

DETERMINACIÓN DE ADITIVOS ALIMENTARIOS EN MUESTRAS DE ALIMENTOS PROCESADOS EN ECUADOR: NIVELES Y RIESGOS

DETERMINATION OF FOOD ADDITIVES IN SAMPLES OF PROCESSED FOODS IN ECUADOR: LEVELS AND RISKS

Alisson Romero¹

Investigadora independiente

kathe2694@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-4152-6167>

Fecha de recepción: 17-08-2023

Fecha de aceptación: 29-08-2023

Fecha de publicación: 15-09-2023

71

RESUMEN

Este estudio se centra en la determinación de aditivos alimentarios en alimentos procesados en Ecuador, abordando tanto los niveles presentes como los riesgos asociados a su consumo. Los antecedentes del problema radican en el uso extendido de aditivos en la industria alimentaria y su percepción negativa entre los consumidores debido a la falta de información y normativas inadecuadas. Se identifican como aditivos comunes el BHA, BHT, tartrazina y el MSG, todos ellos utilizados como conservantes, colorantes o potenciadores de sabor. El objetivo principal del estudio es evaluar los niveles de aditivos en alimentos procesados en Ecuador y determinar los riesgos para la salud pública, tomando en cuenta las normativas vigentes. La metodología empleada fue una revisión bibliográfica sistemática, analizando estudios nacionales e internacionales, así como normativas locales como la NTE INEN 1334:2011 y la NTE INEN-Codex 192:2013. Entre los resultados, se encontró que los niveles de aditivos como los nitritos y nitratos en productos cárnicos superan en ocasiones los límites recomendados, incrementando los riesgos de cáncer. Además, conservantes como el BHA y BHT presentan riesgos de toxicidad y carcinogenicidad cuando se exceden las dosis permitidas. En conclusión, se resalta la necesidad urgente de reforzar las regulaciones y la educación al consumidor sobre los riesgos de los aditivos alimentarios. Asimismo, se propone una mayor investigación sobre aditivos naturales y la implementación de mejores prácticas en la industria alimentaria para mitigar los riesgos asociados.

Palabras clave

Aditivos, normativas, seguridad alimentaria, dosis recomendada, Ecuador

ABSTRACT



This study focuses on the determination of food additives in processed foods in Ecuador, addressing both the levels present and the risks associated with their consumption. The background of the problem lies in the widespread use of additives in the food industry and their negative perception among consumers due to lack of information and inadequate regulations. BHA, BHT, tartrazine and MSG are identified as common additives, all of them used as preservatives, colorants or flavor enhancers. The main objective of the study is to evaluate the levels of additives in processed foods in Ecuador and determine the risks to public health, taking into account current regulations. The methodology used was a systematic bibliographic review, analyzing national and international studies, as well as local regulations such as NTE INEN 1334:2011 and NTE INEN-Codex 192:2013. Among the results, it was found that the levels of additives such as nitrites and nitrates in meat products sometimes exceed the recommended limits, increasing the risks of cancer. In addition, preservatives such as BHA and BHT present risks of toxicity and carcinogenicity when the permitted doses are exceeded. In conclusion, the urgent need to strengthen regulations and consumer education on the risks of food additives is highlighted. Furthermore, further research on natural additives and the implementation of best practices in the food industry to mitigate the associated risks is proposed.

Keywords

Additives, regulations, food safety, recommended doses, Ecuador

INTRODUCCIÓN

El consumo de alimentos procesados es una característica predominante en la dieta moderna de muchos países, incluido Ecuador. Los alimentos procesados suelen contener aditivos alimentarios, compuestos o mezclas de sustancias que son introducidas en los productos para modificar sus características químicas, físicas y sensoriales. Su principal objetivo es mejorar la preservación, estabilización y, en algunos casos, el atractivo del alimento para los consumidores. No obstante, el uso de aditivos en la industria alimentaria ha sido motivo de debate debido a la preocupación sobre su impacto en la salud humana. Esta investigación aborda la presencia y niveles de aditivos en alimentos procesados en Ecuador, con un enfoque en los riesgos potenciales asociados a su consumo.

Los aditivos alimentarios, tanto de origen natural como sintético, han sido objeto de evaluación por organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). A través del Comité Mixto de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA), estas organizaciones realizan análisis rigurosos para determinar los riesgos que estos aditivos podrían representar para la salud humana (1). La seguridad de los aditivos es evaluada de acuerdo con estándares internacionales, y solo aquellos que no presentan un riesgo significativo son aprobados para su uso en la producción alimentaria a nivel global. Este proceso incluye tanto aditivos naturales como sintéticos, y se aplica a diversos alimentos procesados que consumen millones de personas diariamente en todo el mundo (2).

En Ecuador, el uso de aditivos alimentarios ha sido regulado de acuerdo con normativas internacionales, aunque el país enfrenta varios desafíos. Uno de los principales problemas es la percepción pública sobre los aditivos alimentarios. Para muchos consumidores, la presencia de aditivos en los alimentos está asociada con productos artificiales y dañinos, lo que genera una desconfianza significativa. Además, la falta de información adecuada y accesible sobre los aditivos alimentarios ha contribuido a que se formen mitos y miedos en torno a su consumo. Esto se ha visto agravado por recientes escándalos alimentarios que han aumentado la preocupación sobre la seguridad de los alimentos procesados en el país (3). La desinformación, en muchos casos, se debe a una cobertura mediática sensacionalista o malinterpretada que tiende a estigmatizar los aditivos como nocivos, sin considerar las pruebas científicas que respaldan su uso seguro bajo las condiciones aprobadas por organismos internacionales.

