

**Benzoato de sodio como aditivo, conservante y agente antimicrobiano para la elaboración
de salsa de tomate**

Jairo Andres Gironza Bubillo

Asesor

Magda Piedad Valdés Restrepo

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD
Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería – ECBTI
Tecnología en Calidad Alimentaria
2025

Dedicatoria

Este trabajo de grado lo dedico con mucho cariño a mis padres, quienes siempre han estado en mi proceso de formación, a mi esposa quien ha sido un apoyo fundamental día a día, a mis hijos porque por ellos me esfuerzo para que el día de mañana sea un ejemplo de que las metas se pueden alcanzar

Agradecimientos

Gracias a Dios porque sin él nada sería posible, a la Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD por ser la base fundamental de mi formación educativa de la misma manera a la tutora Magda Piedad Valdés Restrepo, por su paciencia y acompañamiento durante este proceso y a todos los docentes que durante toda la carrera aportaron sus conocimientos para la construcción de esta meta

Resumen

En la industria alimentaria, se emplean diferentes compuestos químicos que en unión con la materia prima, dan origen a la salsa de tomate; como primera instancia, el enfoque se centra en el Benzoato de sodio, que es un aditivo conservante antimicrobiano, el cual se obtiene por medio de la reacción entre el ácido benzoico y el hidróxido de sodio, por tal motivo, la salsa de tomate tiende a inclinarse por un sabor ácido, que es característico de la misma, y esto sucede gracias a que es una sustancia con un nivel de pH bajo, que está entre los (4.0-4.5) en la escala de acidez, por ende, necesita un componente que logre retardar el proceso de deterioro controlando su acidificación; el benzoato de sodio ha sido aprobado por la FDA (Food and Drug Administration) para la correcta elaboración de la salsa de tomate y conservación de la misma, bajo un margen de 0.1% en sustancias ácidas (>3.5); siendo consecuente con ello, el objetivo principal de esta investigación es indagar sobre la efectividad del Benzoato de sodio como aditivo, conservante y antimicrobiano para la elaboración de salsa de tomate, ya que después de indagar sobre las propiedades, importancia, ventajas y desventajas del benzoato de sodio, tenemos como resultado que su composición es determinante para la inhibición de crecimiento microbiano, por este motivo es uno de los conservantes más utilizados en la industria alimentaria incluyendo la producción de salsa de tomate ya que este compuesto interfiere directamente en los procesos metabólicos de los microorganismos como bacterias, mohos y levaduras lo que impide su reproducción y crecimiento, gracias a esto se obtiene un producto apto e inocuo para el consumo humano.

Palabras clave: Conservantes, Inhibir, alimentos, calidad, inocuidad

Abstract

In the food industry, different chemical compounds are used which, together with the raw material, give rise to tomato sauce; As a first instance, the focus is on sodium benzoate, which is an antimicrobial preservative additive, which is obtained through the reaction between benzoic acid and sodium hydroxide, for this reason, tomato sauce tends to lean towards an acid flavor, which is characteristic of it, and this happens because it is a substance with a low pH level, which is between (4.0-4.5) on the acidity scale, therefore, it needs a component that slows down the deterioration process, controlling its acidification. Sodium benzoate has been approved by the FDA (Food and Drug Administration) for the correct elaboration of tomato sauce and its preservation, under a margin of 0.1% in acid substances (>3.5); Consequently, the main objective of this research is to investigate the effectiveness of sodium benzoate as an additive, preservative and antimicrobial for tomato sauce production, since after investigating the properties, the importance, advantages and disadvantages of sodium benzoate, we find that its composition is decisive for microbial growth inhibition, for this reason it is one of the most used preservatives in the food industry including the production of tomato sauce since this compound directly interferes with the metabolic processes of microorganisms such as bacteria, Moulds and yeasts which prevents their reproduction and growth, thanks to this a product suitable and safe for human consumption

Keywords: preservatives, inhibitor, food, quality, food safety, food safety

Tabla de Contenido

Introducción	10
Planteamiento del Problema	11
Justificación	13
Objetivos	15
Objetivo General	15
Objetivos Específicos.....	15
Metodología	16
Marco Conceptual.....	17
Marco Teórico.....	20
Historia de la Salsa de Tomate.....	20
Microorganismos que Afectan la Salsa de Tomate y Porque Se Generan.....	21
Benzoato de Sodio y Su Importancia.....	23
¿Que Son Los Conservantes y Cuáles Son Sus Ventajas?.....	24
Clases De Conservantes En La Industria Alimentaria.....	26
Componentes y Especificaciones del Benzoato de Sodio.....	30
Ventajas y Desventajas del Benzoato de Sodio	31
Ventajas.....	31
Desventajas	33
Dosis Permitida del Benzoato de Sodio en los Alimentos.....	34
Como Actúa el Benzoato de Sodio Sobre los Microorganismos	37
Descomposición de los Alimentos, Causas por las Cuales Pierden sus Propiedades	40

Implicaciones por la Incorrecta Dosificación del Benzoato de Sodio y Sus Efectos en la Salud	42
Proceso de Elaboración de la Salsa de Tomate.....	44
Análisis Físicoquímicos	46
Análisis Sensoriales	47
Importancia y Relevancia de la Resolución 15790 De 1984.	48
Conclusiones	50
Referencias Bibliográficas	52
Apéndice	64

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Sustancias químicas (Benzoato de sodio)</i>	35
Tabla 2 <i>Criterio de aceptación del benzoato de sodio</i>	36
Tabla 3 <i>Acción inhibidora del ácido benzoico sobre las bacterias</i>	39
Tabla 4 <i>Acción inhibidora del ácido benzoico sobre las levaduras</i>	39
Tabla 5 <i>Acción inhibidora del ácido benzoico sobre los hongos</i>	40

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Consumo de benzoato de sodio a nivel mundial (2020)</i>	24
Figura 2 <i>Formula Estructural</i>	30
Figura 3 <i>Diagrama de bloques del proceso de elaboración de la salsa de tomate</i>	45

Introducción

Los alimentos se consideran una matriz compleja que suele contener suficientes nutrientes para favorecer el desarrollo microbiano, debido a su composición fisicoquímica, sumada a las condiciones ambientales que influyen en la multiplicación microbiana, por tal motivo los procesos de conservación de alimentos se basan en la inactivación total/parcial de microorganismos y enzimas capaces de alterar un alimento o en la modificación/eliminación de uno o varios factores esenciales para su multiplicación, de forma que el alimento no se convierta en propicio para el desarrollo microbiano (Caycedo, 2021).

En esta monografía, se aborda la conservación de la salsa de tomate siendo este un alimento que, por sus condiciones fisicoquímicas y nutricionales, facilita la proliferación de microorganismos como hongos y levaduras, dado esto, se resalta la importancia del benzoato de sodio como agente antimicrobiano, sus características y su acción inhibidora, para mejorar la inocuidad y aumentar el periodo de conservación, debido a que los consumidores demandan alimentos con una calidad cada vez mayor y esperan que esa calidad se mantenga durante el periodo entre su adquisición y consumo.

Planteamiento del Problema

Desde la antigüedad, el ser humano ha sido partidario en buscar técnicas para la conservación de alimentos, dado que no existían medios óptimos para prolongar la vida útil de los mismos; por lo cual, los primeros registros de conservación se remontan al antiguo Egipto en el año 3000 a.C. debido al uso del sodio, o coloquialmente llamado “sal”, sobre las carnes, ya que al ser un compuesto el cual deshidrata casi por completo los alimentos, este permite que los productos tengan mayor conservación en un medio expuesto a la intemperie sin sufrir daños de mayor alcance, a tal punto de tener que desecharlos por completo (Mora, 2020).

Conforme fue avanzando la época, surgen diferentes derivados, entre estos el benzoato de sodio, que es un compuesto que proviene de la unión entre el ácido benzoico y el hidróxido de sodio, este compuesto, actúa con mayor eficiencia en sustancias con un pH bajo, esto quiere decir que, su eficacia depende del medio en el cual se busca trabajar, de modo que en este punto de la investigación se hace presente el tema central y es, la conservación de la salsa de tomate. Como bien se ha estudiado, el tomate es una fruta rica en ácido cítrico, y al ejecutar un proceso de pasteurización, este tiende a opacar los demás sabores, dejando como protagonista la acidez que es característica del tomate, y está se hace visible en la salsa (Pochteca, 2022).

No obstante, existen miles de conservantes, por lo que centrarse en uno solo podría ser un grave error, sin embargo, al estudiar con detenimiento los componentes de la salsa de tomate, se pudo conocer que el benzoato de sodio en especial, no solo cumple con la función de conservante alimenticio, sino que añade otros beneficios que lo ponen por encima de los demás compuestos, como lo es su capacidad de sintetizar con mayor facilidad los iones de hidronio y combatir la acidificación a causa de los mismos, siendo consecuentes con lo mencionado anteriormente, este compuesto químico también se emplea en el campo de la medicina, para

tratar padecimientos como alteraciones en el ciclo de urea, que a su vez llevan a enfermedades tales como la hiperamonemia y la hiperglicinemia, dado que este fármaco en pocas cantidades (entre 110 y 150 μ mol/l), ayuda a metabolizar con mayor facilidad los niveles de amonio presentes en el cuerpo humano (Asociación Española de Pediatría, 2020).

La problemática central, surge gracias a que este aditivo no ha tenido la visibilidad que merece, ya que, en comparación con los demás componentes, este presenta un mayor desconocimiento por parte de la población, por lo que es importante brindarle a los ciudadanos la información adecuada sobre la salsa de tomate que es habitual en las casas Colombianas, ya que es un aderezo de consumo recurrente, pero que a su vez, presenta gran desconocimiento sobre sus beneficios y arduo proceso de elaboración.

Justificación

El estudio de este conservante trajo un sin fin de retos, donde se trata de exponer como una sustancia que no tenía relevancia, hoy en día juega un papel muy importante en la sociedad (Benavente 2022).

Por otro lado, la salsa de tomate contiene grandes cantidades de ácidos cítricos que impiden su conservación en un medio regular, su volumen de ácido dentro de una cantidad aproximada de un vaso para muestras equivale al 0,39% de su composición neta, el interés común radica en evaluar, si dicho componente puede ser inmerso en otros productos, ya que el avance en las nuevas biotecnologías ha logrado adaptar de forma sostenible aquellos compuestos presentes en los residuos de comida producto de su descomposición (Bello, 2000).

La incorporación de este conservante demostró su efectividad, parámetros y rangos al sustituir elementos que permitieran prolongar la vida de aquellos productos que están presentes en el diario vivir. Como se mencionó anteriormente, se trata de exponer como una sustancia que no tenía relevancia, hoy en día juega un papel muy importante en la sociedad, el cual está reglamentado por una entidad oficial a nivel mundial que por cuestiones sanitarias y comerciales determina las especificaciones para su uso controlado (Benavente 2022).

Su uso en la industria farmacéutica aún está en investigación ya que se ha detectado que el benzoato de sodio inhibe la actividad de algunas enzimas involucradas en diversos padecimientos, por ejemplo, inhibe a la enzima lipasa de triacilglicéridos que liberan al glicerol y ácidos grasos en el intestino delgado, permitiendo la absorción de los lípidos presentes en los alimentos para regular la función intestinal y metabolización de lípidos (Pochteca, 2022).

Conforme avanza la industria, la demanda de producción de alimentos aumenta, obligando a las fábricas de salsa de tomate a optimizar el producto principal, buscando nuevas

técnicas que sean rentables, sustentables y legales para así presentarles a sus clientes un aderezo que cumpla con todos los parámetros de sanidad, teniendo en cuenta que al hablar del benzoato de sodio, este también como cualquier otro ingrediente ha tenido que pasar por innumerables filtros para ser expuesto al mercado como un conservante inmerso en la salsa de tomate (Benavente 2022).

No obstante, el ser humano ha buscado implementar medios de producción masiva, y a su vez, deshacerse de aquellos microorganismos que son los encargados de la descomposición de los alimentos y causantes de generar enfermedades como intoxicaciones en el tracto digestivo, y posibles reacciones catalogadas como efectos secundarios, que atentarían contra la vida y el bienestar de quienes la consuman (Pozo, 2020); el benzoato de sodio actúa solamente sobre un medio ácido, que es el encargado de propulsar aquel equilibrio que activa los componentes presentes de esta sustancia, ayudando así, a que la salsa de tomate no pierda su sabor característico y a su vez, pueda emplearse en un rango de tiempo determinado entre 8 y 9 meses después de su elaboración (Nutryplus, 2021).

Objetivos

Objetivo General

Indagar sobre la efectividad del Benzoato de sodio como aditivo, conservante y antimicrobiano para la elaboración de salsa de tomate.

Objetivos Específicos

Conocer la importancia, ventajas y desventajas de la adición del benzoato de sodio para la conservación de la salsa de tomate de acuerdo las especificaciones legales permitidas y vigentes.

Identificar la efectividad que tiene el benzoato de sodio para retardar el proceso de deterioro controlando la acidificación en el momento de la preparación y conservación de la salsa de tomate.

Verificar que el proceso de elaboración de la salsa de tomate cumple con los parámetros establecidos en la resolución 15790 de 1984.

Metodología

Esta investigación es tipo descriptivo basada en la consulta de diversas fuentes bibliográficas que permite recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos a tratar, para ello se tomaron estudios publicados entre 2019 y 2024, por medio de resultados de tesis, artículos, revistas científicas, libros, sitios web académicos. Las fuentes consultadas incluyen Google Académico, revistas científicas como SciELO y Redalyc, así como bases de datos de universidades como la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), la Universidad Nacional y Google Books, Posterior a ello, se realiza la organización del contenido de la bibliografía que pretende dar respuesta a los objetivos planeados en el que se incluyen análisis propios de acuerdo con la experiencia en el área de producción y manejo del tema principal.

El enfoque de esta monografía es cualitativo, ya que se basa en la recopilación de información a través de bases de datos académicas, bibliotecas virtuales y repositorios. Las técnicas utilizadas para la recolección de datos incluyen la revisión documental y la observación, permitiendo un análisis profundo y detallado de las fuentes consultadas.

Marco Conceptual

A continuación, se mencionan algunos términos de interés en la temática de estudio:

Ácido cítrico. El ácido cítrico es un ácido orgánico tricarboxílico que está presente en la mayoría de las frutas, sobre todo en cítricos como el limón y la naranja. Es un buen conservante y antioxidante natural que se añade industrialmente como aditivo en el envasado de muchos alimentos como las conservas de vegetales enlatadas (Leioa Hosteleria, 2015).

