UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD CIENCIAS DE LA TIERRA

CARRERA AGROINDUSTRIA

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

USO DE HIDROCOLOIDES EN PRODUCTOS ALIMENTICIOS

AUTOR(ES):

Yajaira Marlene Ramones Salinas

Klever Gabriel Ruiz Balarezo

DOCENTE - TUTOR:

MSc. Miryam Janeth Cárdenas Bonifa

Puyo - Pastaza - Ecuador

2023

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD CIENCIAS DE LA TIERRA

CARRERA AGROINDUSTRIA

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

USO DE HIDROCOLOIDES EN PRODUCTOS ALIMENTICIOS

AUTOR(ES):

Yajaira Marlene Ramones Salinas

Klever Gabriel Ruiz Balarezo

DOCENTE - TUTOR:

MSc. Miryam Janeth Cárdenas Bonifa

Puyo - Pastaza - Ecuador

2023

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	Cumple con todos los criterios
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	5/5	Cumple con todos los criterios
3. INTRODUCCIÓN		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	20/20	Cumple con todos los criterios
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	15/15	Cumple con todos los criterios
5. METODOLOGÍA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	15/15	Cumple con todos los criterios

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	25/25	Cumple con todos los criterios
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	10/10	Cumple con todos los criterios
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5/5	Cumple con todos los criterios
VALORACIÓN TOTAL	100/100	Cumple con todos los criterios

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	**X**
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	**100**

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
LUIS RAMON BRAVO SANCHEZ

Luis Ramón Bravo Sánchez

Dado en la ciudad de Puyo, a los 06 días del mes de marzo de 2023

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	Se ajusta al criterio
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	5/5	Se ajusta al criterio
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	20/20	Se ajusta al criterio
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	15/15	Se ajusta al criterio
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	15/15	Se ajusta al criterio

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	25/25	Se ajusta al criterio
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	10/10	Se ajusta al criterio
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5/5	Se ajusta al criterio
VALORACIÓN TOTAL	100/100	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	100

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
ANA LUCIA CHAFLA MOINA

Ana Lucia Chafla Moina
PAR CIEGO

Dado en la ciudad de Puyo, a los 09 días del mes de marzo de 2023

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA
CARRERA DE AGROINDUSTRIA

Puyo, 02 de marzo de 2023

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante: Ramones Salinas Yajaira Marlene, con C.I. 1401321011, con el Tema: "Uso de hidrocoloides en productos alimenticios.", de la carrera de Agroindustria. Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular, Miriyam Janeth Cardenas Bonifa, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio OURIGINAL, reportando una similitud del 0 %, Informe generado con fecha 2 de marzo de 2023 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes.

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
MIRYAM JANETH CARDENAS BONIFA

Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular

Ouriginal

Document Information

Analyzed document	Inge Cardenas.doc (D159801427)
Submitted	3/1/2023 4:29:00 PM
Submitted by	CARDENAS BONIFA MIRYAM JANETH
Submitter email	mj.cardenasb@uea.edu.ec
Similarity	0%
Analysis address	mj.cardenasb.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

W URL: https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=140260
Fetched: 11/14/2019 5:35:45 PM 1

Entire Document

Uso de hidrocoloides en productos alimentarios

Yajaira Marlene Ramones Salinas11 ym.ramoness@uea.edu.ec Klever Gabriel Ruiz Balarezo 21 kg.ruizb@uea.edu.ec Miryam Janeth Cárdenas Bonifa 3, M. Sc2
mj.cardenasb@uea.edu.ec
Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Tierra,
Carrera de Agroindustrias

Resumen

Los hidrocoloides son un grupo de polímeros de cadena larga de alta masa molar que se caracterizan por su capacidad para formar disoluciones viscosas o geles y son considerados estabilizantes; el uso excesivo de aditivos químicos en concentraciones superiores al 1% alteran las propiedades de los productos alimenticios. El objetivo de este estudio fue analizar el uso de hidrocoloides en productos alimenticios, mediante la categorización de productos alimenticios, identificación y evaluación de hidrocoloides. El estudio se basó en el tipo de investigación explorativa y documental de 43 revisiones bibliográficas entre tesis de maestría y doctorado, artículos científicos; donde 28 documentos fueron incluidos al contener información de análisis para categorizar los productos alimenticios. Se identificaron siete industrias: láctea, bebidas, panificadora, pastas, salsas, chocolatera y congelados; en total corresponden a once líneas de producción. La industria láctea es la más representativa con doce revisiones y tres productos. Se identificaron 20 tipos de hidrocoloides que se aplican en la elaboración de productos desde el 0.00025% mínimo y 8% máximo; la industria de pan aplica el máximo valor al ser el almidón uno de los ingredientes que interviene en la viscosidad, textura y dureza. A través de la clasificación de hidrocoloides se determinó que su mayoría se obtienen de fuentes naturales; además, se evaluaron según su función y se especificó que principalmente actúan como estabilizantes en los procesos productivos. Sus otras funciones fueron: espesante, emulsificante, gelificante y clarificante en dependencia al tipo de producto; estos aditivos son adecuados porque influyen en la propiedades reológicas y características organolépticas, para garantizar un producto inocuo para el consumidor. El uso