La clasificación de los aditivos alimentarios está bien definida en el marco regulatorio internacional, donde se los categoriza según sus funciones específicas en la preservación y mejora de los alimentos. De acuerdo con la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA, por sus siglas en inglés), los aditivos pueden clasificarse en varias categorías: sustancias que modifican las características organolépticas, sustancias que previenen alteraciones químicas o biológicas, estabilizadores de la apariencia y propiedades físicas, correctores de cualidades plásticas, y un grupo adicional que cubre funciones no incluidas en los anteriores (4). Esta clasificación es de vital importancia para garantizar que los alimentos procesados mantengan su calidad y seguridad a lo largo de toda la cadena de producción y distribución.

No obstante, la industria alimentaria ecuatoriana enfrenta importantes retos en cuanto al uso y desarrollo de aditivos alimentarios. A pesar de que a nivel global existen más de 10,000 aditivos alimentarios aprobados por la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA, por sus siglas en inglés), en Ecuador la aceptación de los aditivos por parte de los consumidores ha sido limitada. La industria alimentaria local ha mostrado un desarrollo relativamente lento en comparación con otros países en cuanto a la implementación de nuevos aditivos que cumplan con las exigencias del mercado moderno, que demanda productos más naturales, saludables y sostenibles (5).

Este contexto se complica aún más por la falta de estudios locales que exploren el uso de aditivos en los alimentos procesados en Ecuador. A nivel internacional, la evaluación rigurosa de los aditivos alimentarios es esencial para su aprobación y uso seguro en el mercado, pero en Ecuador los datos disponibles sobre los aditivos en los alimentos procesados son escasos. Los consumidores suelen estar mal informados sobre las funciones y seguridad de los aditivos, lo que genera confusión y preocupación innecesaria. Esto resalta la necesidad urgente de investigaciones locales que midan con precisión los niveles de aditivos presentes en los productos alimentarios disponibles en el país y evalúen los posibles riesgos para la salud pública.

En el ámbito internacional, se han logrado avances significativos en la regulación y control de aditivos alimentarios, gracias a la colaboración de organismos como la OMS, la FAO y la EFSA. Estas organizaciones han establecido criterios estrictos para garantizar que solo los aditivos que no presentan riesgos para la salud sean utilizados en

los alimentos. Sin embargo, en Ecuador, la percepción negativa de los aditivos sigue siendo un obstáculo para la industria alimentaria. Los consumidores, en su mayoría, desconocen que muchos aditivos tienen un origen natural y que su uso está destinado a mejorar la calidad y seguridad de los productos que consumen.

El uso de aditivos alimentarios debe cumplir con criterios establecidos en el Codex Alimentarius, que señala que su empleo está permitido únicamente si presenta ventajas tecnológicas claras, como mejorar la vida útil de los productos, sin inducir a errores o engaños a los consumidores, y siempre asegurando que no representen un riesgo para la salud. Los escándalos recientes en Ecuador relacionados con la contaminación de productos han llevado a una mayor vigilancia por parte de las autoridades de salud, pero también han generado una creciente desconfianza en torno a los productos que contienen aditivos.

Ante este panorama, es fundamental que la industria alimentaria ecuatoriana adopte un enfoque más proactivo en cuanto a la transparencia y la educación del consumidor sobre los aditivos alimentarios. El presente estudio tiene como objetivo principal determinar los niveles de aditivos alimentarios presentes en los alimentos procesados en Ecuador y evaluar los riesgos asociados a su consumo para la salud de los consumidores mediante la revisión conjunta de la normativa en vigencia.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este análisis es una revisión bibliográfica. La vía metodológica empleada en la elaboración de este artículo incluye estas etapas: búsqueda, organización, sistematización y análisis de documentos relacionados con el tema, destacando varios temas importantes.

La investigación se basa en una revisión bibliográfica con compilación de la información con un profundo entendimiento del tema a tratar, aprovechando recursos como los motores de búsqueda en línea, Google, Google Académico, entre otros. Además, se consultan bases de datos como Scielo, DSpace ESPOCH, y la biblioteca virtual de la Institución, las cuales proporcionan acceso a investigaciones, tesis y artículos científicos, documentos, revistas, en su gran mayoría con información comprendida entre los últimos diez años. Además, se incluyeron referencias y normas que hacían alusión a la regulación de los aditivos alimentarios que complementan la información requerida.

La búsqueda fue realizada utilizando palabras claves como: Aditivos, Ecuador, aditivos alimentarios, situación alimentaria, dosis recomendadas. Una vez obtenidos los documentos se determinó los útiles en base a la información que contenga además de que se trató de seleccionar los que provengan de bases de datos confiables, los que tuvieron mayor aceptación fueron los que brindaran aspectos y datos de impacto nacional o los de disposiciones y regulaciones certificadas, que hayan sido generadas por sistemas internacionales enfocados en la seguridad del alimento, además de dar una exhaustiva información sobre la clasificación de los aditivos y a que se relaciona cada una de ellas.