Aditivos. Los aditivos son sustancias que se agrega a otras para darles cualidades de que carecen o para mejorar las que poseen (Chacón, 2013).

Bacterias y hongos. Son los responsables primarios de la descomposición de los alimentos, actúan y se alimentan sobre la materia vegetal muerta, tienen una temperatura óptima de crecimiento de 35-37°C, sin embargo, pueden crecer entre rangos amplios de temperatura que pueden ir desde 4°C hasta los 60°C, por lo tanto, es muy importante mantener los alimentos fuera de este rango, conocido como “Zona de peligro” o, en caso de que ocurra, sea el mínimo tiempo posible, algunas bacterias son capaces de multiplicarse en sólo 10 a 20 minutos, si se les proporcionan las condiciones óptimas de nutrientes, humedad, pH y temperatura, las bacterias crecen fácilmente en alimentos poco ácidos (neutros) como son la gran mayoría que habitualmente se preparan. Ejemplo: pescado, carne, pollo, etc. Si el alimento es demasiado ácido (frutas, yogurt, verduras en vinagre) la mayoría de las bacterias no se pueden reproducir, incluso pueden morir (Baractt, 2021).

Caudal. Hace referencia a la cantidad de un líquido o un gas que fluye en un determinado lugar por unidad de tiempo (Diccionario panhispánico del español jurídico, 2023).

Condiciones organolépticas. Las cuatro propiedades organolépticas principales de los alimentos son: Color, sabor, olor y textura. Se tratan de características que se perciben a través

de los sentidos (gusto, vista, olfato y tacto) y que en algunos alimentos están mucho más presentes que en otros (Pilarica, 2019).

Conservantes. Son aquellas sustancias o mezclas de sustancias que impiden o retardan el proceso biológico de alteración, producido en los alimentos por los microorganismos o las enzimas, su función principal es prolongar la vida útil de los productos, evitando la proliferación de microorganismos y la degradación de los alimentos (Brooks, 2023).

Estabilizantes. Los estabilizantes son aditivos alimentarios que posibilitan el mantenimiento de una dispersión uniforme de dos o más sustancias. Impiden la separación de los ingredientes individuales de algunos alimentos, manteniendo intacta la integridad del producto (Pescanova España, 2023).

FDA. La Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA, por sus siglas en inglés) es una agencia del Departamento de Salud y Servicios Humanos de los EE. UU (Ambit BST, 2021).

Grados Brix. Los grados Brix (símbolo °Bx) representan el porcentaje de sólidos solubles, su medición se realiza empleando un refractómetro, siendo un grado brix el índice de refracción de una sustancia del 1% de sacarosa, este índice también depende de otros componentes como azúcares, sales, ácidos (Gil, 2010).

Levaduras. Se refiere básicamente a un grupo de hongos unicelulares, se definen como especies particulares capaces de causar deterioro en alimentos y bebidas que han sido procesados y empacados según las normas de buenas prácticas para producción, manejo y empaque de los alimentos, son resistentes a pH bajos y se asocian al deterioro de alimentos con alta actividad de agua y alto contenido de azúcar como zumos pasteurizados, fruta recién cortada o yogures, aunque el papel de las levaduras es secundario en la contaminación microbiana de alimentos, las

condiciones ambientales de preservación de estos, que tienden a inhibir el crecimiento de bacterias, han favorecido la aparición de levaduras contaminantes, causantes igualmente de afectaciones en los parámetros organolépticos de buena calidad en alimentos frescos, semielaborados y elaborados (Orbera, 2014).

Parámetros. Un parámetro es un dato o factor que se toma como necesario para analizar o valorar una situación (Garcés, 2017).

Pasteurización. La pasteurización es una de las operaciones por medio de la cual se logra la destrucción de los microorganismos contenidos en los alimentos, sometiéndolos a altas temperaturas a más de 84 °C durante mínimo 90 segundos para alcanzar su estabilización biológica y reducir la actividad enzimática (Nápoles, Pérez & de la cruz, 2020).

Mohos. Los mohos filamentosos son uno de los múltiples grupos microbianos que pueden crecer sobre los alimentos provocando una serie de cambios en sus propiedades, como aparición de colores, ablandamientos y sabores extraños, así como la disminución de los nutrientes que aportan. Además, estos microorganismos son capaces de producir una serie de metabolitos secundarios, como las micotoxinas, que pueden tener un efecto perjudicial sobre los consumidores de estos alimentos. (OMS 2023)

Las bacterias ácido-lácticas. deterioran los alimentos debido a la producción de ácido láctico como metabolito durante el crecimiento bacteriano. Se asocian principalmente a productos cárnicos frescos o productos listos para el consumo (frutas, verduras, cerveza o vino), controlar estas bacterias es un gran desafío para la industria alimentaria debido a la forma en cómo afecta: sabores u olores desagradables, hinchazón de envases, etc. y el valor de los alimentos que se ven involucrados Bioser (2022).

Marco Teórico

Historia de la Salsa de Tomate

La salsa de tomate se elabora con tomates frescos que se cocinan hasta obtener una consistencia espesa, a la que se le añade hortalizas y especias dependiendo del tipo de salsa y del país en el que se elabore, la Asociación Española de Fabricantes de Salsas, Caldos y Sopas (AEFSCS) sugiere que la elaboración de la salsa de tomate en Europa coincide en el tiempo con la aparición del tomate en el continente, procedente de América (Castro 2019).

Aunque la salsa de tomate como tal no aparece hasta el siglo XVII, el ingrediente básico para su elaboración llegó a España de la mano de Hernán Cortés, que lo trajo de México, el tomate se utilizó en primer lugar como planta ornamental y más tarde se empezó a utilizar como alimento; la tomatara es una planta de la familia de las solanáceas (Solanaceae) originaria de América y cultivada en todo el mundo por su fruto comestible, si bien está claro que la planta cultivada procede de México, esta especie surgió en los Andes peruanos, cuando se produjo la llegada de los españoles a tierras americanas, los nativos llevaban siglos cultivando y consumiendo este fruto (Eroski, 2017).

Aunque el tomate es originario de América, la historia de la salsa de tomate nace en España y luego llega a Italia, Francia y otros países, después, esta salsa empezó a producirse de manera industrial en 1876 en los Estados Unidos, haciendo de ella un ingrediente básico para acompañar no solo las pastas, sino otros tipos de alimentos (Consumer, 2017).

La primera receta escrita de pasta con salsa de tomate se remonta a 1839, cuando Ippolito Cavalcanti escribió la primera versión en uno de sus recetarios, la cual era extremadamente sencilla, elaborada con tomate, sal, pimienta y aceite: en términos generales, similar a la receta

de salsa de tomate fresco que aún hoy comemos. A partir de entonces, el tomate y la salsa de tomate partieron desde Nápoles y se difundieron en el resto de Italia (Pomi, 2023)

La primera conserva de tomate fue elaborada por un inventor francés en 1796: Charles Nicolas Appert fue el primero en conservar en vidrio la salsa de tomate, sin embargo, las primeras conservas llegaron a Italia en 1875, revolucionando la forma de cocinar, ya que, en efecto, conservar los alimentos al vacío ofrecía la posibilidad de hacer grandes cantidades de salsa sin que se echara a perder (Casalasco, 2023).

En nuestro país, la producción industrial de tomate frito comenzó, según la AEFSCS, a mediados del siglo XX, momento en que se lanza al mercado la primera salsa con ese nombre, pero la industrialización de la salsa de tomate no sucedió sino hasta la década del 50, cuando la producción de tomates era tan alta que el mercado no alcanzaba a consumirlos, por tal motivo técnicos y empresarios nacionales emprendieron la búsqueda para encontrar una manera de conservarlos, por lo que, viajaron a Europa para capacitarse en las técnicas más avanzadas y modernas para la conservación y elaboración de la salsa de tomate, así nació en 1948 nació Frutera Colombia S.A. o mejor conocida como Fruco, fundada por Leo Felsberg, un austriaco, experto en agricultura y producción de alimentos quien inició su negocio elaborando mermeladas y vinagres en un garaje del barrio Santander, en la ciudad de Cali (Revista semana, 2011).

Microorganismos que Afectan la Salsa de Tomate y Porque se Generan

La seguridad alimentaria es un campo en constante evolución en el cual se evalúa el impacto a largo plazo del uso de conservantes y la influencia en la calidad nutricional de los productos, uno de los más grandes desafíos hoy en día es la producción y distribución de alimentos inocuos, pero cuando existen desviaciones en los procesos y control en la producción, se pueden presentar diferentes tipos de enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA), que se

definen como el síndrome originado por la ingestión de alimentos y/o agua, que contengan agentes etiológicos, en cantidades suficientes, que afecten la salud del consumidor a nivel individual o colectivo (Minsalud, 2020).

El consumo de alimentos contaminados por microorganismos es causante de intoxicaciones y toxiinfecciones, en los cuales los microorganismos son capaces de desarrollarse y reproducirse en unas determinadas condiciones de vida (nivel de pH, agua, temperatura, oxígeno) (OMS, 2020).

Dado lo anterior, la salsa de tomate también se encuentra expuesta a microorganismos patógenos que pueden casuar enfermedades al consumidor final, dentro de las más comunes se encuentran los hongos, levaduras, Coliformes E-coli y Bacterias aerobias, Mesófilos.

En esos alimentos predominan como contaminante las bacterias ácido-lácticas y las levaduras, en la salsa de tomate al ser de un pH 3.7 a 3.8, puede ser contaminada con levadura de la especie *Zygosaccharomyces balli*, hoy conocidas como levaduras ácido tolerantes y no resiste temperaturas mayores a 52.5 °C y posee riesgo de contaminarse por la introducción de especias y otros ingredientes de origen vegetal, la supervivencia de este tipo de microorganismo se ve limitado por el uso de conservantes del tipo de los benzoatos y los sorbatos los cuales combinados limitan el crecimiento de los hongos y levaduras (Perugachi, 2012).

En el caso de la salsa de tomate, se deben realizar los análisis microbiológicos en cumplimiento con la Norma Técnica Colombiana NTC 921 y la GTC 125, aplicando los métodos para el recuento de bacterias aerobias mesófilas, el recuento de mohos y levaduras, recuento de coliformes, de *Clostridium*, *Escherinchia colí* y salmonela, en caso de recuentos elevados podría indicar la poca eficacia de la limpieza y desinfección de los utensilios, materias primas y áreas de elaboración. (NTC, 921).

Benzoato de Sodio y su Importancia

Luego de la creación de la salsa de tomate, la sociedad busco alternativas óptimas para la comercialización de esta, ya que si bien, se convirtió en un producto de uso común, este necesitaba un componente que ayudara a prolongar su consumo, por lo que el tomate, al ser una fruta con concentraciones altas de ácido cítrico, está más expuesta a contraer microorganismos que lo deterioren y con ello, impidan su consumo dado al riesgo biológico que conlleva, por ende, surge el benzoato de sodio, el cual fue un compuesto químico, derivado de las sales, que contribuyo a la preservación de la salsa de tomate y otros alimentos con un pH igual o mayor a 3.5 en la escala de acidez (Consumer, 2017).

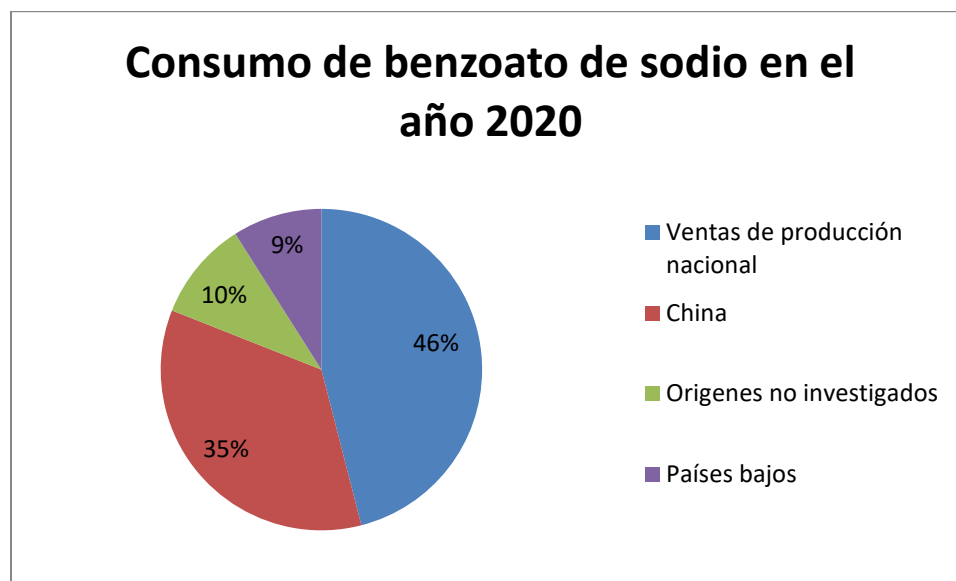
El benzoato de sodio fue el primer conservante permitido por la FDA para su uso en productos alimenticios, es la sal de sodio del ácido benzoico y se convierte rápidamente en ese ácido cuando se expone al agua, el ácido benzoico es un producto totalmente natural, que se encuentra en numerosas frutas y verduras, mariscos e incluso en la leche. Además, es uno de los conservantes propios de la naturaleza (QprosColombia 2023).

El benzoato de sodio se utiliza principalmente como conservante en margarina, aderezos para ensaladas, adobos, sidra, refrescos, encurtidos, salsas, ensaladas de frutas, obleas, productos de panadería, mermeladas, jaleas, jugos, galletas, pasteles y muffins, pasta de tomate y salsa de soja, también se ha informado que el benzoato de sodio se utiliza en varios quesos y en algunos caviars, lo cual se puede detectar en los alimentos en el laboratorio mediante un espectrofotómetro a una longitud de onda de 224 nm (Chipley, 2020).

A continuación, se da a conocer una estadística que engloba el consumo de benzoato de sodio, según los datos recogidos por la Comisión nacional de comercio exterior a nivel mundial en el año 2020.

Figura 1

Consumo de benzoato de sodio a nivel mundial (2020)



Fuente. Adaptado de “Benzoato de sodio informe técnico previo a la determinación final” de Lurati, M, 2021,

La producción mundial de ácido benzoico es de 638.000 toneladas anuales y el benzoato de sodio disponible en todo el mundo es de 100.000 toneladas, es decir que el setenta por ciento de esta cantidad de benzoato de sodio se puede utilizar como conservante; el comité conjunto de la organización mundial de la salud y la organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura sobre aditivos alimentarios informó un límite en la cantidad de benzoato de sodio, que era de 0 a 5 mg/kg. En Europa, esta cantidad es del 0,015 al 0,5% y en Estados Unidos y Latam esta cantidad es del 0,1% (Yardimci, 2022).