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA
CARRERA DE AGROINDUSTRIA

Puyo, 02 de marzo de 2023

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante: Klever Gabriel Ruiz Balarezo, con C.I. 1600733818, con el Tema: "Uso de hidrocoloides en productos alimenticios.", de la carrera de Agroindustria. Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular, Miryam Janeth Cárdenas Bonifa, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio OURIGINAL, reportando una similitud del 0 %, Informe generado con fecha de 2 de marzo de 2023 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes.

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
MIRYAM JANETH CARDENAS BONIFA

Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular

Ouriginal

Document Information

Analyzed document	Inge Cardenas.doc (D159801427)
Submitted	3/1/2023 4:29:00 PM
Submitted by	CARDENAS BONIFA MIRYAM JANETH
Submitter email	mj.cardenasb@uea.edu.ec
Similarity	0%
Analysis address	mj.cardenasb.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

W URL: https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=140260
Fetched: 11/14/2019 5:35:45 PM

1

Entire Document

Uso de hidrocoloides en productos alimentarios

Yajaira Marlene Ramones Salinas11 ym.ramoness@uea.edu.ec Klever Gabriel Ruiz Balarezo 21 kg.ruizb@uea.edu.ec Miryam Janeth Cárdenas Bonifa 3, M. Sc2
mj.cardenasb@uea.edu.ec
Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Tierra,
Carrera de Agroindustrias

Resumen

Los hidrocoloides son un grupo de polímeros de cadena larga de alta masa molar que se caracterizan por su capacidad para formar disoluciones viscosas o geles y son considerados estabilizantes; el uso excesivo de aditivos químicos en concentraciones superiores al 1% alteran las propiedades de los productos alimenticios. El objetivo de este estudio fue analizar el uso de hidrocoloides en productos alimenticios, mediante la categorización de productos alimenticios, identificación y evaluación de hidrocoloides. El estudio se basó en el tipo de investigación explorativa y documental de 43 revisiones bibliográficas entre tesis de maestría y doctorado, artículos científicos; donde 28 documentos fueron incluidos al contener información de análisis para categorizar los productos alimenticios. Se identificaron siete industrias: láctea, bebidas, panificadora, pastas, salsas, chocolatera y congelados; en total corresponden a once líneas de producción. La industria láctea es la más representativa con doce revisiones y tres productos. Se identificaron 20 tipos de hidrocoloides que se aplican en la elaboración de productos desde el 0.00025% mínimo y 8% máximo; la industria de pan aplica el máximo valor al ser el almidón uno de los ingredientes que interviene en la viscosidad, textura y dureza. A través de la clasificación de hidrocoloides se determinó que su mayoría se obtienen de fuentes naturales; además, se evaluaron según su función y se especificó que principalmente actúan como estabilizantes en los procesos productivos. Sus otras funciones fueron: espesante, emulsificante, gelificante y clarificante en dependencia al tipo de producto; estos aditivos son adecuados porque influyen en la propiedades reológicas y características organolépticas, para garantizar un producto inocuo para el consumidor. El uso

Uso de hidrocoloides en productos alimenticios

Yajaira Marlene Ramones Salinas1[1]
ym.ramoness@uea.edu.ec

Klever Gabriel Ruiz Balarezo 2[1]
kg.ruizb@uea.edu.ec

Miryam Janeth Cárdenas Bonifa 3, M. Sc[2]
mj.cardenasb@uea.edu.ec

Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Tierra, Carrera Agroindustria