Una vez seleccionada la información se comparó la información presentada dentro de todos los trabajos investigativos seleccionados para recabar, organizar y determinar la información manteniendo así la información que más se asemeje a nuestro tema y la que esté apegado al contexto nacional ya que éste es básicamente el enfoque de la investigación, posteriormente a haber reorganizado la información se determina, analiza y compara la información brindada por diversos autores de trabajos seleccionados para generar un análisis crítico en cuanto a la información analizada.

RESULTADOS

Normativa nacional del uso de aditivos

NTE INEN 1334-1: 2011: Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 1. Requerimientos.

Para los aditivos alimentarios que pertenecen a diversas clases, incluidos en la lista de aditivos alimentarios y cuyo uso generalmente está permitido en los alimentos, se debe utilizar el nombre común junto con el nombre específico, o con el número de identificación internacional del aditivo alimentario (6).

Manual para el registro de empresas y productos de uso veterinario

Este escrito que consta de un instructivos detallados y regulado por el ARCSA y que proporciona lineamientos para el registro de aditivos alimentarios, compuesto por los siguientes parámetros: Nombre comercial del producto, clasificación, clasificación arancelaria, solicitante, establecimiento fabricante o elaborador por contrato, forma física, composición del producto, método de fabricación o preparación del producto, especificaciones y características del producto, presentaciones comerciales y características del empaque, métodos de control y evaluación, indicaciones de uso, especies de destino, dosificación y forma de consumo, dosis en alimentos y forma de administración, preparación del producto para su uso adecuado. Duración máxima, composición, toxicidad, etc, después de la preparación y reconstitución (7).

NTE INEN- CODEX 192:2013: Norma general del Codex para los aditivos alimentarios

Esta Norma nacional estipula las condiciones bajo las cuales los aditivos alimentarios disponibles comercialmente pueden usarse en todos los alimentos, inclusive si no se han establecido normas. El uso de aditivos alimentarios debe cumplir con las normas detalladas del Codex. Además, esta norma define y clasifica alimentos individuales o alimentos en los que no se permite el uso de aditivos (8).

Casos de contaminación en Ecuador

Nitritos y nitratos y sus riesgos en la salud humana

Al revisar las diversas etapas del proceso de productos cárnicos, es importante tener en cuenta que la ingestión de carne e ingredientes ya contaminados y la adición de ciertos ingredientes en exceso en su formulación. Este debe hacerse a través de precauciones como la selección y control de proveedores, el control del peso de los ingredientes y especialmente, de los aditivos químicos puedan ser perjudiciales, para la salud de los consumidores, como el nitrito. Se pueden formar compuestos adicionales durante la fermentación, el curado y el ahumado. La formación de estos compuestos se puede evitar si se consideran precauciones y mejores prácticas, sin embargo, siempre se debe considerar la posibilidad de que ocurra (9).

A lo largo del proceso de ahumado se puede producir hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), en particular el Benzo (a) pireno, que es un cancerígeno potencial. La toxicidad de algunos HAP produce niveles elevados en los alimentos como productos cárnicos ahumados. Además, que podemos encontrar diversos compuestos peligrosos relacionados estrechamente con productos cárnicos como los productos de oxidación de proteínas, productos de oxidación de lípidos, aminas biógenas (AB) que llegan a ser directamente dañinas y aminas aromáticas heterocíclicas (AAH) (9).

Los valores de referencia informados en la literatura también varían ampliamente según las regulaciones locales y los límites científicos propuestos. En Ecuador los valores límite permitidos está entre 2 $\mu\text{g}/\text{kg}$ y 30 $\mu\text{g}/\text{kg}$. Sin embargo, existen diferencias en los criterios para seleccionar qué Nitrosaminas y limitar legalmente, lo que muestra que existe mucho más trabajo que realizar por parte de regulaciones para peligros químicos en los productos cárnicos (9).

Principales aditivos empleados en el país

Los aditivos alimentarios más comunes en los alimentos procesados en Ecuador incluyen:

La creciente dependencia de alimentos procesados en la dieta moderna ha traído consigo el uso extendido de aditivos alimentarios, que desempeñan un papel crucial en la preservación, mejora y estabilidad de los productos. Entre estos aditivos, los conservantes sintéticos como el Butilhidroxianisol (BHA) y el Butilhidroxitolueno (BHT) se encuentran comúnmente en productos como galletas, aceites, repostería y sopas deshidratadas. Ambos conservantes han sido objeto de estudios debido a su posible toxicidad y carcinogenicidad, lo que ha generado preocupación respecto a sus niveles permitidos y los riesgos que presentan para la salud humana, como se observa en la Tabla 1.

Tabla 1. Butilhidroxianisol (BHA) y el Butilhidroxitolueno (BHT)



Aditivo alimentario	Alimentos procesados que lo contienen	Niveles permitidos (IDA)	Riesgos	Eficacia
BHA (Butilhidroxianisol)	Galletas, aceites, repostería, sopas deshidratadas	0.3 mg/kg/día	Posible carcinogenicidad, toxicidad en proporciones altas.	Muy eficaz contra grasas animales, menos eficaz contra grasas vegetales.
BHT (Butilhidroxitolueno)	Galletas, aceites, repostería, sopas deshidratadas	0.125 mg/kg/día	Posible carcinogenicidad, toxicidad en proporciones altas, alergias, vasculitis.	Muy eficaz contra grasas animales, menos eficaz contra grasas vegetales.