¿Que son los Conservantes y Cuáles son sus Ventajas?

Conservar los alimentos es lograr mantenerlos durante largo tiempo, bajo ciertas condiciones que nos permitan consumirlos en cualquier momento, sin que causen daño a la salud, un *aditivo alimentario* se denomina a cualquier sustancia que no se consume normalmente

como alimento por sí mismo, ni se usa normalmente como ingrediente típico del alimento, cuya adición intencional permite conservar la calidad nutricional del alimento, mejorar la estabilidad, la calidad de conservación de un alimento, mejorar sus propiedades organolépticas, o ayudar en la fabricación, la transformación, la preparación, el tratamiento, el envasado, el transporte y el almacenamiento del alimento (CODEX STAN 192-1995).

Las sustancias conservantes deben ser inocuas y cumplir con las especificaciones del Codex Alimentarius, del Food Chemical Codex o de los Farmacopeas vigentes en Colombia que establecen límites para la cantidad de aditivos alimentarios que se pueden añadir a los alimentos y prohíbe el uso de aditivos alimentarios que sean perjudiciales para la salud (Resolución 2606, 2009).

Los conservantes son sustancias químicas que se utilizan para ralentizar el deterioro de un alimento y permitir que se conserve con todas sus propiedades durante largo tiempo, estos conservantes permiten que la industria alimentaria pueda distribuir alimentos al mercado con una mayor seguridad alimentaria ya que, si no existieran los conservantes, el proceso de distribución se vería gravemente afectado, provocando grandes pérdidas económicas en el sector (CSA 2021).

El uso de aditivos alimentarios se justifica únicamente si ofrecen alguna ventaja, no presenta riesgos apreciables para la salud de los consumidores, y cumple una o más de las funciones tecnológicas establecidas por el Codex (CODEX STAN 192-1995).

Al usar conservadores se pueden producir alimentos más seguros para el consumidor, previniendo la acción de agentes biológicos (como bacterias, hongos y levaduras que son los principales responsables del deterioro de los alimentos) que si se ingieren (o sus metabolitos) pueden causar daño a la salud, ya que generalmente en las grandes ciudades se ha perdido la oportunidad de consumir el alimento 100% fresco. Las empresas también se ven beneficiadas por

estos, sin embargo, el objetivo principal es la inocuidad del alimento no el beneficio económico (Jurado & Simeona, n.d.).

Clases de Conservantes en la Industria Alimentaria

De acuerdo con la Food and Drug Administration (FDA), los conservantes naturales son sustancias que se incorporan al alimento para aumentar su estabilidad y seguridad microbiológica, a pesar de todos los recelos que provocan, los conservantes se han convertido en un componente indispensable de los alimentos procesados, esto se debe, entre otras razones, a la demanda creciente de una mayor gama de productos alimenticios, prácticos y fáciles de cocinar (Vega 2021).

En ese sentido, la función principal de la conservación es retrasar el deterioro de los alimentos y prevenir alteraciones de su sabor o, en algunos casos, de su aspecto, este objetivo puede lograrse de distintas formas, gracias a diferentes procesos de tratamiento existentes como son:

Enlatado

Deshidratación (secado)

Ahumado

Congelación

Envasado

Uso de aditivos alimentarios como antioxidantes o conservantes: en estos últimos se encuentra el benzoato de sodio (Martinez, 2020)

Hay dos formas de conservar un alimento, de forma natural o física y de forma química: la conservación de un alimento de forma natural, se refiere a proteger la oxidación del alimento con conservantes naturales como el zumo de limón, el vinagre, fermentación, congelación,

salmuera, que pueden obtenerse de plantas, animales, hongos y algas, además, los alimentos básicos comunes de cocina como la sal y el azúcar también se pueden utilizar para conservar alimentos de forma natural en ciertos casos, por ejemplo, al hacer encurtidos (Eufic 2022).

Mientras que los conservantes químicos obstaculizan la proliferación de microorganismos o bacterias que son causantes de muchas intoxicaciones alimentarias peligrosas para nuestra salud. (CSA 2021).

Entre la clasificación química, la FDA distingue entre conservantes naturales u orgánicos y los artificiales o inorgánicos, que son aquellos que habitualmente se relacionan cuando se habla de conservantes alimentarios. Aunque muchos conservantes naturales son fabricados sintéticamente (Possehl 2023).

Orgánicos. Son principalmente ácidos orgánicos saturados (acético, propiónico, láctico) y ácidos orgánicos insaturados, estos últimos son de especial importancia por tratarse de sustancias con alta actividad conservadora y se utilizan para prevenir la aparición de hongos y bacterias, dentro de los ácidos orgánicos insaturados, se encuentran:

Ácido sórbico y sus sales (Sorbato de potasio): Se puede obtener de manera natural (frutas) o sintético: se usa en la conservación de alimentos especialmente en productos horneados, quesos y vino.

Ácido benzoico y benzoatos: Ideal para aplicaciones en alimentos que tienen un pH ácido, mermeladas, confituras y repostería, galletas, margarinas y salsas de tomate, entre otros y alimentos líquidos como bebidas refrescantes, zumos industriales, lácteos, cerveza sin alcohol, xs

Diacetato de sodio (natural): Presente en la mayoría de las frutas, se usa especialmente en productos lácteos y bebidas (Dueñas-Ruiz. 2023).

Inorgánicos. Se producen de manera sintética, suelen ser más económicos que los orgánicos. Entre los principales se encuentran los nitratos y nitritos, ampliamente utilizados en productos cárnicos (Segurondo, 2020), los conservantes artificiales o inorgánicos se dividen en tres grupos:

Agentes antimicrobianos que destruyen bacterias o impiden el crecimiento de moho en los alimentos: benzoatos, sorbitos, propionatos, nitratos.

Antioxidantes, como el sulfito, la Vitamina E (tocoferol), la Vitamina C (ácido ascórbico), hidroxianisol butilado, hidroxitolueno mutilado.

Los agentes quelantes, entre los que se encuentran el ácido etilendiaminotetraacético disódico, el ácido cítrico y los polifostatos.

Otros son los sulfitos y sus derivados, que dan lugar al ácido sulfuroso (sustancia que ejerce la acción conservante), utilizados en productos vegetales, especialmente frutas y sus preparados (Hernández, 2022).

Clasificación de los conservantes alimentarios según su toxicidad:

Todo conservante debe ser seguro para el consumidor, por lo que deben venir avalados por estudios de toxicidad gestionados por el Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA) y la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA), según el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) con sede en Argentina, los conservantes se dividen por su nivel de toxicidad (Henning (2019):

Químicos inocuos (en dosis permitidas): Etanol, ácido láctico, acético, tartárico, cítrico, glicerina, especias (canela, orégano, tomillo, mostaza y otros), entre otros.

Cuya inocuidad no es admitida universalmente: Nitrocompuestos como: nitritos, nitratos, nitrosamina (en salames, jamones, embutidos), anhídrido sulfuroso (en bebidas sin alcohol,

jarabes), ácido benzóico y sus sales (margarina, jugo de frutas, mermeladas), ácido sórbico (jarabes, bebidas sin alcohol, confituras con frutas), etcétera.

De toxicidad reconocida (uso prohibido): Amonios cuaternarios, ácido bórico, ácido monocloroacético, derivados mercurícos.

De toxicidad dudosa: Se aplican en cerveza, vino, carne picada, pescado congelado, aceites y grasas:

Antibióticos (tetraciclinas, nistatina, etcétera) en pescados, aves de corral, carnes, quesos.

Antioxidantes naturales: Inocuos (tocoferoles, ácido cítrico, etcétera)

Sintéticos: BHA (butil-3-hidroxi-4 anisol), BHT (hidroxi-butyl-tolueno).

En ocasiones los antioxidantes también se clasifican dentro de los conservadores alimentarios como sustancias o mezcla de ellas, que retardan los procesos de enranciamiento y oxidaciones catalíticas provocadas por la luz, el oxígeno y trazas metálicas (Vega 2021).

Según CSA (2021) Los conservantes más conocidos son los siguientes:

E-100: devuelven y mantienen el color de los alimentos.

E-200: evitan la presencia de bacterias y otros gérmenes.

E-300: son antioxidantes.

E-400, E-1200 y E-1400: ayudan a retener el agua y sus componentes para hidratar los alimentos.

E-420, E-900, E-620 y E-635: son edulcorantes artificiales y mantienen el sabor del alimento más tiempo.

Glutamato monosódico: potencian el sabor de los alimentos

Aceites vegetales parcialmente hidrogenados: aumentan la saturación de los aceites.

Componentes y Especificaciones del Benzoato de Sodio

El benzoato de sodio, también conocido como benzoato de sosa o (E211), es una sal del ácido benzoico, blanca, cristalina y gelatinosa o granulada, se encuentra en forma de grano o de polvo, de fórmula $C_7H_5NaO_2$, este compuesto se disuelve fácilmente en agua y ligeramente soluble en alcohol y su solubilidad aumenta al aumentar la temperatura del agua, el 99% de este compuesto es seco y la cantidad de ácido benzoico es del 84,7% y esta especificado en productos alimenticios por la E11. Por sus cualidades como agente antifúngico, agente antimicrobiano, agente aromatizante, inhibidor de herrumbre y corrosión, repelente de mosquitos, adyuvante, inhibidor de moho, conservante, fragante, intermedio químico, y otras, es ampliamente utilizado en diversas industrias, especialmente en la alimentaria (Posshel 2021).

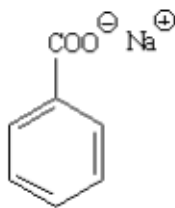
El ácido benzoico se forma en productos lácteos fermentados por bacterias del ácido láctico, aunque procesos anaeróbicos como el metabolismo del fenol pueden interferir en la formación de ácido benzoico en el queso. Aunque el ácido benzoico es el conservante más eficaz, se utiliza sal para disolverse fácilmente en agua, ya que no se disuelve bien en agua (Ayala, 2024).

Numero C.A.S: 532-32-1

Formula química: $C_7H_5NaO_2$

Figura 2

Formula Estructural



Fuente. FAO (2022)

Peso de la formula: 144.11

Descripción: Polvo, escamas o gránulos cristalinos, blancos, casi inodoros

Usos Funcionales: conservante antimicrobiano

Solubilidad: Totalmente soluble en agua, escasamente soluble en etanol

Ver Apéndice A. Ficha de seguridad del benzoato de sodio (DC Fine chemicals, 2022)

Ventajas y Desventajas del Benzoato de Sodio

El benzoato de sodio es un conservante que se encuentra en varios alimentos, bebidas y condimentos, se encuentra en pequeñas cantidades en ciruelas, tomates, canela, clavo y manzana, si bien, generalmente, se reconoce que es seguro en pequeñas dosis, este complemento puede causar efectos dañinos para la salud bajo ciertas condiciones (Fresneda, 2019).

Ventajas

Es uno de los conservantes más usados y aprobados en la industria alimentaria, regulado y aprobado por diferentes entidades internacionales como la Federal Drugs Administration de Estados Unidos que es la institución del gobierno que regula la calidad de los Alimentos y medicamentos en ese país, en donde es reconocida como una sustancia generalmente segura, además de ser evaluada periódicamente por el Comité Mixto FAO / OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA), encontrando que son aceptables para su uso en los alimentos, su última revisión se llevó a cabo en 2023 (FAO, 2023).

Los conservantes que típicamente se emplean en el mercado son productos que contienen compuestos bacteriostáticos que pertenecen al grupo de los ácidos débiles, como los ácidos benzoico y sórbico, estos son los únicos que están aprobados para uso en bebidas no alcohólicas en México, aunque existan otros compuestos que también se pueden utilizar como conservantes, aditivos y coadyuvantes en alimentos, bebidas y suplementos alimenticios, estos

compuestos se han usado a nivel industrial por décadas y en México están aprobados por la Comisión Federal para la Protección contra el Riesgo Sanitario - COFEPRIS (López, 2021).

El Codex Alimentarius, o “Código Alimentario”, es un conjunto de normas, directrices y códigos de prácticas aprobados por la Comisión del Codex Alimentarius, la Comisión conocida también como CAC, constituye el elemento central del Programa Conjunto sobre Normas Alimentarias y fue establecida por la FAO y la Organización Mundial de la Salud (OMS) con la finalidad de proteger la salud de los consumidores y promover prácticas leales en el comercio alimentario, su importancia radica en que proporciona un marco estándar que muchos países utilizan como base para sus propias regulaciones alimentarias. (FAO, 2024).

Se utiliza ampliamente en la industria alimentaria para inhibir el crecimiento de bacterias y levaduras, extendiendo la vida útil de los productos, este tipo de conservante actúa de manera más eficiente en alimentos ácidos como bebidas alcohólicas, refrescos, conservas, jaleas, dulces, margarinas, caramelos, salsas, entre otros, ya que, al aumentar la acidez de estos alimentos, obstaculiza el crecimiento de bacterias y hongos, a la vez que realza y mejora el sabor de los alimentos (Mejía et al., 2016).

El benzoato de sodio también se utiliza en la industria farmacéutica en jarabes y medicamentos, especialmente los que contienen cafeína, y no se acumula en el organismo, ya que se combina rápidamente con el aminoácido glicina para formar el ácido hipúrico, que se excreta libremente en la orina., también se utiliza en otras industrias para la elaboración de pinturas, barnices, adhesivos, pastas de dientes, e incluso en cigarrillos, debido a que inhibe o disminuye el deterioro de estos productos e impide el crecimiento de microorganismos como bacterias, hongos, y moho que pueden causar enfermedades a los seres humanos, también se utiliza en pirotecnia, como combustible (Posshel 2021).

Al benzoato sódico también se le atribuyen beneficios para la piel y el cabello, es un regulador y equilibrador del pH de un producto, haciéndolo más suave y adecuado para su uso, es uno de los inhibidores más efectivos para la conservación de alimentos y bebidas cuyo pH sea menor de 4.5, ya sea en forma natural o por la modificación lograda a través del uso de un acidulante (López, 2021).

El benzoato de sodio puede actuar contra una amplia gama de microorganismos, lo que lo hace adecuado para la conservación de una gran variedad de productos alimentarios, ya que este compuesto conservante es estable ante cambios de temperatura, pH y luz, lo cual favorece su aplicación en distintos tipos de alimentos y procesos de fabricación (Maldonado, 2024).