Resumen

Los hidrocoloides son un grupo de polímeros de cadena larga de alta masa molar que se caracterizan por su capacidad para formar disoluciones viscosas o geles y son considerados estabilizantes; el uso excesivo de aditivos químicos en concentraciones superiores al 1% alteran las propiedades de los productos alimenticios. El objetivo de este estudio fue analizar el uso de hidrocoloides en productos alimenticios, mediante la categorización de productos alimenticios, identificación y evaluación de hidrocoloides. El estudio se basó en el tipo de investigación explorativa y documental de 43 revisiones bibliográficas entre tesis de maestría y doctorado, artículos científicos; donde 28 documentos fueron incluidos al contener información de análisis para categorizar los productos alimenticios. Se identificaron siete industrias: láctea, bebidas, panificadora, pastas, salsas, chocolatera y congelados; en total corresponden a once líneas de producción. La industria láctea es la más representativa con doce revisiones y tres productos. Se identificaron 20 tipos de hidrocoloides que se aplican en la elaboración de productos desde el 0.00025% mínimo y 8% máximo; la industria de pan aplica el máximo valor al ser el almidón uno de los ingredientes que interviene en la viscosidad, textura y dureza. A través de la clasificación de hidrocoloides se determinó que su mayoría se obtienen de fuentes naturales; además, se evaluaron según su función y se especificó que principalmente actúan como estabilizantes en los procesos productivos. Sus otras funciones fueron: espesante, emulsificante, gelificante y clarificante en dependencia al tipo de producto; estos aditivos son adecuados

porque influyen en la propiedades reológicas y características organolépticas, para garantizar un producto inocuo para el consumidor. El uso de hidrocoloides en una estrategia rentable que permite el desarrollo y elaboración de alimentos con propiedades estructurales de calidad y aporte nutricional.

***Palabras Clave**:* alimenticios, aditivos, hidrocoloides, funciones, reología

Abstract

Hydrocolloids are a group of long-chain polymers of high molar mass that are characterized by their ability to form viscous solutions or gels and are considered to be stabilizers; excessive use of chemical additives in concentrations higher than 1% alter the properties of food products. The objective of this study was to analyze the use of hydrocolloids in food products by categorizing food products, identifying and evaluating hydrocolloids. The study was based on the type of exploratory and documentary research of 43 bibliographic reviews between master's and doctoral theses, scientific articles; where 28 documents were included as they contained analysis information to categorize food products. Seven industries were identified: dairy, beverages, bakery, pasta, sauces, chocolate and frozen foods; a total of eleven production lines were identified. The dairy industry is the most representative with twelve reviews and three products. Twenty types of hydrocolloids were identified that are applied in the production of products ranging from 0.00025% minimum and 8% maximum; the bread industry applies the maximum value since starch is one of the ingredients involved in viscosity, texture and hardness. Through the classification of hydrocolloids, it was determined that most of them are obtained from natural sources; in addition, they were evaluated according to their function and it was specified that they mainly act as stabilizers in production processes. Its other functions were: thickening, emulsifying, gelling and clarifying depending on the type of product; these additives are suitable because they influence the rheological properties and organoleptic characteristics, to guarantee a safe product for the consumer. The use of hydrocolloids is a cost-effective strategy that allows the development and elaboration of foods with quality structural properties and nutritional contribution.

***Keywords**:* food, additives, hydrocolloids, functions, rheology

1. INTRODUCCIÓN

Los seres humanos están sujetos a grandes cambios en su estilo de vida, esto se debe al incremento en el número de habitantes que conlleva a un mayor esfuerzo en el desarrollo de nuevos productos a nivel industrial con la finalidad de satisfacer las necesidades alimentarias de la población (Vera, 2019). Las exigencias de la sociedad en el ámbito de la nutrición saludable modifican las líneas de producción en cuanto al uso de ingredientes y aditivos en la preparación de alimentos. Según Zhang et al. (2021) los hidrocoloides forman parte de los aditivos y se consideran de alta funcionalidad, que en la última década toman importancia en el procesamiento térmico de los alimentos.

Los hidrocoloides se obtienen de plantas (almidones, pectinas, celulosa), algas (carragenatos, alginatos, agar), exudados de árboles (como la goma arábiga), semillas (como la goma guar), mediante fermentación microbiana (goma xantana, goma gelana) y de origen animal como el quitosano (Candia, 2018). En los alimentos las proteínas también son hidrocoloides que se conocen como polímeros esenciales o se consideran la columna vertebral de la estructura de los alimentos (Williams y Phillips, 2021). Según Bartolo (2016) los hidrocoloides son macromoléculas altamente hidrofílicas que reaccionan con el agua, en el medio que se utilice reduce la movilidad del líquido, aumenta la solubilidad de los fluidos y genera un aspecto sólido.

Para Casas (2016), los hidrocoloides son aditivos de uso industrial que intervienen en las propiedades reológicas como el índice de comportamiento de flujo, el coeficiente de consistencia, mejoramiento de sensación en boca, prevención del encogimiento, control de formación de hielo. Estos actúan como estabilizantes, gelificantes, encapsuladores, inhibidores de la sinéresis, aumento de la capacidad de retención de humedad, resistencia al ataque bacteriano, emulsionantes y agentes de control de la cristalización en función a la cantidad de adición según el alimento (Verhelst, 2020). La funcionalidad efectiva de los hidrocoloides se logra generalmente en porcentajes al 2% o inferiores, la mayoría presentan una capacidad limitada de dispersión (Mora, 2017).