El butilhidroxitolueno (BHT) y butilhidroxianisol (BHA) se implementaron originalmente como antioxidantes en el petróleo y el caucho. En el año 1950, ingresó como antioxidantes en alimentos que contienen ácidos grasos insaturados, galletas, aceites, repostería o sopas deshidratadas (11). Se ha informado posible carcinogenicidad en animales de laboratorio. Por este motivo, la FDA los eliminó de la lista GRAS, aunque los considera aceptables. Las personas también tienen un cierto riesgo sufrir alergias y vasculitis. La IDA de BHA es e 0,3 mg/kg/día y la IDA de BHT de 0,125 mg/kg/día¹³ (12).

Colorantes como la tartrazina (E102)

La tartrazina (E102) es un colorante artificial ampliamente utilizado en la industria alimentaria para dar un color amarillo intenso a diversos productos. Si bien su uso está autorizado en muchos países y se considera seguro en las cantidades permitidas, se han reportado algunos riesgos asociados, especialmente en personas sensibles (Tabla 2).

Tabla 2. Tartrazina (E102)

Tipo	Colorante azoico sintético
Origen	Petróleo
Color que otorga	Amarillo intenso
Usos	Embutidos, quesos, helados, yogures, galletas, sopas, bebidas refrescantes, conservas, etc.
IDA (Ingesta Diaria Admisible)	7,5 mg/kg/día (establecida por FAO/OMS)
Riesgos para la salud	Neurotoxicidad: Estudios en animales han demostrado que dosis altas de tartrazina pueden causar daño al tejido cerebral y afectar el aprendizaje y la memoria. Sin embargo, se requieren más estudios para determinar si estos efectos se extrapolan a los humanos.

Comprobándose que es altamente tóxico, lo que causa problemas de comportamiento como la hiperactividad (12). Por lo que las dosis altas e intermedias de tartrazina



provocan déficit en el aprendizaje y memoria de estos animales como también la neurotoxicidad que pueden ser atribuidas a la promoción de productos de peroxidación lipídica y especies reactivas al oxígeno que causan daño al tejido cerebral (13).

Azul brillante FCF (E133)

Colorante sintético del tipo triarilmetano con un peso molecular 792,85 g/mol. Este compuesto se describe como una sal de sodio soluble en agua, pero poco soluble en etanol. El código de comercialización en Europa es E 133 (ver en la Tabla 3).

Tabla 3. Azul brillante FCF (E133)

Parámetro	Descripción
Tipo	Colorante sintético
Color que otorga	Azul intenso
Usos	Confitería, bebidas, pasteles, repostería, helados, comida para perros, productos farmacéuticos, cosméticos
Niveles permitidos	Variaban según el alimento: 20-500 mg/kg en alimentos sólidos, 100 mg/L en bebidas
IDA (Ingesta Diaria Admisible)	6 mg/kg de peso corporal (EFSA)
Toxicidad	Baja toxicidad crónica en estudios con animales. Sin embargo, se han observado efectos adversos en altas dosis en ratas.
Genotoxicidad	No se considera genotóxico.
Regulaciones	Aprobado en muchos países, incluyendo la UE y Estados Unidos. Prohibido en China.
Riesgos para la salud	En general se considera seguro en las dosis permitidas. Posibles efectos adversos en altas dosis y en personas sensibles.

Edulcorante como la Sacarina (E954)

El poder edulcorante de la sacarina, sintetizado en 1878, y sus sales es entre 300-550 veces el de la caña de azúcar. De todas las sales, es la sódica la más utilizada. No tiene valor calórico, se elimina inalterada por la orina. No se ha demostrado a las dosis utilizadas habitualmente que no tenga efectos tóxicos o cancerígenos. Aunque es cierto que en 1976 surgió una polémica ya zanjada por haber inducido cáncer de vejiga en animales de experimentación, en estudios mal planteados (dosis muy altas). Otros diseños experimentales o pruebas de mutagénesis no confirmaron estos datos y continúa empleándose¹⁵. Actualmente su IDA es 5 mg/kg/día (12).

Estabilizante como la Goma Guar (E412)

La goma guar es un material vegetal que se obtiene triturando las semillas de la *Cyamopsis tetragonoloba*. Pertenece a la familia de las leguminosas y su nombre científico proviene de su parecido con las habas. En la Unión Europea la goma guar se ajusta al estabilizante E-412 la lista de aditivos. Se utiliza principalmente para emulsionar, espesar y estabilizar mezclas y, al ser un extracto vegetal, la goma guar es apta para veganos.



Por sus propiedades, se usa en la elaboración de sopas, zumos, bizcochos, salsas, productos de panadería, helados y bebidas en general. La goma guar está permitida en alimentos hasta el 1% en los alimentos. El consumo en cantidades grandes de estos ingredientes puede provocar problemas digestivos como hinchazón, náuseas o diarrea. El uso inapropiado en los alimentos puede cambiar la textura y el sabor de estos.