Desventajas

En la industria alimentaria, el benzoato de sodio se utiliza principalmente la elaboración de refrescos, en donde es muy común que esté junto con la vitamina C, sin embargo, en condiciones de altas temperaturas y mucha exposición a la luz, da lugar a la formación de benceno, el cual puede aumentar el riesgo de cáncer, por lo cual no se puede utilizar en grandes cantidades, más de una concentración de 0.1% (1000 mg/kg) ya que, puede ser dañino para la salud y en combinación con otros ingredientes artificiales como los colorantes causando hiperactividad u otros problemas neurológicos, su acumulación a largo plazo puede generar tumores cancerígenos en el organismo (Talavera, 2018).

Un pequeño porcentaje de personas puede experimentar reacciones alérgicas, como picazón e hinchazón, después de consumir alimentos o usar productos de cuidado personal que contienen benzoato de sodio (Perujo, 2019).

En condiciones específicas, el benzoato de sodio puede reaccionar con sustancias presentes en los alimentos y formar compuestos tóxicos, como el benceno, por ello en algunos

países, existen restricciones en la cantidad de benzoato de sodio permitida en alimentos, lo cual puede limitar su uso en determinados productos (Cabana, 2020).

En conclusión, el benzoato de sodio como conservante tiene ventajas importantes en términos de eficacia, espectro de actividad antimicrobiana, estabilidad y costo. Sin embargo, presenta desventajas relacionadas con su potencial toxicidad, formación de subproductos tóxicos, posible interacción con otros aditivos y limitaciones legales. Es fundamental evaluar cuidadosamente estas ventajas y desventajas al momento de utilizar este compuesto en la industria alimentaria (Maldonado, 2024).

Dosis Permitida del Benzoato de Sodio en los Alimentos

El punto de partida para determinar si un aditivo alimentario se puede utilizar sin causar efectos perjudiciales, es el establecimiento de la ingesta diaria admisible (IDA o ADI en inglés), que es una estimación de la cantidad de la sustancia presente en los alimentos o en agua potable que una persona puede ingerir a diario durante toda la vida sin que llegue a representar un riesgo apreciable para su salud (OMS, 2023).

Por esta razón, todos aquellos aditivos que son aprobados por el Codex en la ingesta diaria admisible (IDA) establecida no causan riesgo para la salud humana, por lo tanto, el Codex alimentario a partir de las evaluaciones de inocuidad realizadas por el comité mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA) que es un comité científico internacional de expertos, fija las dosis máximas de aditivos que se pueden utilizar en los alimentos y las bebidas (UNNOBA, 2020).

En la siguiente tabla 1, se encuentra según la actualización hasta la 46a reunión de la comisión del Codex Alimentarius en el año 2023, la información sobre las especificaciones del aditivo o aditivos con el número del SIN. 211 - Benzoato de sodio.

Tabla 1*Sustancias químicas (Benzoato de sodio)*

Aditivo	Sodium Benzoate
Especificación	Mongraph 1 (2006)
Numero CAS	532-32-1
Codex GSFA Online	INS number: 211

Fuente. JECFA.2023

Este aditivo es considerado seguro, de acuerdo con la FDA siempre y cuando se utilice en la dosis máxima permitida, que corresponde a 0.1% del peso total de la formulación, debido a que el benzoato de sodio es un conservante con una alta acidez, tiene un sabor notablemente amargo con algunos matices salados también, por esta razón, no es apropiado para todo tipo de alimentos; sin embargo, es perfecto para ser utilizado en productos que ya son ácidos, amargos o salados al funcionar no solo como conservante sino como potenciador de sabor (QprosColombia, 2023).

El benzoato de sodio debe cumplir con varios criterios de aceptación para ser utilizado como aditivo alimentario, a continuación, se encuentran algunos de los principales criterios:

Tabla 2*Criterio de aceptación del benzoato de sodio*

Criterios de seguridad	Criterios de calidad	Criterios de eficacia	Criterios regulatorios	Organismos reguladores
1. Toxicidad aguda: No debe ser tóxico en dosis únicas.	1. Pureza: Debe tener una pureza mínima del 99%.	1. Efectividad como conservante: Debe ser capaz de inhibir el crecimiento de microorganismos.	1. Autorización: Debe ser autorizado por los organismos reguladores correspondientes.	1. FDA (EE. UU.)
2. Toxicidad crónica: No debe causar efectos adversos en la salud a largo plazo.	2. Identidad: Debe cumplir con las especificaciones de identidad establecidas.	2. Concentración efectiva: Debe ser efectivo a concentraciones permitidas.	2. Límites máximos de residuos (LMR): Debe cumplir con los LMR establecidos.	2. OMS (Organización Mundial de la Salud)
3. Genotoxicidad: No debe ser capaz de dañar el ADN.	3. Contaminantes: No debe contener contaminantes tóxicos.	3. Compatible con otros ingredientes: No debe interactuar negativamente con otros ingredientes.	3. Etiquetado: Debe ser etiquetado correctamente según las regulaciones.	3. UE (Unión Europea)
4. Carcinogenicidad: No debe ser capaz de causar cáncer.	4. Estabilidad: Debe ser estable en condiciones de almacenamiento y uso.			4. FAO/OMS (Codex Alimentarius)

5. Reprotoxicidad: No debe afectar la reproducción o el desarrollo fetal.	5. Agencias nacionales de regulación de alimentos y medicamentos
--	--

Fuente. Reglamento (CE) No 1333/2008 del parlamento europeo y del consejo, de 16 de diciembre de 2008

En el caso de Colombia el ministerio de salud en el artículo 2 de la resolución 4125 de 1991 referente a lo concerniente de los conservantes utilizados en alimentos, establece que la cantidad máxima permitida de adición del benzoato de sodio es de 1000 mg/kg y cuando se mezcle ácido benzoico y ácido sórbico la suma de ellos no puede exceder de 1.250 mg/kg, esto teniendo en cuenta que las sustancias conservantes deben ser inocuas y no deben emplearse para encubrir deficiencias sanitarias de las materias primas, ni malas prácticas de manufactura y, además, de cumplir con las especificaciones del Codex Alimentarius, del Food Chemical Codex o de las Farmacopeas vigentes en Colombia (Invima, 2024).

Algunos microorganismos que causan infecciones y son transmitidos por los alimentos industrializados se eliminan de ellos mediante tratamiento térmico o acidificación, mientras que otros son difíciles de eliminar y requieren el uso de conservantes, por tal motivo la utilidad del benzoato de sodio para retardar el proceso de deterioro en la preparación y conservación de la salsa de tomate.

Como Actúa el Benzoato de Sodio Sobre los Microorganismos

La acción antimicrobiana del ácido benzoico se basa en diversas intervenciones sobre el sistema enzimático de la célula de los microorganismos, para ser capaz de desarrollar su acción dentro de la célula microbiana, el benzoato de sodio debe penetrar en la pared celular por lo que cuando esto sucede es la parte no disociada del ácido la que entra en la célula, por lo tanto, el

benzoato de sodio depende del pH y solo la parte no disociada del ácido tiene su acción antimicrobiana, debido a su relativa alta constante de disociación de 6.46×10^{-5} el benzoato de sodio puede usarse solo para preservar productos fuertemente ácidos (Villada & Morales, 2010) .

El Benzoato de Sodio es un aditivo conocido en la industria alimenticia por su función como conservante, pues se encarga de inhibir o retardar la actividad microbiológica de levaduras, bacterias y mohos, por esta razón, resulta ser un conservante muy efectivo en alimentos de pH bajo, como los jugos. Además, es de bajo costo, fácil de aplicar y no afecta el color del alimento, lo que hace que sea muy utilizado en la industria (Gamboa, 2020).

Por esta razón, el uso del ácido benzoico y su sal sódica no se limita a productos con alta acidez; esta acidez suele ser suficiente para prevenir el crecimiento de bacterias en los productos alimenticios, sin embargo, algunos mohos y levaduras se cultivan en ambientes ácidos y el benzoato actúa como una fuerza disuasoria eficaz contra el moho y las levaduras, por eso hay que tener en cuenta que la inhibición de esta sustancia, si se agrega al comienzo del proceso de producción, puede detener la actividad enzimática, por ello no se recomienda el uso de benzoato de sodio en alimentos que sean corruptores (Gupta & Yadav, 2021).

A continuación, en las Tablas 3, 4 y 5 se muestra la acción inhibidora del ácido benzoico de acuerdo con la variación del pH sobre las bacterias, así como las levaduras y hongos:

Tabla 3*Acción inhibidora del ácido benzoico sobre las bacterias*

Microorganismo	Valor pH	Concentración inhibidora mínima en ppm
Pseudomonas spp	6.0	2.000 – 4.800
Micrococcus spp	5.5 - 5.6	500 – 1.000
Streptococcus spp	5.2 - 5.6	5.000 – 10.000
Lactobacillus spp	4.3 – 6.0	3.000 – 18.000
Escherichia Coli	5.2 – 5.6	500 – 1.200
Bacillus cereus	6.3	5.000

Fuente. Moreno, 2010**Tabla 4***Acción inhibidora del ácido benzoico sobre las levaduras*

Microorganismo	Valor pH	Concentración inhibidora mínima en ppm
Levaduras esporogénicas	2,6 – 4,5	200 – 2000
Levaduras no esporogénicas	4.0 - 5.0	700 – 1500
Hansenula subpelliculosa		2000 – 3000
Pichia membranaefaciens		7000
Pichia pastori		3000
Candida krusei		3000 – 7000
Torulopsis spp		2000 – 5000

Fuente. Moreno, 2010

Tabla 5*Acción inhibidora del ácido benzoico sobre los hongos*

Microorganismo	Valor pH	Concentración inhibidora mínima en ppm
Rhizopus nigricans	5,0	300 – 1200
Mucor racemosus	5,0	300 – 1200
Penicillium species	2,6 – 5,0	300 – 2800
Penicillium glaucum	5,0	4000 – 5000
Aspergillus species	3,0 – 5,0	200 - 3000

Fuente. Moreno, 2010

Las concentraciones útiles de acción del ácido benzoico varían según el pH del medio donde se utilice, de manera que conforme aumenta el pH también se ha de aumentar la concentración de ácido para obtener el mismo resultado (Moreno, 2010).

Descomposición de los Alimentos, Causas por las Cuales Pierden sus Propiedades

Un buen conservante de alimentos debe poseer un amplio espectro de inhibición que sea además inofensivo para consumo humano y animal, la descomposición de alimentos causada por microorganismos es resultado de una colonia que usa tal alimento como sustrato y el crecimiento de microbios induce a la descomposición, por lo que también hay una excreción de toxinas por los microorganismos, por ello, un conservante debe ser efectivo para prevenir la multiplicación de las bajas concentraciones de la flora natural durante la vida de estante del producto (Carrillo & Reyes 2013).

La descomposición de los alimentos es un proceso influenciado por factores como la exposición a la luz, humedad, temperatura y la sequedad, se ocasiona por todos estos factores que favorecen el crecimiento y acción de microorganismos y mohos creando un proceso de descomposición que, a su vez produce cambios en las propiedades en apariencia, olor y textura,

de forma que si son consumidos por una persona podrían causar intoxicación y otros malestares, esta descomposición se podría acelerar cuando la temperatura es más elevada; sin embargo, existen algunos alimentos que pueden durar más tiempo frescos porque que tienen menor grado de humedad (morillo et al.,2023).

Por lo general, los alimentos son perecederos, por lo que necesitan ciertas condiciones de tratamiento, conservación y manipulación, su principal causa de deterioro es el ataque por diferentes tipos de microorganismos como las bacterias, levaduras y mohos, además de otros factores, por tal motivo es importante conocer cada uno de estos elementos que intervienen en el proceso de descomposición para evitarla y/o retrasarla (Carrillo & Reyes 2013).

Cuando los alimentos se exponen al aire, los microorganismos pueden aterrizar en los alimentos y comenzar su trabajo de descomponerlos para sus propios usos, la presencia de oxígeno mejora el crecimiento de microorganismos, como mohos y levaduras, y contribuye directamente al deterioro de grasas, vitaminas, sabores y colores dentro de los alimentos a través del trabajo de las enzimas (Cremades, 2019).

Los microbios y la oxidación son los principales responsables del deterioro de los alimentos, esto porque los primeros (como bacterias y hongos), los invaden y se alimentan de sus nutrientes, por tal motivo una conservación adecuada de los alimentos es imprescindible para evitar las alteraciones naturales, la proliferación y la contaminación por microorganismos, dependiendo de la naturaleza de estos, hay alimentos que se conservan adecuadamente mediante el frío; otros solamente necesitan ser preservados de la luz, del oxígeno del aire o de la humedad (Aguilera & Simpson, 2019).

Implicaciones por la Incorrecta Dosificación del Benzoato de Sodio y sus Efectos en la Salud

En la literatura, se ha señalado que la incorrecta dosificación de estas sustancias en los alimentos puede provocar en los consumidores problemas toxicológicos por residualidad en el organismo, como ocurre con uso del benzoato de sodio que a pesar de estar clasificado como una sustancia segura por la Agencia de Alimentos y Medicamentos (FDA), debe dosificarse de manera controlada en relación con el alimento en el que se incorpora, esto debido a que estudios como el realizado por la Clínica Mayo sobre el benzoato de sodio, han determinado que este puede provocar o exacerbar los síntomas o los episodios del trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH), Además, estas sustancias también pueden estar asociadas a alergias e irritaciones cuando sobrepasan los límites recomendados (Alemanno & Girela, 2011).

Uno de los aspectos clave para garantizar la seguridad alimentaria es la adecuada dosificación y control de los conservantes, un exceso o falta de estos aditivos puede tener consecuencias negativas en la calidad y la seguridad del producto final, Las reacciones adversas inducidas por los aditivos alimentarios son muy semejantes a las producidas por propios alimentos (Cabana, 2020).

La OMS junto a la FAO evalúan los riesgos para la salud humana de los aditivos alimentarios, el órgano responsable de esta evaluación es el comité mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA), un grupo internacional e independiente de expertos científicos, este comité comprueba la inocuidad de los aditivos alimentarios naturales y sintéticos, y da el visto bueno para la utilización de aquellos que no presentan riesgos sanitarios apreciables para los consumidores (UNNOBA, 2020).

La Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA) clasifica al benzoato de sodio como un aditivo alimentario "generalmente reconocido como seguro" (GRAS). El Programa Internacional sobre la Seguridad Química (IPCS) concluyó que no existen efectos perjudiciales en humanos al consumir entre 647 y 825 mg por kilogramo de peso corporal diariamente. Asimismo, el Comité Mixto de Expertos en Aditivos Alimentarios de la FAO y la OMS (JECFA) ha revisado en diversas ocasiones la seguridad del ácido benzoico y sus sales, determinando que su uso en alimentos es aceptable, con la evaluación más reciente realizada en 2021. Además, cerca de 50 países, distribuidos en cinco regiones del Codex Alimentarius, permiten su utilización en alimentos con concentraciones de hasta 1000 ppm o más, incluyendo naciones como Estados Unidos, Canadá y México. (FAO 2021).

A pesar de que el ácido benzoico, sus sales y derivados no se consideran sustancias nocivas para los seres humanos, se han notificado algunos efectos tóxicos y adversos, así el ácido benzoico ha resultado ser ligeramente irritante para la piel y los ojos, mientras que el benzoato de sodio lo es solo para los ojos, el benzoato de sodio se usa para el tratamiento de trastornos del ciclo de la urea, en dosis de 180 a 650 mg/kg de peso corporal/día durante varios años, lo que podría inducir efectos adversos como hiperactividad, impulsividad y comportamiento de falta de atención, especialmente en niños (Cabana, 2020).

La exposición a grandes cantidades de este agente (benzoato de sodio) debe abordarse con precaución, especialmente porque tiene el potencial de generar una escasez de glicina que, a su vez, puede influir negativamente en la neuroquímica cerebral, se discute cómo una pequeña fracción de la población podría convertirse, ya sea a través de sus genes o una condición médica crónica, particularmente susceptible a cualquier efecto adverso del benzoato de sodio (Cabana, 2020).

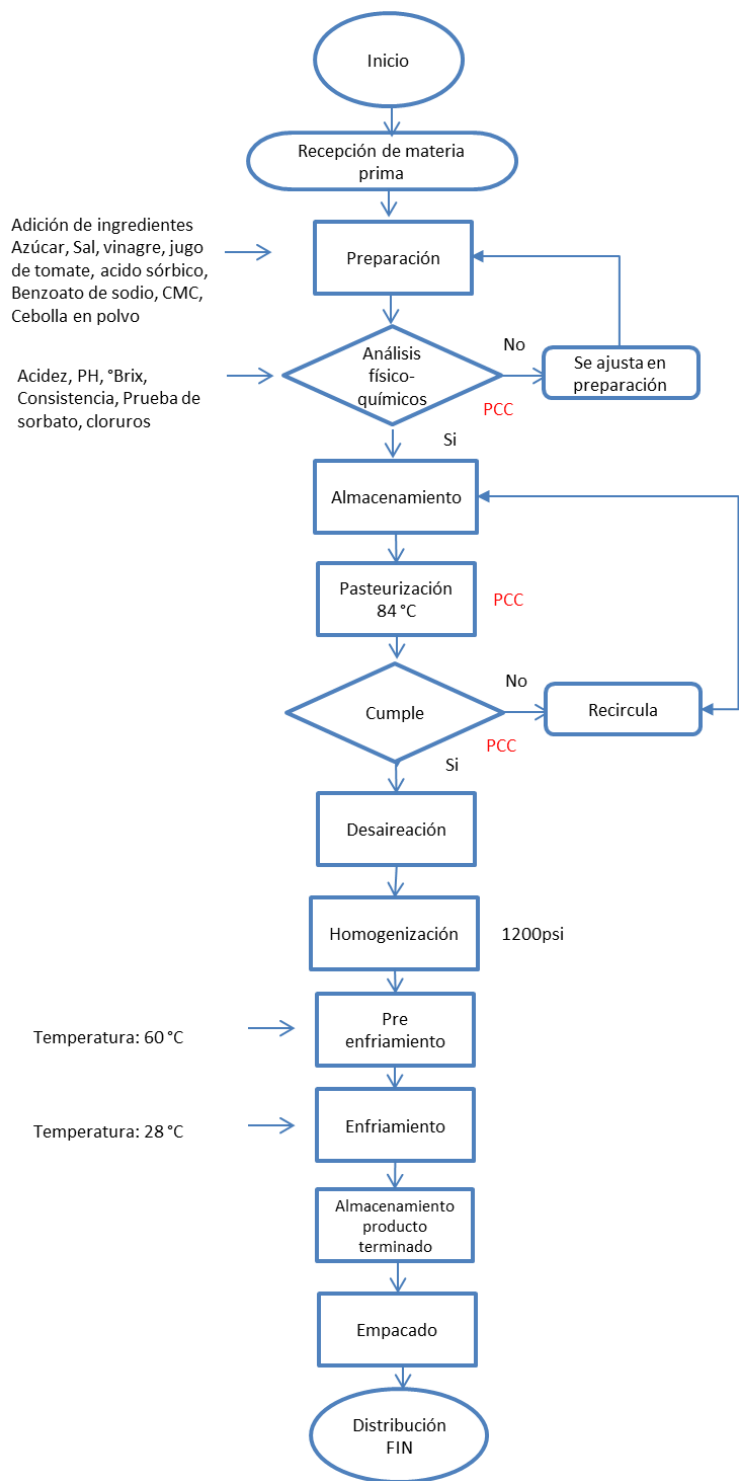
El benzoato de sodio es muy eficaz para retardar el proceso de deterioro en la salsa de tomate, especialmente controlando la acidificación, al ser un conservante, inhibe el crecimiento de microorganismos no deseados, como bacterias y levaduras, que pueden causar el deterioro de los alimentos, además, su efectividad se ve potenciada en ambientes ácidos, como es el caso de la salsa de tomate, donde el pH bajo favorece su acción conservante, el uso adecuado del benzoato de sodio en la preparación y conservación de la salsa de tomate ayuda a prolongar su vida útil y mantener su calidad (Perez, 2022).

Proceso de Elaboración de la Salsa de Tomate

En la siguiente ilustración se relacionan las etapas del proceso de preparación de la salsa de tomate, desde la recepción de materiales hasta el envasado y distribución.

Figura 3

Diagrama de bloques del proceso de elaboración de la salsa de tomate



Fuente. Elaboración propia

TPK Tanque de preparación; Etapa del proceso donde se adiciona uno a uno los ingredientes para la preparación de la salsa de tomate

Jugo de tomate: mezcla de pasta de tomate con vinagre y agua

Sirope: mezcla de azúcar y agua

Salmuera: mezcla de agua y sal

Cebolla diluida: Suspensión de cebolla en polvo y vinagre al 11%

Después de adicionar cada uno de estos ingredientes agita durante 10 y toma una muestra para análisis fisicoquímicos y sensoriales

Conservantes: Carboximetil celulosa (CMC), Acido sórbico, Benzoato de sodio: al incorporar benzoato de sodio en la salsa de tomate, se sigue un proceso cuidadoso para asegurar que actúe de manera efectiva: en la preparación se ajusta el pH de la salsa de tomate a un nivel ácido (usualmente por debajo de 4.5) para maximizar la eficacia del benzoato de sodio, se añade el benzoato en una concentración adecuada, generalmente hasta un 0.1% del peso total de la salsa, esta cantidad es suficiente para inhibir el crecimiento de bacterias, levaduras y mohos, asegurando una distribución uniforme del conservante en toda la salsa, mezclando bien el producto.

Análisis Fisicoquímicos

Acidez cítrica (PCC). este análisis se hace con un equipo llamado Titrand, su función es determinar el porcentaje de acidez de la mezcla utilizando Hidroxido de sodio como reactivo, su rango es de 1,5 a 1,6 %.

Cloruros. este análisis se hace con un equipo llamado Titrand, su función es determinar el porcentaje de cloruros de la mezcla utilizando Nitrato de plata como reactivo, su rango es de 2,4 a 2,8 %.

Consistencia. se realiza con un equipo que se llama concistometro y se le hace el método de Bostwick que consiste en el recorrido que hace la salsa de tomate en el equipo durante 30seg, su rango va de 3,5 a 4,5 mm/seg.

PH (PCC). este análisis se realiza con un pH metro, el potencial de hidrógeno (**pH**) es un índice utilizado ampliamente en química, que expresa el grado de acidez o alcalinidad de una disolución acuosa, el rango es 3,7 a 3,8%.

°Brix. es la diferencia entre sólidos y solubles de una sustancia, este análisis se realiza con el refractómetro y su rango es de 31,9 a 32,1°Brix

Análisis Sensoriales

En este análisis se verifica los aspectos físicos de la salsa de tomate como olor, sabor, textura y color, después de garantizar que todos los análisis fisicoquímicos y sensoriales están dentro de especificaciones, el producto o la salsa se pasa al TAK que es el tanque de almacenamiento.

TAK tanque de almacenamiento. Esta etapa consiste en almacenar producto dentro de especificaciones para liberar el tanque de preparación y darle continuidad al proceso.

Pasteurización (PCC). Etapa del proceso donde se somete la salsa a altas temperaturas hasta llevarlo mínimo a 84°C y máximo 92°C para garantizar la disminución o eliminación de bacterias patógenas teniendo como resultado un producto inocuo que no afecte la salud del consumidor.

Desaireación. Como su nombre lo indica el objetivo es eliminar partículas de aire al producto ya que al final pueden generar separación de las fases (sinéresis) afectando el aspecto del producto.

Homogenización. En esta etapa la salsa pasa por el homogenizador, su función es darle consistencia al producto, dándole un aspecto más espeso agradable al consumidor.

Preenfriamiento. El objetivo principal durante esta etapa es bajar la temperatura del producto de 84°C a 60°C, esto se hace sometiendo la salsa al contacto con agua a temperatura ambiente durante 15 min aproximadamente.

Enfriamiento: en esta etapa del proceso, se somete la salsa al contacto con agua glicolada, es decir, agua a una temperatura aproximada a 5°C durante 10 min para bajar la temperatura de producto de 60°C a 28°C para poder ser empacado.

TAT tanques de almacenamiento de producto terminado. En este punto se almacena salsa ya como producto terminado lista para ser empacada en las diferentes referencias 1kg, 650g, 600g, 400g, 200g, 120g, 80g y 8g., la salsa se envasa herméticamente y se almacena en condiciones adecuadas para prolongar su vida útil.

Distribución y transporte: El producto terminado y estibado, se hace su correspondiente distribución y traslado de acuerdo a las necesidades del cliente.

Este proceso garantiza que la salsa de tomate se mantenga fresca y segura para el consumo durante más tiempo, evitando el deterioro y la pérdida de calidad

Importancia y Relevancia de la Resolución 15790 De 1984.

La resolución 15790 del 30 de octubre de 1984 emitida por el ministerio de salud y ratificada por la resolución 2333 de 2023 donde determina la permanencia de este reglamento técnico, establece las características organolépticas como aspecto, color, olor y sabor, fisicoquímicas como grados Brix, ácido acético y pH, así como las microbiológicas de los derivados del tomate (modificado este artículo por la resolución 1407 de 2022), la resolución 15790/84 también determina la adición permitida de espesantes y estabilizantes como

carboximetil celulosa, goma xantan y sobre el tratamiento físico que se debe someter el producto para garantizar su conservación.

Especifica los conservantes permitidos como el ácido benzoico, indicando su cantidad máxima de dosificación que es de 1000 mg/kg, describe las condiciones físicas y organolépticas de la materia prima que se utiliza para su preparación como el concentrado de tomate y los azúcares que deben cumplir con las características microbiológicas.

La norma resalta las condiciones sanitarias básicas, con que deben contar los procesos para la elaboración de esta clase de productos ya que por las condiciones de sus fórmulas es altamente riesgoso una proliferación microbiológica como son las disposiciones generales sobre la higiene y el control de microorganismos para garantizar la seguridad alimentaria, algunas de las condiciones básicas son: Higiene personal y de las instalaciones, control de microorganismos, etiquetado y rotulación.

Teniendo en cuenta lo anterior, si no se cumple alguna de estas normas o especificaciones, el producto no puede ser catalogado como salsa de tomate, por esta razón no puede ser comercializado, si el producto ya se encuentra en el mercado se debe retirar lo mas pronto posible, ya que la compañía estaría incumpliendo normas legales, lo cual puede ocasionar cierre o multas y sanciones económicas por las entidades regulatorias correspondientes como por ejemplo el INVIMA, además de daño a la reputación y riesgos para la salud de los consumidores por uso incorrecto de los conservantes y procesos que puede resultar en la proliferación de microorganismos peligrosos.

Conclusiones

La revisión realizada permitió señalar que la principal ventaja del uso de benzoato de sodio para la conservación de la salsa de tomate permite garantizar la seguridad y calidad del producto dentro de los límites legales vigentes de acuerdo con la resolución 15790 del 30 de octubre de 1984 emitida por el ministerio de salud y ratificada por la resolución 2333 de 2023. Su uso adecuado ayuda a prolongar la vida útil de la salsa al inhibir el crecimiento de microorganismos, evitando su deterioro prematuro. Sin embargo, es fundamental respetar las concentraciones permitidas por las normativas para evitar posibles riesgos para la salud y mantener la aceptación del consumidor, es importante destacar que el benzoato de sodio es más efectivo como conservante en condiciones ácidas (pH menor a 6), por lo que su uso es común en productos como conservas, aliños de ensaladas, bebidas carbonatadas, mermeladas y salsas que contienen vinagre o ácido cítrico como la salsa de tomate.

Identificar la efectividad del benzoato de sodio en el retraso del deterioro de la salsa de tomate permite optimizar su conservación y calidad ya que el mecanismo de acción del benzoato de sodio interfiere en la síntesis de proteínas y la actividad enzimática de los microorganismos, afectando su metabolismo, crecimiento y reproducción. Además, al controlar la acidificación de la salsa de tomate, reduce el pH y crea un entorno menos favorable para su desarrollo, por lo que también prolonga la vida útil del producto gracias a sus propiedades antioxidantes, también previene la oxidación y la formación de compuestos tóxicos en la salsa.

Las etapas de elaboración de la salsa de tomate son fundamentales para garantizar un producto de alta calidad, seguro para el consumo y con una vida útil prolongada, su importancia radica en el cumplimiento de las normas aplicables como la resolución 15790 de 1984, que establece las características organolépticas, fisicoquímicas y microbiológicas que deben cumplir

los derivados del tomate, incluyendo la salsa de tomate. Esta normativa define los parámetros de calidad y seguridad para la producción y comercialización de estos productos en el país.