Los aditivos como los hidrocoloides de origen natural intervienen de manera favorable en función a los porcentajes de adición y la compatibilidad tecnológica; a concentraciones mayores al 1% los productos naturales tienden a trasferir las características propias hacia el

alimento. A diferencia de estos, los aditivos químicos a niveles superiores al 1% modifican la viscosidad excesivamente. Para la mayoría de las aplicaciones si se duplica la concentración del 1% al 2% se obtiene un incremento de diez veces en la viscosidad (Cruzado, 2016).

Según Ortega et al. (2019) los hidrocoloides son adecuados para el uso como aditivos alimenticios porque intervienen en las propiedades de textura del producto, así como la capacidad antioxidante. Usar hidrocoloides es una estrategia rentable y prometedora para desarrollar alimentos más saludables mientras se conservan las propiedades estructurales (Bascuas, 2021). Bajo este contexto el objetivo de este trabajo se fundamenta en el análisis de los hidrocoloides que se utilizan en los productos alimenticios, mediante la categorización por industrias, el porcentaje de adición y la función que cumplen en las características organolépticas.

2. MATERIALES Y MÉTODOS/METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

El presente estudio se ha desarrollado bajo un enfoque exploratorio y documental, basándose en la selección de información mediante la lectura analítica de documentos científicos acordes al tema “Uso de hidrocoloides en productos alimenticios” y a los objetivos; se realizó un procedimiento sistemático con el fin de recolectar, establecer, organizar y analizar la información procedente del material bibliográfico seleccionado.

2.1.1 Investigación exploratoria

Soria-Barreto et al. (2021), afirman que el propósito de la investigación exploratoria es "colocarnos en contexto con fenómenos constantemente desconocidos"; contribuir en la obtención de información útil para el desarrollo de un nuevo tema de investigación; e identificar nuevos problemas a través de la investigación, así como la comprensión de nuevos conceptos, conjeturas y postulados. Se reconocen áreas y nuevos escenarios para investigar donde las variables están relacionadas y facilitan el desarrollo de nuevos estudios.

2.1.2 Investigación documental

Según Orozco y Díaz (2018), la investigación documental es un procedimiento

científico y metódico que se utiliza para explorar, recopilar, organizar, analizar y evaluar material relacionado con un tema en particular. En este tipo de estudio, se requiere que el investigador interprete los datos, así como la información seleccionada para su posterior aplicación.

Este tipo de estudio también se denomina como "investigación bibliográfica", y su principal característica distintiva es que extrae su material de fuentes secundarias. En primer lugar, se establece la relación entre los resultados existentes que provienen de varias referencias bibliográficas y, en segundo lugar, se genera una visión global del tema en particular. El enfoque principal de este método es orientar la información que se obtiene de estos dos puntos importantes (Reyes y Carmona, 2020).

2.2. Método de investigación

El estudio se desarrolló mediante la investigación cualitativa y alcance descriptivo del tipo, uso y funciones de los hidrocoloides en los productos alimenticios; se aplicó el método exploratorio que comprende la búsqueda detallada de información en buscadores académicos y científicos como: Google Scholar, Pubmed, Scopus, Scielo, Researchgate, Referencia, Springer, Science Direct, repositorios de tesis de maestría y doctorado. Durante la búsqueda de información se utilizaron diferentes palabras clave, tales como: hidrocoloide, tipos de hidrocoloides y funciones de los hidrocoloides, y para ampliar el rango de búsqueda, estas palabras fueron traducidas al idioma inglés. Para el cumplimiento de los objetivos se aplicó la lectura crítica y analítica de los documentos científicos seleccionados más importantes, los mismos que se clasificaron acorde a la información que sustenta los resultados del estudio.

2.2.1. Criterios de inclusión de los documentos científicos

Para identificar los datos con respecto al uso de hidrocoloides en productos alimenticios, se tomaron en cuenta los estudios publicados en los últimos 10 años. Así mismo, los documentos recopilados debían contener información relacionada al objetivo que se plantea en el trabajo. Por otro lado, cada investigación tenía que poseer información necesaria para realizar un correcto citado de la bibliografía.