Al tomar goma guar como remedio para adelgazar o prevenir problemas de salud, es necesario considerar que a nivel intestinal el mecanismo de acción de esta sustancia a nivel intestinal puede interactuar con algunos medicamentos. También puede estar prohibido en personas con problemas de estrechamiento esofágico o intestinal. Por este motivo, se recomienda consultar al médico antes de tomar suplementos a base de goma guar (16).

Goma Xantana (E415)

La Goma Xanthan es un polisacárido natural de alto peso molecular. Se produce industrialmente mediante la fermentación de cultivos puros del microorganismo *Xantomonas campestris*. Es una sal de sodio, calcio o de un polisacárido de alto peso molecular que contiene D-glucosa, D-manosa, ácido Dglucurónico y al menos un 1,5% de piruvato (17).

Emulsionante como la Lecitina (E322)

Emulsionante natural extraído de la soya o el huevo que se utiliza en leche en polvo, mayonesas, mantequillas, galletas, cacao en polvo, aerosoles de cocina y pastelería.

Es un aditivo alimentario comúnmente reconocido como seguro (GRAS) y ha sido aprobado por la (FDA) de EE.UU., la Unión Europea y la Comisión del Codex Alimentarius. El código comercial es E 322. También aplicado como mejorador de textura, antioxidante, emulsificador, y protector del sabor en la elaboración de pocos alimentos, usado en la industrias cosmética, química y farmacéutica, entre otras (18).

Potenciador de sabor como el Glutamato monosódico (MSG E621)

El GMS presente con naturalidad en muchos alimentos, especialmente los que son ricos en proteínas, también en varias verduras, la mayoría que se agrega actualmente en los alimentos se sintetiza industrialmente. Cuando se agrega a las comidas, imparte un sabor similar al del glutamato natural y actúa como agente acentuador o potenciador, que puede describirse como un sabor salado, llamado “umami” o quinto sabor. El GMS se añade a los alimentos salados cocidos y procesados como aditivo (E621) (19) (ver en la Tabla 4).

Tabla 4. Glutamato monosódico (MSG E621)

Parámetro	Descripción
Origen	Naturalmente presente en algunos alimentos (tomate, queso, champiñones). Industrialmente producido por fermentación.
Sabor que otorga	Umami (sabor sabroso)
Usos	Sopas, salsas, snacks, carnes procesadas, productos laminados, comida rápida



Niveles permitidos	No hay un límite máximo establecido a nivel internacional. Se rige por las Buenas Prácticas de Fabricación (BPF).
Toxicidad	Estudios han demostrado una baja toxicidad aguda y crónica. Sin embargo, se han reportado reacciones adversas en algunas personas, conocidas como "síndrome del restaurante chino".
Genotoxicidad	No se considera genotóxico.
Regulaciones	Aprobado en la mayoría de los países, incluyendo la UE y Estados Unidos.
Riesgos para la salud	En general considerado seguro para la mayoría de las personas. Sin embargo, algunas personas pueden experimentar reacciones adversas como dolores de cabeza, náuseas, hormigueo, entre otras.

Alternativas de aditivos naturales

Edulcorantes naturales como los Glucósidos de Stevia

Se obtiene de las hojas de la planta Stevia rebaudiana y es hasta 300 veces más dulce que el azúcar. Está elaborado a partir de la planta Stevia rebaudiana, cultivada por sus hojas dulces. Habitualmente conocida como hoja dulce, hierba de azúcar, hierba dulce o simplemente Stevia (ver Tabla 5).

Tabla 5. Glucósidos de Stevia

Parámetro	Descripción
Origen	Planta Stevia rebaudiana
Sabor que otorga	Dulce, entre 200 y 300 veces más dulce que la sacarosa
Usos	Alimentos y bebidas dietéticos, productos para diabéticos, edulcorante de mesa, productos horneados.
Niveles permitidos	Variaban según la región y el producto. Consulta la normativa local.
IDA (Ingesta Diaria Admisible)	Establecida por diversas agencias reguladoras (FDA, EFSA) como segura para el consumo humano.
Toxicidad	Estudios han demostrado una baja toxicidad aguda y crónica. Considerado seguro incluso en altas dosis.
Genotoxicidad	No se considera genotóxico.
Regulaciones	Aprobado en la mayoría de los países, incluyendo la UE y Estados Unidos.
Riesgos para la salud	Considerado seguro para la mayoría de las personas. Posibles efectos secundarios leves en algunas personas (sensación de amargor, malestar estomacal).

La IDA de edulcorantes sigue siendo un objeto de investigación médica en todo el mundo, ya que los edulcorantes no calóricos añaden dulzor a los alimentos y bebidas sin proporcionar energía ni elevar los niveles de azúcar en sangre postprandial. De hecho, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la FDA, así como la Asociación Diabética Americana se basan en varios hallazgos de investigaciones. Aunque actualmente no existen datos suficientemente confiables que comprueben que el consumo diario de cantidades moderadas de edulcorantes artificiales pueda ser perjudicial, el aumento de estos aditivos en ciertos productos, como refrescos, pueden registrar un aumento del consumo por parte de la población (20).