Referencias Bibliográficas

- Aguera, M. Simpson.R. (2019). Conservación de alimentos, nutrición humana y gastronomía, editorial Acribia, S.A. <https://www.editorialacribia.com/media/acribia/files/pdfcatalog-158.pdf>
- Ambit BST. (2021, January 26). ¿Qué es la FDA y cuáles son sus funciones? AMBIT - BST. <https://www.ambit-bst.com/blog/qu%C3%A9-es-la-fda-y-cu%C3%A1les-son-sus-funciones>
- Anon. (2019). Tecnologias de conservação aplicadas à segurança de alimentos. <https://doi.org/10.37774/9789275721032>
- Asociación Española de Pediatría. (2020, diciembre 01). Benzoato sódico. Asociación Española de Pediatría. <https://www.aeped.es/comite-medicamentos/pediamecum/benzoato-sodico>
- Ayala Lara, N. L. (2024). Conservantes artificiales en alimentos procesados y su incidencia en la salud de las personas (Bachelor's thesis, BABAHOYO: UTB, 2024), E-UTB-FACIAG-AGROINDUSTRIA-000021.pdf
- Baracatt L, Maier L, Lopez L, Jacob R. (2021 septiembre 01). Manual para Manipuladores de Alimentos Basado en el modelo de currículum estandarizado. https://www.achipia.gob.cl/wp-content/uploads/2021/10/MANUAL_MANIPULADORES_FORMADORES.pdf
- Bello Gutiérrez. (2020). Ciencia Bromatológica principios fundamentales de los alimentos, Ciencia bromatológica. Edision Diaz de Santos- <https://books.google.com.cu/books?id=94BiLLKBJ6UC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

Benavente. (2016 abril 07). Los aditivos químicos más habituales en los alimentos.

https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2016-04-07/los-aditivos-quimicos-mas-habituales-en-los-alimentos-y-por-que-no-te-deben-preocupar_1179217/

Bioser. (2022). Deterioro de alimentos: Microorganismos responsables y alimentos afectados.

<https://www.bioser.com/deterioro-de-alimentos-microorganismos-responsables-y-alimentos-afectados/>

Brooks, H. (2023). La ciencia de los alimentos: De la química a la nutrición. Italia: Greenbooks Editore.

https://www.google.com.co/books/edition/La_ciencia_de_los_alimentos/pNrDEAAAQB-AJ?hl=es-419&gbpv=1&dq=conservantes&pg=PT18&printsec=frontcover

Cabana Lagares, R. A. (2020). Perfil de riesgos en sorbatos y benzoatos en bebidas a base de fruta no gaseosas en Colombia. https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_alimentos/717

Carrillo, M. & Reyes, A. (2013). Vida útil de los alimentos. Revista Iberoamericana de las Ciencias Biológicas y Agropecuarias.

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5063620.pdf>

Casalasco (2023. Marzo 20). Historia del tomate: el condimento favorito de las familias italianas.

<https://www.pomionline.it/south-america/es/salud-en-la-cocina/pulpa-pure-y-similares/el-pasado-del-pure-los-origenes-de-la-salsa/#:~:text=La%20primera%20aparici%C3%B3n%20del%20tomate,aderezar%20una%20variedad%20de%20platos.>

Caycedo Lozano, Liliana, Ramírez, Lucía Constanza Corrales, & Suárez, Diana Marcela

Trujillo. (2021). Las bacterias, su nutrición y crecimiento: una mirada desde la química. Nova, 19(36), 49-94. <https://doi.org/10.22490/24629448.5293>

Chacón, M. (2013, enero 10). ¿Qué son los aditivos? No+Aditivos.

<https://www.nomasaditivos.com/2013/01/que-son-los-aditivos-html/>

Chipley, J. (2020). Sodium benzoate and benzoic acid. In *Antimicrobials in food*. CRC Press., 41-88.

Codex Alimentarius. (1995). Norma general para los aditivos alimentario CODEX STAN 192, revisión 2021. 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

Consumer. (2017, abril 1). Salsa de tomate: un éxito gastronómico - Consumer. Revista Consumer. <https://revista.consumer.es/portada/salsa-de-tomate-un-exito-gastronomico.html>

Cremades, S. (2019, marzo 01). ¿Sabes por qué se pudren los alimentos? Aquade Fundación. <https://www.fundacionaquae.org/por-que-se-pudren-los-alimentos/#:~:text=La%20presencia%20de%20ox%C3%ADgeno%20mejora,del%20trabajo%20de%20las%20enzimas.>

CSA seguridad alimentaria. (2021). Todo sobre los conservantes en productos alimenticios, recuperado de <https://csaconsultores.com/todo-sobre-los-conservantes-en-productos-alimenticios/#:~:text=Los%20conservantes%20m%C3%A1s%20conocidos%20son%20los%20siguientes%3A&text=E%2D300%3A%20son%20antioxidantes.,sabor%20del%20alimento%20m%C3%A1s%20tiempo>

CSA seguridad alimentaria. (2022). Microorganismos alterantes y patógenos.

<https://csaconsultores.com/microorganismos-alterantes-y-patogenos/>

CSA seguridad alimentaria. (2022). todo lo que se debe saber del moho en el alimento.

<https://csaconsultores.com/todo-lo-que-debes-saber-del-moho-en-los-alimentos/#:~:text=El%20moho%20son%20hongos%20que,h%C3%BAmedos%20y%20con%20poca%20luz>

DC Fine Chemicals. (2022, noviembre 04). Ficha de seguridad del benzoato de sodio, versión 3.0. <https://www.dcfinechemicals.com/catalogo/Hojas%20de%20seguridad/111520-SDS-ES.pdf>

Diccionario panhispánico del español jurídico. (2023). Definición de caudal - Diccionario panhispánico del español jurídico - RAE. Diccionario panhispánico del español jurídico. <https://dpej.rae.es/lema/caudal>

Dueñas-Ruiz. (2023). Aditivos de los alimentos (food additives), nutrición clínica en medicina, volumen (XVII) Numero 1, pp. 89-101.

Editorial, Equipo. (2023, febrero 07). "Que es la Levadura". En: Significados.com. Disponible en: <https://www.significados.com/levadura/>

Elika. (2022, mayo 25). patógenos alimentarios más importantes.

<https://personaconsumidora.elika.eus/patogenos-mas-importantes/#:~:text=Hay%20ciertos%20pat%C3%B3genos%20que%20pueden,coli.>

Equipos y Laboratorio de Colombia. (n.d.). Que son los grados brix. Equipos y Laboratorio de Colombia. <https://www.equiposylaboratorio.com/porta/articulo-ampliado/que-son-los-grados-brix>

Eroski. (2017 abril 1). Salsa de tomate: un éxito gastronómico. Retrieved April 30, 2023, from <https://revista.consumer.es/portada/salsa-de-tomate-un-exito-gastronomico.html>

- Eufic. (2022), Qué son los conservantes y cuáles son los ejemplos comunes que se usan en alimentación. <https://www.eufic.org/es/que-contienen-los-alimentos/articulo/que-son-los-conservantes-y-cuales-son-los-ejemplos-comunes-que-se-usan-en-alimentacion/>
- FAO (2023), Reuniones e informes sobre el comité Codex sobre Aditivos Alimentarios. <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/meetings/archives/es/?y=2023&mt=12&s=2022&mf=12>
- FAO. (sf), Acerca del Codex alimentarius, norma internacional de los alimentos, recuperado el 15 junio de 2024 de <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/about-codex/es/#c453333>
- Fresneda. (2019, marzo 22). benzoato de sodio pros y contras, ¿Qué es? ¿Pros y contras de este suplemento? deportesaludable.com
- G.Vega. (2021). Conservantes naturales y seguros: su uso en la industria alimentaria. <https://thefoodtech.com/ingredientes-y-aditivos-alimentarios/conservantes-naturales-y-seguros-su-uso-en-la-industria-alimentaria/>
- Gamboa M, P. (2020); Evaluación del potencial de inhibición de diferentes antimicrobianos sobre el crecimiento de *Alicyclobacillus acidoterrestris* en jugos de naranja del mercado costarricense. <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/server/api/core/bitstreams/7d4a523b-d006-4dab-aa71-591f42045f79/content>
- Garcés, E. D. (2017, junio 13). Hablemos correctamente: indicador, índice y parámetro. ACN. <http://www.acn.cu/hablemos-del-idioma/27003-hablemos-correctamente-indicador-indice-y-parametro>
- Gastronómica internacional. (2020). guía sobre la descomposición de alimentos y cómo evitarlo, <https://gastronomicainternacional.com/articulos-culinarios/nutricion/descomposicion-de->

alimentos/#:~:text=La%20descomposici%C3%B3n%20de%20los%20alimentos,proceso%20de%20descomposici%C3%B3n%20de%20alimentos

Gil, Ángel. (2020, abril 30). Tratado de Nutrición: Composición y Calidad Nutritiva de los Alimentos. Editorial Panamericana, Volumen2.

[https://www.google.com.co/books/edition/Tratado_de_Nutrici%C3%B3n/hcwBJ0FNvqY](https://www.google.com.co/books/edition/Tratado_de_Nutrici%C3%B3n/hcwBJ0FNvqYC?hl=es-)
C?hl=es-

419&gbpv=1&dq=que%20son%20grados%20brix&pg=PA152&printsec=frontcover

Gómez. (2023). mesófilos. <https://www.lifeder.com/mesofilos/>

Gupta, R., & Yadav, R. (2021). Impact of chemical food preservatives on human health. .

Palarch's Journal Of Archaeology Of Egypt/Egyptology, 811-818

Henning, Daniela. (2019). CONICET - Consejo Nacional de Investigaciones científicas y

técnicas, conservación de alimentos. [https://intec.conicet.gov.ar/wp-](https://intec.conicet.gov.ar/wp-content/uploads/sites/15/2019/09/depiante_conservacion_de_alimentos_201909.pdf)

content/uploads/sites/15/2019/09/depiante_conservacion_de_alimentos_201909.pdf

Hernández Rodríguez, M. (2022). Tratado de nutrición. España: Ediciones Diaz de Santos S.A.

https://www.google.com.co/books/edition/Tratado_de_nutrici%C3%B3n/2NSdEAAAQB
AJ?hl=es-419&gbpv=1

InfoAgro. (n.d.). Medidor de acidez para tomate. Atago.

https://www.infoagro.com/instrumentos_medida/medidor.asp?id=10564&_medidor_d

Instituto nacional de salud. (2019). Enfermedades transmitidas por alimentos Colombia;

<https://www.ins.gov.co/buscador->

eventos/Informesdeevento/ENFERMEDADES%20TRANSMITIDAS%20POR%20ALI

MENTOS_2019.pdf

Invima, (2024, agosto 30) Resolución número 4125 reglamentación de conservantes en alimentos. 5 de abril de 1991 de Ministerio de salud.

https://normograma.invima.gov.co/normograma/docs/resolucion_minsalud_r4125_91.htm

Jumsal. (2021, marzo 05). ¿Por qué la sal conserva los alimentos?.

<https://jumsal.com/2021/03/05/por-que-la-sal-conserva-los-alimentos/>

Jurado, J. L., & Simeona, L. (n.d.). Ventajas Del Uso de Los Conservadores. Alimentos.

<https://es.scribd.com/document/159000166/Ventajas-Del-Uso-de-Los-Conservadores#>

Leioa Hosteleria. (2015). Ácido cítrico. Gastronomía Vasca.

<https://www.gastronomiavasca.net/es/gastro/glossary/acido-citrico>

López-García (2021, marzo 05). Ingredientes y aditivos alimentarios, Conservantes que dan larga

vida a las bebidas, [https://thefoodtech.com/ingredientes-y-aditivos-](https://thefoodtech.com/ingredientes-y-aditivos-alimentarios/conservantes-que-dan-larga-vida-a-las-bebidas/)

[alimentarios/conservantes-que-dan-larga-vida-a-las-bebidas/](https://thefoodtech.com/ingredientes-y-aditivos-alimentarios/conservantes-que-dan-larga-vida-a-las-bebidas/)

Lurati, M. (2021, noviembre 23). Benzoato de sodio informe técnico previo a la determinación final. Informe: GINC-GID/ITDF N° 05/2. Argentina.gob.ar.

https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/if-2022-94837530-apn-cncemec_-_itdf_benzoato_de_sodio.pdf

Maldonado. (2024). Conservantes naturales para alimentos: ¿Cuáles son sus ventajas y los más efectivos?, <https://www.revistaalimentos.com/es/noticias/conservantes-naturales-para-alimentos-cuales-son-sus-ventajas-y-los-mas-efectivos>

Martínez Barrantes, L. D. (2020). Evaluación de la obtención de un conservante de alimentos natural basado en la extracción de alicina para aplicarlo en frutas y/o verduras,

<https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/8193/1/6151512-2020-2-IQ.pdf>

Mejía-Barajas, Jorge A, Montoya-Pérez, Rocío, Cortés-Rojo, Christian, & Saavedra-Molina, Alfredo. (2016). Levaduras Termotolerantes: Aplicaciones Industriales, Estrés Oxidativo y Respuesta Antioxidante. *Información tecnológica*, 27(4), 03-16.

<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642016000400002>

Ministerio de la Protección Social. (2009). RESOLUCION 2606 DE 2009 (julio 27), Diario Oficial No. 47.431 de 4 de agosto de 2009.

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Resolucion-2606-de-2009.pdf>

Ministerio de salud y protección social. (2020). Enfermedades Transmitidas por Alimentos, <https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/PET/Paginas/enfermedades-transmitidad-por-alimentos.aspx>

Mora. (2020, marzo 24). Historia de la conservación de los alimentos.

<https://comunicaciencia.bsm.upf.edu/historia-de-la-conservacion-de-alimentos/>

Moreno J. (2010). Conservadores químicos utilizados en la industria alimentaria. Tesis de pregrado, Universidad autónoma agraria Antonio Narro, departamento de ciencia y tecnología de alimentos. Buenavista, México.

