C. (2020). A simple off-grid incubator for microbiological water quality analysis. *Water*, 12(1), 240-248.
- Bobrow-Strain, A. (2008). White bread bio-politics: purity, health, and the triumph of industrial baking. *cultural geographies*, 15(1), 19-40.
- Calderón, R., Jácome, J. D., Reyes, M., Rojas, D., & Ramírez Cando, L. J. (2017). Consideración básica sobre la seguridad microbiológica de los jugos de naranja expendidos en los alrededores de la Universidad Politécnica Salesiana-sede Quito, campus "El Girón". *LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida*, 25(1), 71-84.
- Ecuador. Congreso Nacional. (2006). Ley Orgánica de Salud. Registro Oficial N. 423. <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2017/03/LEY-ORG%C3%81NICA-DE-SALUD4.pdf>
- Gómez, C., Álvarez, G., Romero, A., Castro, F., Vega, V., Comas, R., & Velázquez, M. (2017). La Investigación Científica y las formas de Titulación Aspectos Conceptuales y Prácticos. Editorial Jurídica del Ecuador.
- Luna-Guevara, J. J., Ruiz-Espinosa, H., Herrera-Cabrera, E. B., Navarro-Ocaña, A., Delgado-Alvarado, A., & Luna-Guevara, M. L. (2016). Variedad de microflora presente en vainilla (*Vanilla planifolia* Jacks. ex Andrews) relacionados con procesos de beneficiado. *Agroproductividad*, 9(1), 3-9.
- Melby, C. L., Orozco, F., Averett, J., Muñoz, F., Romero, M. J., & Barahona, A. (2020). Agricultural food production diversity and dietary diversity among female small holder farmers in a region of the Ecuadorian Andes experiencing nutrition transition. *Nutrients*, 12(8), 2454.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2011). Prevención de la E.coli en los alimentos. FAO. [http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/fcc/news/FAO\\_PREVENCION.de.la.E.Coli.en.los.ALIMENTOS\\_FCC\\_ES.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/fcc/news/FAO_PREVENCION.de.la.E.Coli.en.los.ALIMENTOS_FCC_ES.pdf)
- Piovani, D., Danese, S., Peyrin-Biroulet, L., & Bonovas, S. (2020). Inflammatory bowel disease: estimates from the global burden of disease 2017 study. *Alimentary pharmacology & therapeutics*, 51(2), 261-270.
- Rodríguez-Cavallini, E., Rodríguez, C., Gamboa, M. D. M., & Arias, M. L. (2010). Evaluación microbiológica de alimentos listos para consumo procesados por pequeñas industrias costarricenses. *Archivos latinoamericanos de Nutrición*, 60(2), 179-183.
- Salazar-Llorente, E., Morales, M., Sornoza, I., Mariduena-Zavala, M. G., Gu, G., Nou, X., ... & Cevallos-Cevallos, J. M. (2021). Microbiological Quality of High-Demand Food from Three Major Cities in Ecuador. *Journal of food protection*, 84(1), 128-138.
- Soto Varela, Z., Pérez Lavalle, L., & Estrada Alvarado, D. (2016). Bacterias causantes de enfermedades transmitidas por alimentos: una mirada en Colombia. *Revista Salud Uninorte*, 32(1), 105-122.
- Stachler, E., Kelty, C., Sivaganesan, M., Li, X., Bibby, K., & Shanks, O. C. (2017). Quantitative CrAssphage PCR assays for human fecal pollution measurement. *Environmental science & technology*, 51(16), 9146-9154.
- Torrijos, R., Nazareth, T. D. M., Quiles, J. M., Mañes, J., & Meca, G. (2021). Application of White Mustard Bran and Flour on Bread as Natural Preservative Agents. *Foods*, 10(2), 431-445.
- Varón Vega, F. A., Uribe Hernández, A. M., & Buitrago-Toro, K. (2021). About Infrequent complications of common diseases: Ekiri Syndrome. *Infectio*, 25(1), 67-70.