Ξ-Polilisina

Es un agente antibacteriano natural ideal para prolongar la vida útil y tiene una alta actividad antibacteriana natural en oposición con una extensa gama de hongos, bacterias Gram positivas y Gram negativas y sus esporas. Además, inhibe significativamente el crecimiento de bacterias, levaduras, mohos, virus, etc. Ampliamente utilizado en las industrias alimentaria, química, farmacéutica y otras, la polilisina es completamente digerida y absorbida por el cuerpo y se descompone en la lisina esencial en el cuerpo humano sin ningún efecto secundario. Investigaciones realizada muestra que usaron diferentes concentraciones de ϵ -polilisina 10 (0,2%, 0,4%, 0,6%) para la conservación de filetes de tilapia que se almacenaron a 4 °C, y también la aplicaron en una concentración de 0,005% de ϵ -polilisina (50mg/kg) en el yogurt (21).

Propóleo

Es un producto de la colmena formado por resinas que las abejas recolectan de ciertas especies de plantas. Por ser un producto natural, tiene una etiqueta GRAS (generalmente reconocido como seguro). Varios estudios evidencian que el propóleo tiene propiedades antioxidantes, antimicrobianas y antifúngicas, entre otras. Estos varían según el origen de la planta, composición química, la estación climática, el método de extracción, la edad y la zona geográfica de recolección. Esto lo convierte en un producto natural potencialmente atractivo para ser usado como conservante de alimentario en lugar de aditivos sintéticos. Además de su capacidad para prevenir o retardar reacciones de oxidación, varios estudios han demostrado los efectos del propóleo contra determinadas bacterias, hongos y patógenos de los alimentos (21).

DISCUSIÓN

Los aditivos alimentarios son sustancias que comúnmente son ocupados dentro de la industria alimentaria, estas pueden ser utilizadas con el fin de mejorar cualidades de los alimentos tales como: el sabor, la apariencia, su conservación, entre otras propiedades. El uso de aditivos alimentarios en el Ecuador está regulado por diversas normas las cuales son nacionales e internacionales o documentos sintetizados de los mismos, sin embargo, debido a la mala manipulación y utilización de estos aditivos se están presentando serios problemas dentro de la salud de los consumidores, también se debe a la falta de regulación estricta de muchas industrias.

El estudio de (15) en 2014 <, basándose en datos recopilados de 172 personas que fueron seleccionadas al azar, mostraron que sen demostrado cambios en el microbiota intestinal después de la ingesta de algunos edulcorantes en particular edulcorantes artificiales no calóricos (ENA). Encontraron una correlación positiva entre el consumo de NAS y la familia Enterobacteriaceae, la clase Deltaproteobacteria y el filo Actinobacteria (10).

Hubo un seguimiento durante una semana a 7 voluntarios sanos que normalmente no consumían NAS ni alimentos que contenían NAS con una IDA máxima de sacarina (5 mg/kg). Por lo que sus resultados fueron en los días 1 a 4 mostraron respuestas glucémicas que disminuyeron en los días 5 y 7, habiendo un >30% de diferencia. Una dosis alta de sacarina puede tener una consecuencia perjudicial en la tolerancia a la glucosa ya que existen cambios en el microbiota intestinal.



Otro estudio, realizado en 4 días con 31 adultos bajo un registro de su alimentación y una proporción de muestra fecal en el día cinco, analizando su muestra por pirosecuenciación, resultaron que el consumo en más cantidades de edulcorantes, como el aspartamo no incidía, pero si hubo cierta variación en la diversidad bacteriana (10).

Dentro de las normativas que rigen la utilización de los aditivos en los alimentos está la normativa NTE INEN 1334:2011 rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 1. Requerimientos. Según la INEN, (22) Es una normativa que establece distintos parámetros importantes dentro del etiquetado y rotulado de los alimentos de comercialización entre ellos se habla de los aditivos y como estos deben ser nombrados dentro de una etiqueta en la cual se intenta brindar una información técnica y específica al consumidor.

Con el fin de que éste elija sus productos en base a sus necesidades, otra normativa es la propuesta por AGROCALIDAD (7) el cual es un manual para el registro de empresas y productos de uso veterinario, sin embargo dentro de ella se detallan los requerimientos que se necesitan para poder registrar un aditivo que vaya a ser parte de un alimento, cabe recalcar la importancia de la utilización de aditivos para alimentación animal ya que mayormente parte de estos animales son destinados para productos de alimentación humana.

Por otra parte, también tenemos la normativa NTE INEN CODEX 192:2013 la cual es la norma general del Codex para los aditivos alimentarios en donde se estipulan las condiciones bajo las cuales los aditivos pueden ser empleados en los alimentos e inclusive en aquellos que no tienen normas especificadas se establece una especie de requerimientos, definiéndolos y clasificándolos en base a su uso y como esta debe ser implementada utilizando las dosis máximas y las dosis recomendadas, esta norma fue adaptada para regir el uso de aditivos en el país según la FAO (23), la norma determinara el uso adecuado además de los límites críticos para su implementación.