<http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/456/61581s.pdf?sequence=1>

Nápoles García, Martha Faustina, Pérez Colas, Misdelki, & de la Cruz Aragonese, María de Lourdes. (2020). Modelación matemática de la pasteurización de la cerveza utilizando dinámica de fluidos computacional. *Centro Azúcar*, 47(1), 67-76. Epub 01 de enero de

2020. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2223-48612020000100067&Ing=es&tIng=es.
- Nutryplus. (2021, agosto 5). Benzoato de Sodio Salsas Nutryplus. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=VfFb0p2ii38>
- ONU. (2020). Programa Mundial de Alimentos (PMA), Naciones Unidas. the United Nations. <https://www.un.org/es/about-us/nobel-peace-prize/wfp-2020>
- Orberá Ratón, Teresa de los Milagros. (2014). Acción perjudicial de las levaduras sobre los alimentos. Revista Cubana de Salud Pública. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662004000300016&Ing=es&tIng=es.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2021). *JECFA - Evaluaciones de aditivos alimentarios*. FAO. <https://www.fao.org/food/food-safety-quality/scientific-advice/jecfa/en/>
- Organización mundial de la salud. (2020). Inocuidad de los alimentos. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>
- Organización mundial de la salud. (2023). Aditivos alimentarios. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-additives>
- Organización mundial de la salud. (2023). Micotoxinas. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/mycotoxins>
- Pérez Arce, V. E. (2020). "Diseño y desarrollo tecnológico para la elaboración de una salsa de tomate de acompañamiento para pupusas." Universidad de El Salvador. <https://repositorio.ues.edu.sv/items/6122da0c-bec4-42e6-870e-1385f30c2a7f>

- Perugachi Falconí, M. K. (2012). Plan de mejora en el proceso de elaboración de salsas de tomate y mayonesas de una planta de alimentos (Tesis de pregrado). Universidad de las Américas, Quito. <https://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/721>
- Pescanova España. (2023). Aditivo alimentario: Estabilizante <https://www.pescanova.es/diccionario/aditivo-alimentario-estabilizante/>
- Pilarica. (2019, August 8). Cómo mejorar las características organolépticas de los alimentos con ingredientes naturales. <https://www.pilarica.es/mejorar-las-caracteristicas-organolepticas-los-alimentos-mediante-uso-ingredientes-naturales/>
- Pochteca. (2022, August 9). ¿Para qué sirve el Benzoato de sodio?. Pochteca Colombia. <https://colombia.pochteca.net/para-que-sirve-el-benzoato-de-sodio/>
- Pomi. (2023, marzo 20). los orígenes de la salsa, recuperado de El pasado del puré: los orígenes de la salsa | Pomi South America (pomionline.it)
- Possehl. (2021, marzo 18). Benzoato de Sodio tendencias del mercado. <https://www.possehl.mx/benzoato-sodio-tendencias-mercado/>
- Possehl. (2023). Uso de conservadores naturales en la industria alimentaria. <https://www.possehl.mx/uso-de-conservadores-naturales-en-la-industria-alimentaria/>
- Pozo, Carlos. (2020). Producir más alimentos de forma sostenible es posible, revista *Mètode Science Studies Journal*, universidad de valencia, num 104. <https://metode.es/revistas-metode/monograficos/producir-mas-alimentos-de-forma-sostenible-es-posible.html>
- Qpros Colombia. (2023, February 24). Benzoato de sodio, un conservante ideal para productos ácidos, amargos y salados. Qpros. <https://qpros.co/benzoato-de-sodio-un-conservante-ideal-para-productos-acidos-amargos-y-salados/>

- Reglamento (CE) No 1333/2008 del parlamento europeo y del consejo, de 16 de diciembre de 2008. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:02008R1333-20181029&qid=1543309787008&from=ES>
- Revista semana. (2011, marzo 07). Historia: El rey de la salsa. <https://www.semana.com/el-rey-salsa/20658/>
- Roldon. (2021). todo lo que se debe saber sobre la levadura. <https://www.roldon.net/lo-debes-saber-la-levadura>
- Segurondo Loza, Romina, Lina Trigo, Orsini Myriam, & Céspedes Valeros, Lucero. (2020). Vigilancia de nitritos y nitratos presentes en salchichas expandidas en los mercados: Rodríguez y Villa Fátima de la ciudad de La Paz. *Revista CON-CIENCIA*, 8(1), 67-78. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2310-02652020000100006&lng=es&tlng=es.
- Talavera. (2018). Riesgos del benzoato de sodio, recuperado el 15 marzo de 2024 de <https://alimentosanocuerposano.com/2018/10/29/peligros-del-benzoato-de-sodio/>
- Tetra Pak. (n.d.). Pasteurización: para garantizar la inocuidad alimentaria y prolongar la vida útil de los alimentos. <https://www.tetrapak.com/es-co/solutions/processing/main-technology-area/pasteurization>
- The food tech. (2023). El impacto de los conservantes en la seguridad alimentaria de los panificados. <https://thefoodtech.com/ingredientes-y-aditivos-alimentarios/el-impacto-de-los-conservantes-en-la-seguridad-alimentaria-de-los-panificados/>
- Trigo Orsini, Myriam Lina, & Aban Aramayo, Elba Amalia. (2020). Validación del método analítico por cromatografía líquida de alta resolución para la cuantificación de conservantes en jugo de naranja. *Revista CON-CIENCIA*, 8(2), 63-76.

http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2310-02652020000200005&lng=es&tlng=es.

Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco. (2012). Los agentes conservantes en los alimentos.

http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/uami/acym/CONSERVANTES_EN_LOS_ALIMENTOS.pdf

UNNOBA (2020), Taller de Alimentación y Hábitos Saludables: Aditivos Alimentarios. alimentación-clase17-archivo2.pdf (unnoba.edu.ar)

Villada, J. J. & Morales, L. (2010, diciembre 10). Conservadores químicos utilizados en la industria alimentaria.

<http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/456/61581s.pdf?sequence=1>

Apéndice

Apéndice A

Ficha de Datos de Seguridad del Benzoato de Sodio.

Sección 1. Identificación del producto y empresa

Sección 2. identificación de peligros

Ficha de datos de seguridad		DC Fine Chemicals	
conforme al Reglamento (CE) n.º 1907/2006 (REACH)			
conforme al Reglamento (UE) n.º 2020/878			
Nombre comercial :	111520 - Benzoato de sodio, NF, Ph. Eur.	Revisión :	04/11/2022
Revisión :	04/11/2022	Versión (Revisión) :	3.0.0 (2.0.0)
Fecha de edición :	24/11/2022		

SECCIÓN 1. Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa

1.1 Identificador del producto
Benzoato de sodio, NF, Ph. Eur. (111520)
Benzoato de sodio ; N.º CAS : 532-32-1 ; N.º CE : 208-534-8 ; Número-REACH : 01-2119460683-35-XXXX

1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados
Usos relevantes identificados
Exclusivamente para uso en fabricación, reenvasado, procesado o laboratorio.
Usos no recomendados
Usos distintos a los aconsejados.


1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad
Proveedor (fabricante/importador/representante exclusivo/usuario intermedio/distribuidor)
DC Fine Chemicals Ltd
Calle : 88 Hill Top
Código postal/Ciudad : NW11 6DY London United Kingdom
Teléfono : +44 (0)20 7586 6800
Telefax : +44 (0)20 7504 1701
Persona de contacto para informaciones : info@dcfinechemicals.com

1.4 Teléfono de emergencia
(Solo disponible en horario de oficina, de lunes a viernes, de 08:00 a 18:00)

SECCIÓN 2. Identificación de los peligros

2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla
Clasificación según el Reglamento (CE) N° 1272/2008 [CLP]
Eye Irrit. 2 ; H319 - Lesiones o irritación ocular graves : Categoría 2 ; Provoca irritación ocular grave.

2.2 Elementos de la etiqueta
Etiquetado según el Reglamento (CE) n° 1272/2008 [CLP]
Pictograma de peligro



Signo de exclamación (GHS07)
Palabra de advertencia
ATENCIÓN
Indicaciones de peligro
H319 Provoca irritación ocular grave.
Consejos de prudencia
P264 Lavarse concienzudamente tras la manipulación.


Página : 1 / 9

A different kind of chemistry (ES)

Sección 3. Composición/información sobre los componentes



Sección 4. Primeros auxilios

Sección 5. Medidas de lucha contra incendios







Ficha de datos de seguridad conforme al Reglamento (CE) n.º 1907/2006 (REACH) conforme al Reglamento (UE) n.º 2020/878		
Nombre comercial : 111520 - Benzoato de sodio, NF, Ph. Eur. Revisión : 04/11/2022 Fecha de edición : 24/11/2022	Versión (Revisión) : 3.0.0 (2.0.0)	
P280 Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección. P337+P313 Si persiste la irritación ocular: Consultar a un médico. P305+P351+P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Proseguir con el lavado.		
2.3 Otros peligros Ninguno		
SECCIÓN 3. Composición/información sobre los componentes		
3.1 Sustancias Nombre de la sustancia : Benzoato de sodio N.º CE : 208-534-8 Número-REACH : 01-2119460683-35-0000 n.º CAS : 532-32-1 Pureza : 100 % [masa]		
SECCIÓN 4. Primeros auxilios		
4.1 Descripción de los primeros auxilios Quitar inmediatamente ropa contaminada y mojada. En caso de contacto con la piel, lávese inmediata- y abundantemente con agua y jabón. En caso de cutirreacción consultar un médico. En caso de contacto con los ojos, aclarar los ojos abiertos con suficiente agua durante bastante tiempo, después consultar inmediatamente un oftalmólogo. Si accidentalmente se ha ingerido, buscar inmediatamente atención médica. Mantenerle en reposo. NUNCA provocar el vómito. Alejar al accidentado de la zona de peligro. En caso de inhalación situar al accidentado al aire libre, mantenerle caliente y en reposo, si la respiración es irregular o se detiene, practicar respiración artificial.		
4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados En caso de contacto accidental pueden producirse graves dificultades respiratorias, alteración del sistema nervioso central y en casos extremos inconsciencia.		
4.3 Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente Solicite ayuda médica de inmediato. No administrar nunca nada por vía oral a personas que se encuentren inconscientes. No inducir el vómito. Si la persona vomita, despeje las vías respiratorias. Mantenga a la persona cómoda. Gírela sobre su lado izquierdo y permanezca allí mientras espera la ayuda médica.		
SECCIÓN 5. Medidas de lucha contra incendios		
El producto no presenta ningún riesgo particular en caso de incendio.		
5.1 Medios de extinción Medios de extinción apropiados Polvo extintor o CO2. En caso de incendios más graves también espuma resistente al alcohol y agua pulverizada. Medios de extinción no apropiados No usar para la extinción chorro directo de agua. En presencia de tensión eléctrica no es aceptable utilizar agua o espuma como medio de extinción.		
5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla		
Página : 2 / 9		
A different kind of chemistry		(ES)

Sección 6. Medidas en caso de vertido accidental

Sección 7. Manipulación y almacenamiento


Ficha de datos de seguridad conforme al Reglamento (CE) n.º 1907/2006 (REACH) conforme al Reglamento (UE) n.º 2020/878			
Nombre comercial :	111520 - Benzoato de sodio, NF, Ph. Eur.	Versión (Revisión) :	3.0.0 (2.0.0)
Revisión :	04/11/2022	Fecha de edición :	24/11/2022
<p>En caso de incendio pueden formarse: Productos pirólosis, tóxico</p>			
5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios Refrigerar con agua los tanques, cisternas o recipientes próximos a la fuente de calor o fuego. Tener en cuenta la dirección del viento. Evitar que los productos utilizados en la lucha contra incendio pasen a desagües, alcantarillas o cursos de agua.			
Equipo especial de protección en caso de incendio Según la magnitud del incendio, puede ser necesario el uso de trajes de protección contra el calor, equipo respiratorio autónomo, guantes, gafas protectoras o máscaras faciales y botas.			
SECCIÓN 6. Medidas en caso de vertido accidental			
6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia Cantidades vertidas limpiar inmediatamente.			
Para el personal que no forma parte de los servicios de emergencia Utilizar aparato respiratorio autónomo y una combinación de protección contra las sustancias químicas. Llevar a las personas fuera del peligro.			
Para el personal de emergencia Eliminar los posibles puntos de ignición y cargas electrostáticas, ventilar la zona. No fumar. Evitar respirar los vapores. Para control de exposición y medidas de protección individual, ver sección 8.			
6.2 Precauciones relativas al medio ambiente No dejar verter ni en la canalización ni en desagües. En caso de escape de gas o infiltrarse en aguas, tierra o canalización informar las autoridades correspondientes. Agua de lavar sucia retener y evacuar.			
6.3 Métodos y material de contención y de limpieza			
Para retención Coleccionar en en recipientes adecuados y cerrado y llevar a la depolución.			
Para limpieza Superficies contaminadas se deben limpiar inmediatamente con: Agua Recoger con materiales absorbentes inertes y evacuar como residuos que hay que vigilar mucho. Absorber con una substancia aglutinante de líquidos (arena, harina fósil, aglutinante de ácidos, aglutinante universal). Evitar la producción de polvo.			
6.4 Referencia a otras secciones Referencia a otras secciones Eliminación: véase sección 13 Protección individual: véase sección 8			
SECCIÓN 7. Manipulación y almacenamiento			
7.1 Precauciones para una manipulación segura			
Medidas de protección			
			
Cuando se lo use, no comer, beber, fumar o estornudar. Usar equipo de protección personal (véase sección 8).			
Medidas para evitar la producción de aerosol y polvo Úsese únicamente en lugares bien ventilados. No respirar los gases/humos/vapores/aerosoles. No respirar el polvo.			
Precauciones relativas al medio ambiente Utilícese un envase de seguridad adecuado para evitar la contaminación del medio ambiente.			
Página : 3 / 9			
A different kind of chemistry		(ES)	

Sección 8. Controles de exposición/protección individual


Ficha de datos de seguridad conforme al Reglamento (CE) n.º 1907/2006 (REACH) conforme al Reglamento (UE) n.º 2020/878		
Nombre comercial : 111520 - Benzoato de sodio, NF, Ph. Eur. Revisión : 04/11/2022 Fecha de edición : 24/11/2022	Versión (Revisión) : 3.0.0 (2.0.0)	
<p>Requisitos o reglamentación de uso específicos Manipúlese y ábrase el recipiente con prudencia.</p> <p>Indicaciones para la higiene industrial general Manipúlese y ábrase el recipiente con prudencia.</p> <p>7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades Medidas técnicas y condiciones de almacenamiento Temperatura de almacenamiento : Consérvese el recipiente en lugar fresco y bien ventilado. Protegerse contra Rayos-UV/sol Humedad.</p> <p>Requisitos para los lugares de almacenamiento y recipientes Sólo utilizar recipientes que estén permitidos para ese producto.</p> <p>Indicaciones sobre el almacenamiento conjunto Almacenar por lo menos a 3 m de distancia de: Productos químicos/productos, reaccionan debilmente</p> <p>Clase de almacenamiento (TRGS 510) : 11</p> <p>7.3 Usos específicos finales Ninguno</p>		
SECCIÓN 8. Controles de exposición/protección individual		
<p>8.1 Parámetros de control El producto NO contiene sustancias con Valores Límite Ambientales de Exposición Profesional.El producto NO contiene sustancias con Valores Límite Biológicos.</p> <p>8.2 Controles de la exposición Solo ponerse ropa de protección que quede bien, sea cómoda y este limpia.</p> <p>Protección individual Protección de ojos y cara</p> <div style="text-align: center;">   </div> <p>Gafas con protección lateral Señal de careta protectora EN 166</p> <p>Protección de piel Protección de la mano</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Hay que ponerse guantes de protección examinados EN ISO 374 Dependiendo de la concentración de materiales y la cantidad de sustancias peligrosas y el puesto de trabajo específico hay que escoger el tipo de guantes resistentes a agentes químicos.</p> <p>Protección corporal</p> <div style="text-align: center;">   </div> <p>Traje protección total Lavar el vestuario contaminado antes de utilizarlo otra vez.</p> <p>Protección respiratoria</p>		
Página : 4 / 9		
A different kind of chemistry		(ES)