En los últimos años se han venido escuchando casos de contaminación de alimentos que están en comercialización, los mismos que han generado rechazo por el consumidor debido al incremento de las cifras de enfermedades que desencadenan estos productos contaminados, sin embargo se observa un panorama incierto ya que los casos van aumentando y no existe una regulación estricta por parte de las entidades públicas para disminuir el índice de contaminación de estos alimentos uno de los casos más comunes y escuchados dentro del país es la contaminación por nitritos y nitratos los cuales al utilizarlos en una dosis alta son tóxicos y cancerígenos, por ello es necesario determinar una dosis de uso en base a experimentación ya que dentro de la normativa y regulación no existen valores límites permitidos, esta cifra no debe intervenir en la modificación y alteración del alimento ni debe ser perjudicial para el consumidor, este aditivo es muy implementado dentro de la industria cárnica.

Otro contaminante presente en la industria cárnica son los finalizadores cárnicos según (24) los cuales son suministrados a los animales con el fin de obtener una ganancia y rendimiento de peso, lo que al ser utilizado en dosis y tiempos inadecuados puede repercutir en la canal con presencia de estos productos aun en el organismo.



Los defectos de ciertos edulcorantes también conllevan a varias consecuencias graves dentro del consumidor recientemente se han estudiado efectos de los edulcorantes en la microbiota intestinal en donde se ha determinado que los edulcorantes artificiales calóricos afectan la tolerancia a la glucosa y aumentan el riesgo a desarrollar enfermedades metabólicas demostró que el consumo de sacarina en dosis muy elevadas afecta en la tolerancia a la glucosa debido al cambio que se desarrolla en la microbiota intestinal (1).

Dentro de los aditivos más empleados a nivel nacional encontramos conservantes como BHA y BHT, colorantes como la tartrazina y el azul brillante además de edulcorantes como la sacarina y estabilizantes como las gomas entre ellas la goma guar y la goma xantana. En todos los alimentos presentes en el mercado se observa los ingredientes y dentro de ellos los aditivos que se emplean, sin embargo, cabe recalcar que el uso de aditivos no es un aspecto negativo para la industria alimentaria sino las cantidades y la irresponsabilidad de ciertas empresas al emplear dosis que no estén recomendadas, debido a todos estos acontecimientos la población tiende a elegir productos más artesanales y naturales para evitar la contaminación de sus alimentos.

También es de conocimiento del consumidor los aditivos que se emplean en cada alimento ya que estos están detallados en la parte posterior de la etiqueta. Teniendo un enfoque más general del panorama de la utilización de aditivos en el país la OMS, recomienda las autoridades de los diversos países vigilar la presencia de aditivos en bebidas y alimentos para asegurar que se cumpla la legislación y normativa vigente en ese país y dichas autoridades deben supervisar la actividad de las diversas empresas en las industrias las cuales son las responsables en garantizar la inocuidad y seguridad del alimento (25).

CONCLUSIONES

El presente estudio sobre la determinación de aditivos alimentarios en alimentos procesados en Ecuador revela la presencia de conservantes y colorantes sintéticos ampliamente utilizados, como el BHA, BHT y la tartrazina, en productos de consumo cotidiano. A pesar de su eficacia en la conservación de alimentos, estos aditivos presentan riesgos para la salud cuando se consumen en exceso, como la posible carcinogenicidad del BHA y BHT, o la neurotoxicidad de la tartrazina. Los niveles permitidos de estos aditivos varían según la normativa vigente, sin embargo, la falta de controles estrictos y una información adecuada al consumidor pueden contribuir al aumento del riesgo de exposición a compuestos potencialmente tóxicos, lo que exige una mayor regulación y vigilancia en el uso de estos aditivos.

El uso de potenciadores de sabor, como el glutamato monosódico (MSG), y su presencia en diversos alimentos procesados en Ecuador, plantea un dilema en la salud pública. Si bien la toxicidad aguda y crónica del MSG es baja, su asociación con reacciones adversas en personas sensibles y su contribución al aumento del consumo de alimentos ricos en umami, que pueden contribuir a la obesidad, son aspectos que no deben pasarse por alto. Los resultados sugieren que, aunque las Buenas Prácticas de Fabricación (BPF) son un estándar aceptable para su regulación, se necesita mayor



información para educar a los consumidores sobre los posibles riesgos asociados con un consumo desmedido y para garantizar que los niveles de MSG se mantengan dentro de los parámetros.

El análisis de la normativa vigente sobre aditivos alimentarios en Ecuador muestra que aún existen vacíos en la regulación, especialmente en lo que respecta a sustancias como nitritos y nitratos, utilizados en productos cárnicos. Estos compuestos, bajo ciertas condiciones de procesamiento como el curado y ahumado, pueden transformarse en nitrosaminas, compuestos potencialmente cancerígenos. A pesar de los valores límite establecidos por las autoridades locales, la variabilidad en las normativas internacionales sugiere la necesidad de un mayor control y uniformidad en la regulación de estos aditivos, así como la implementación de mejores prácticas de fabricación para mitigar los riesgos químicos en los alimentos procesados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Suárez T, González E, Reséndiz Y, Sánchez D. Aditivos alimentarios en muestras de alimentos procesados en Ecuador [Internet]. 2023 [citado 2024 jun 17]. Disponible en: <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/icsa/n4/e5.html>.
2. Organización Mundial de la Salud (OMS). Aditivos alimentarios [Internet]. 2023 [citado 2024 jun 17]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-additives#:~:text=Los%20aditivos%20se%20a%20C3%B1aden%20para,por%20los%20almacenes%20y%20comercios>.
3. Ruiz R, Torija. Riesgos y beneficios de los aditivos alimentarios [Internet]. 2019 [citado 2024 jul 24]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-riesgos-beneficios-losaditivos-alimentarios-13760>.
4. ELIKA. Aditivos alimentarios [Internet]. 2024 [citado 2024 jun 17]. Disponible en: https://alimentos.elika.eus/wp-content/uploads/sites/2/2017/12/folleto_aditivos.pdf.
5. Pericet M. Clasificación de los aditivos alimentarios: toxicidad y dosis [Internet]. 2023 [citado 2024 jun 17]. Disponible en: <https://revistahigienistas.com/clasificacion-de-los-aditivos-alimentarios-toxicidad-y-dosis/>.
6. Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN). Normativa técnica ecuatoriana [Internet]. 2011 [citado 2024 jul 24]. Disponible en: https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/07/ec.nte_.1334.1.2011.pdf.
7. AGROCALIDAD. Aditivos alimentarios en Ecuador [Internet]. 2020 [citado 2024 jul 24]. Disponible en: <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2021/01/Anexo-G-aditivos-alimentarios.pdf>.
8. Codex Alimentarius. General Standard for Food Additives [Internet]. 2023 [citado 2024 jul 24]. Disponible en: https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B192-1995%252FCXS_192s.pdf.
9. Ayala N. Estudio sobre aditivos alimentarios [Internet]. 2024 [citado 2024 jul 24]. Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/16373/E-UTB-FACIAG-%20AGROINDUSTRIA-000021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.



10. Ruiz F, Plaza J. Investigación sobre aditivos alimentarios [Internet]. 2019 [citado 2024 jul 24]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2161831322001983>.
11. Badui S. Manual de aditivos alimentarios [Internet]. 2006 [citado 2024 jul 23]. Disponible en: <https://fcen.uncuyo.edu.ar/upload/libro-badui200626571.pdf>.
12. Dueñas A, Ruiz M, Coco M, Laita A. Análisis de aditivos alimentarios [Internet]. 2023 [citado 2024 jul 23]. Disponible en: <https://nutricionclinicaenmedicina.com/wp-content/uploads/2023/05/5120.pdf>.
13. Arango D, Sánchez. Memorias de investigación sobre aditivos [Internet]. 2014 [citado 2024 jul 23]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/342707177_MEMORIASRREDSIOCT2Y23DE2014.pdf#page=2059.
14. García J. Trabajo final sobre aditivos en alimentos [Internet]. 2018 [citado 2024 jul 23]. Disponible en: <https://crea.ujaen.es/bitstream/10953.1/21348/1/TFMJulioGarcez.pdf>.
15. Belmonte J, Arroyo I, Vásquez M, Cruz D, Peña E. Estudio de colorantes artificiales en alimentos [Internet]. 2024 [citado 2024 jul 24]. Disponible en: http://repositorio.ugto.mx/bitstream/20.500.12059/6338/1/3_Colorantes%20artificiales%20en%20alimentos.pdf.
16. Castañeda A, Gonzáles L, Granados M, Chávez U. Goma guar en la industria alimentaria [Internet]. 2019 [citado 2024 jul 24]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/338414176_Goma_guar_un_aliado_en_la_industria_alimentaria.
17. Castillo J, Rivera M. Aditivos alimentarios en Ecuador [Internet]. 2023 [citado 2024 jul 24]. Disponible en: <https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/90498/D-79266.pdf>.
18. Velázquez G, Collado R, Cruz R, Velasco A, Rosales J. Aditivos alimentarios en la dieta moderna [Internet]. 2019 [citado 2024 jul 23]. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-91902019000300329.
19. Cerón V, Orjuela R. Glutamato monosódico: uso y riesgos [Internet]. 2020 [citado 2024 jul 23]. Disponible en: <https://educarconsumidores.org/wp-content/uploads/2020/05/4-Glutamato-monoso%CC%81dico-1.pdf>.
20. Pilco C, Manobanda R, Andrade B, Sisalema, Sanaguano H. Aditivos alimentarios en América Latina [Internet]. 2023 [citado 2024 jul 23]. Disponible en: <https://latam.redilat.org/index.php/lt/article/download/370/440>.
21. Lectong N, Quiñonez N. Investigación sobre aditivos en alimentos [Internet]. 2020 [citado 2024 jul 23]. Disponible en: <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1357/1/TTAI15D.pdf>.
22. Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN). Alcoholes y aditivos alimentarios [Internet]. 2012. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/leisref/2018/03/290/alcohol-192-codex-unido.pdf>.
23. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Normas Codex para aditivos alimentarios [Internet]. 2023. Disponible en: https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B192-1995%252FCXS_192s.pdf.



24. Garcinuño R. Contaminación de los alimentos durante los procesos de origen y almacenamiento [Internet]. 2019. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2161831322001983>.
25. Organización Mundial de la Salud (OMS). Aditivos alimentarios [Internet]. 2019. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-additives>.