Sección 9. Propiedades físicas y químicas

Sección 10. Estabilidad y reactividad

Ficha de datos de seguridad		DC Fine Chemicals	
conforme al Reglamento (CE) n.º 1907/2006 (REACH)			
conforme al Reglamento (UE) n.º 2020/878			
Nombre comercial :	111520 - Benzoato de sodio, NF, Ph. Eur.		
Revisión :	04/11/2022	Versión (Revisión) :	3.0.0 (2.0.0)
Fecha de edición :	24/11/2022		
<p>Si no son suficientes o posibles las medidas técnicas aspiratorias y ventilatorias, hay que llevar protección</p>  <p>respiratoria. La clase del filtro del aparato respiratorio de debe adaptar a la concentración de sustancias dañinas (gas/vapor/aerosol/partícula) que se puede producir durante el handling con el producto. Si la concentración sobrepasa usar aparato aislante! Filtro de partículas (EN 143).</p>			
Peligros térmicos			
No hay información disponible.			
Controles de exposición medioambiental			
No hay información disponible.			
SECCION 9. Propiedades físicas y químicas			
9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas			
Aspecto : sólido			
Parámetros de la ingeniería de prevención			
Punto de fusión/punto de congelación :	(1013 hPa)	430 °C	
Punto inicial de ebullición e intervalo de ebullición :	(1013 hPa)	No hay datos disponibles	
Temperatura de descomposición :	(1013 hPa)	No hay datos disponibles	
Punto de inflamabilidad :	>	100 °C	
Temperatura de auto-inflamación :	>	500 °C	
Límite inferior de explosividad :		No hay datos disponibles	
Límite superior de explosividad :		No hay datos disponibles	
Presión de vapor :	(50 °C)	No hay datos disponibles	
Densidad :	(20 °C)	1.44 g/cm ³	
Test de separación de disolventes :	(20 °C)	no aplicable	
Solubilidad en agua :	(20 °C)	660 g/l	
Solubilidad en medios grasos :	(20 °C)	No hay datos disponibles.	
pH :	(20 °C / 100 g/l)	9	
log P O/W :		No hay datos disponibles	
Tiempo de vaciado :	(20 °C)	No hay datos disponibles	probeta DIN 4 mm
Viscosidad :	(20 °C)	No hay datos disponibles	
Densidad de vapor relativa :	(20 °C)	No hay datos disponibles	
Índice de evaporación :		No hay datos disponibles	
Materias sólidas inflamables :		No hay datos disponibles.	
Gases inflamables :		No hay datos disponibles.	
Propiedades explosivas :		No hay datos disponibles.	
9.2 Otros datos			
Ninguno			
SECCIÓN 10. Estabilidad y reactividad			
10.1 Reactividad			
Página : 5 / 9			
A different kind of chemistry		(ES)	

Sección 11. Información toxicológica

Ficha de datos de seguridad conforme al Reglamento (CE) n.º 1907/2006 (REACH) conforme al Reglamento (UE) n.º 2020/878		
Nombre comercial :	111520 - Benzoato de sodio, NF, Ph. Eur.	
Revisión :	04/11/2022	Versión (Revisión) : 3.0.0 (2.0.0)
Fecha de edición :	24/11/2022	

El producto no presenta peligros debido a su reactividad.

10.2 Estabilidad química
El producto es químicamente estable dentro de las condiciones recomendadas de almacenamiento, utilización y temperatura. Manejo seguro: véase sección 7

10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas
El producto no presenta posibilidad de reacciones peligrosas.

10.4 Condiciones que deben evitarse
Evitar cualquier tipo de manipulación incorrecta.

10.5 Materiales incompatibles
Mantener alejado de agentes oxidantes y de materiales fuertemente alcalinos o ácidos, a fin de evitar reacciones exotérmicas.

10.6 Productos de descomposición peligrosos
En caso de incendio pueden formarse: Productos de combustión peligrosos

SECCION 11. Información toxicológica

11.1 Información sobre las clases de peligro definidas en el Reglamento (CE) n.o 1272/2008

Toxicidad aguda
Toxicidad oral aguda

Parámetro :	LD50 (Benzoato de sodio ; N.º CAS : 532-32-1)
Via de exposición :	Oral
Especie :	Rata
Dosis efectiva :	3140 mg/kg

Corrosión
Corrosión o irritación cutáneas
No hay información disponible.

Lesiones oculares graves o irritación ocular
No hay información disponible.

Sensibilización respiratoria o cutánea
No hay información disponible.

Efectos-CMR (cancerígeno, cambio de la masa hereditaria y dañar la capacidad reproductora)
Carcinogenicidad
No hay información disponible.

Mutagenicidad en células germinales
No hay información disponible.

Toxicidad para la reproducción
No hay información disponible.

Toxicidad específica en determinados órganos (STOT) – exposición única
No hay información disponible.

Toxicidad específica en determinados órganos (STOT) – exposición repetida
No hay información disponible.


Peligro de aspiración

Página : 6 / 9

A different kind of chemistry (ES)

Sección 12. Información Ecológica

Sección 13. Consideraciones relativas a la eliminación


Ficha de datos de seguridad conforme al Reglamento (CE) n.º 1907/2006 (REACH) conforme al Reglamento (UE) n.º 2020/878		
Nombre comercial : 111520 - Benzoato de sodio, NF, Ph. Eur. Revisión : 04/11/2022 Fecha de edición : 24/11/2022	Versión (Revisión) : 3.0.0 (2.0.0)	
<p>Noy hay información disponible.</p> <p>11.2 Información relativa a otros peligros Noy hay información disponible.</p>		
<p>SECCIÓN 12. Información ecológica</p>		
<p>12.1 Toxicidad</p> <p>Toxicidad acuática</p> <p>Toxicidad de peces aguda (a corto plazo)</p> <p>Parámetro : CL50 (Benzoato de sodio ; N.º CAS : 532-32-1) Especie : Leuciscus idus (orfe de oro) Parámetro analizador : Toxicidad de peces aguda (a corto plazo) Dosis efectiva : 460 mg/l</p> <p>Toxicidad aguda (breve) para crustáceos</p> <p>Parámetro : ECS0 (Benzoato de sodio ; N.º CAS : 532-32-1) Especie : Daphnia magna (pulga acuática grande) Parámetro analizador : Toxicidad aguda (breve) para crustáceos Dosis efectiva : 100 mg/l Tiempo de exposición : 48 hour(s)</p>		
<p>12.2 Persistencia y degradabilidad Noy hay información disponible.</p>		
<p>12.3 Potencial de bioacumulación</p> <p>Parámetro : Log KOW (Benzoato de sodio ; N.º CAS : 532-32-1) Coeficiente de reparto n-octanol/agua (valor logarítmico) Valor : -2.27</p>		
<p>12.4 Movilidad en el suelo Noy hay información disponible.</p>		
<p>12.5 Resultados de la valoración PBT y mPmB Esta sustancia no cumple con los criterios PBT/mPmB del Reglamento REACH, anexo XIII.</p>		
<p>12.6 Propiedades de alteración endocrina Noy hay información disponible.</p>		
<p>12.7 Otros efectos adversos Noy hay información disponible.</p>		
<p>SECCIÓN 13. Consideraciones relativas a la eliminación</p>		
<p>13.1 Métodos para el tratamiento de residuos La coordinación de los números de clave de los residuos/marcas de residuos según CER hay que efectuarla específicamente de ramo y proceso. No se permite su vertido en alcantarillas o cursos de agua. Los residuos y envases vacíos deben manipularse y eliminarse de acuerdo con las legislaciones local/nacional vigentes. Seguir las disposiciones de la Directiva 2008/98/CE respecto a la gestión de residuos.</p>		
<p>Evacuación del producto/del embalaje</p> <p>Opciones de tratamiento de residuos Utilizar respetando las disposiciones de las autoridades. La evacuación es obligatorio de justificar.</p> <p>Eliminación apropiada / Producto</p>		
<p>Página : 7 / 9</p>		
<p>A different kind of chemistry</p>		<p>(ES)</p>

Sección 14. Información relativa al transporte

Sección 15. Información reglamentaria

Ficha de datos de seguridad conforme al Reglamento (CE) n.º 1907/2006 (REACH) conforme al Reglamento (UE) n.º 2020/878		DC Fine Chemicals	
Nombre comercial :	111520 - Benzoato de sodio, NF, Ph. Eur.	Revisión :	04/11/2022
Fecha de edición :	24/11/2022	Versión (Revisión) :	3.0.0 (2.0.0)
<p>Eliminar los residuos de acuerdo con la legislación aplicable.</p> <p>Eliminación apropiada / Embalaje Embalajes contaminados hay que vaciar completamente, y se pueden volver a utilizar tras haber sido limpiados debidamente. Embalajes que no se pueden lavar hay que evacuar. Los embalajes contaminados deben de ser tratados como la sustancia.</p>			
SECCIÓN 14. Información relativa al transporte			
14.1 Número ONU	No hay información disponible.		
14.2 Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas	No hay información disponible.		
14.3 Clase(s) de peligro para el transporte	No hay información disponible.		
14.4 Grupo de embalaje	No hay información disponible.		
14.5 Peligros para el medio ambiente	No hay información disponible.		
14.6 Precauciones particulares para los usuarios	Ninguno		
14.7 Transporte a granel con arreglo al anexo II del Convenio MARPOL y el Código IBC	No hay información disponible.		
SECCIÓN 15. Información reglamentaria			
15.1 Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla	Ficha de datos de seguridad de acuerdo con el Reglamento (CE) n.º 1907/2006 (REACH) Clasificación según el Reglamento (CE) N.º 1272/2008 (CLP) conforme al Reglamento (UE) n.º 2020/878		
Reglamentos UE	Autorización y/o limitaciones de aplicación		
	Limitaciones de aplicación		
	Reglamento (CE) n.º 1907/2006 (REACH), Anexo XVII (limitaciones)		
	Restricción de uso de conformidad con el anexo XVII de REACH n.º : 3		
	Reglamentos nacionales		
	Clase de peligro de agua		
	Clase : nwg (No peligros para el agua)		
15.2 Evaluación de la seguridad química	No hay información disponible.		
SECCIÓN 16. Otra información			
16.1 Indicación de modificaciones	02. Clasificación de la sustancia o de la mezcla - 02. Etiquetado según el Reglamento (CE) nº 1272/2008 [CLP] - 07.		
Página : 8 / 9			
A different kind of chemistry		(ES)	

Sección 16. Otra información

Ficha de datos de seguridad conforme al Reglamento (CE) n.º 1907/2006 (REACH) conforme al Reglamento (UE) n.º 2020/878		
Nombre comercial : 111520 - Benzoato de sodio, NF, Ph. Eur.		
Revisión : 04/11/2022	Versión (Revisión) : 3.0.0 (2.0.0)	
Fecha de edición : 24/11/2022		
Indicaciones sobre el almacenamiento conjunto · Clase de almacenamiento · 15. Limitaciones de aplicación · 15. Clase de peligro de agua		
16.2 Abreviaciones y acrónimos		
ADR:	Acuerdo Europeo relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por carretera	
ASTM:	ASTM Internacional, originalmente conocida como Sociedad Estadounidense para Pruebas y Materiales (ASTM)	
EINECS:	Inventario Europeo de Sustancias Químicas Comerciales Existentes	
EC50:	Concentración Efectiva 50 (Concentración Efectiva Máxima para el 50% de Individuos)	
LC50:	Concentración Letal 50 (Concentración Letal para el 50% de los Individuos)	
IC50:	Concentración de Inhibidor 50 (Concentración de Inhibidor para el 50 % de las personas)	
NOEL:	Nivel sin efecto observado (Dosis máxima sin efecto)	
DNEL:	Nivel sin efecto derivado (dosis sin efecto derivado)	
DMEL:	Nivel de efecto mínimo derivado (Dosis derivada de efecto mínimo)	
CLP:	Clasificación, Etiquetado y Envasado	
CSR:	Informe de seguridad química	
LD50:	Dosis letal 50 (Dosis letal para el 50 % de las personas)	
IATA:	Asociación Internacional de Transporte Aéreo	
ICAO:	Organización de Aviación Civil Internacional	
Código IMDG:	Código marítimo Internacional de mercancías peligrosas	
PBT:	Persistente, bioacumulativo y tóxico	
RID:	Reglamento relativo al transporte ferroviario internacional de Mercancías Peligrosas	
STEL:	Límite de exposición a corto plazo	
TLV:	Umbral límite de valor	
TWA:	Promedio ponderado en el tiempo	
UE:	Unión Europea	
vPvE:	Muy persistente muy bioacumulativo	
N.D.:	No disponible	
N.A.:	No aplicable	
VvVvS.:	Texto del Reglamento Administrativo sobre la Clasificación de Sustancias peligrosas para las aguas	
16.3 Bibliografías y fuente de datos importantes Ninguno		
16.4 Texto de las frases H- y EUH (Número y texto) H319 Provoca irritación ocular grave.		
16.5 Indicaciones de enseñanza Ninguno		
16.6 Informaciones adicionales Ninguno		
La información en esta hoja de datos de seguridad corresponden al leal saber de nuestros conocimiento el día de impresión. Las informaciones deben de ser puntos de apoyo para un manejo seguro de productos mencionados en esta hoja de seguridad para el almacenamiento, elaboración, transporte y eliminación. Las indicaciones no se pueden traspasar a otros productos. Mientras el producto sea mezclado o elaborado con otros materiales, las indicaciones de esta hoja de seguridad no se pueden traspasar así al agente nuevo.		
Página : 9 / 9		
A different kind of chemistry		(ES)

Nota. Ficha de Datos de Seguridad del Benzoato de Sodio. Fuente. DC Fine Chemicals. (2022).

Ficha de seguridad del benzoato de sodio, versión 3.0.

<https://www.dcfinechemicals.com/catalogo/Hojas%20de%20seguridad/111520-SDS-ES.pdf>