2.2.2. Criterios de exclusión de los documentos científicos

En el desarrollo del estudio se tomaron en consideración los siguientes criterios de exclusión:

- Documentos que no guardan relación con el tema del presente estudio.
- Artículos publicados con más de 10 años de antigüedad
- Documentos que no poseen editorial
- Documentos con resultados confusos

2.3. Manejo de la información

Luego de la selección de los documentos, se llevó a cabo el análisis de los datos contenidos en ellos, posteriormente los artículos científicos seleccionados mediante la búsqueda bibliográfica se sometieron a proceso de selección cuidadoso; donde se profundizó en el análisis de los trabajos cuyos hallazgos fueron pertinentes al tema de esta investigación. Finalmente, los resultados importantes fueron discutidos y plasmados en un archivo Excel.

2.3.1. Manejo de información para el objetivo 1

Para obtener información relevante en cumplimiento al objetivo uno, donde la búsqueda de información estaba dirigida hacia productos alimenticios que usan hidrocoloides, con la finalidad de categorizarlos; se utilizó un formato, donde se organizó la información con respecto a la referencia bibliográfica, tipo de producto alimenticio, especificación de hidrocoloide y efectos.

2.3.2. Manejo de información para el objetivo 2

La información se organizó de acuerdo al producto que contiene hidrocoloide, tipo de hidrocoloide y porcentaje de adición, con el fin de obtener información relevante para el cumplimiento del objetivo dos, donde la búsqueda de información se dirigió hacia los tipos de hidrocoloides utilizados en las industrias.

2.3.3. Manejo de información para el objetivo 3

Se utilizó un formato donde se organizó la información que considera el producto, el

tipo de hidrocoloide y las funciones de los hidrocoloides, con el fin de obtener información relevante en cumplimiento del objetivo tres, donde la búsqueda de información se dirigió hacia los usos de los hidrocoloides en las industrias alimenticios.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Categorización de los productos alimenticios que usan hidrocoloides

La categorización de productos alimenticios que usan hidrocoloides se basó en la revisión de 43 documentos bibliográficos, de estos 28 contenían información con enfoque de estudio y 15 fueron excluidos al no presentar información con respecto al objetivo. En la tabla 1 se describen los productos alimenticios, las especificaciones de uso, observaciones y la referencia bibliográfica.

Tabla 1. Categorización de productos alimenticios

N.	Referencia	Especificaciones de uso	Efectos
		Cerveza artesanal	
1	(Pilligua et al., 2021)	Se usa el mucílago de cacao al 1%, ingresa en el proceso de cocción del mosto (≥100°C; 0 y 60 minutos).	Mejora el atributo sabor, esto perjudica en el olor y color de cerveza
2	(Saluri et al., 2019)	Carragenina híbridas Furcelarán (0.00025%) ingreso al final del proceso de cocción (10 minutos antes)	Eficientes para la clarificación de la cerveza, pero la mezcla de diferentes tipos de carrageninas híbridas puede empeorar la turbiedad de la cerveza, mantiene el olor y el sabor de la misma.
		Leche pasteurizada y saborizada	
3	(Urraca et al., 2022)	Goma xantana (0.042%), almidón modificado (0.033%) y carragenina (0.424%), ingresa en el proceso del calentamiento (45°C)	No afecta las características de forma directa en sabor, olor y color, pero si en la viscosidad (276,16mPa)
		Helados	
4	(Bravo y Bravo, 2019)	Goma guar (0.22%), goma xantana (0.22%), ingresa en el proceso de mezclado de los ingredientes sólidos y posteriormente se une con los líquidos (70°C)	Estabilidad y características sensoriales (olor, color y sabor), los hidrocoloides contribuyeron en el overrun de los helados.
5	(Milliatti y Lannes, 2018)	Goma garrofín (0.18%), gelatina (0.09%) (uso de carragenina en todas las formulaciones (0.035%), ingresa en el proceso de estandarización (40°C) previamente mezclado con el azúcar de la fórmula	En las formulaciones que se realizaron se ven una disminución en viscosidad y elasticidad, mientras que la fórmula que solo usó goma guar tuvo una ventaja de cremosidad. Gelatina y LBG (mayor presencia de cristales y rigidez).
6	(Campo et al., 2022)	Metilcelulosa (0.123%), goma guar (0.717%) y carragenina (0.158%) funcionan como estabilizantes, se agregó en el proceso de mezclado de los ingredientes líquidos a (60 °C, 300rpm, 3 minutos).	Mejora la estabilidad y las características sensoriales; muestra crecimiento de su validez.
7	(Juri et al., 2019)	Fresa en polvo (0.5%), emulsionantes (polidextrosa y maltodextrina 0.5%), se incorporó en el proceso de mezclado con la leche (60°C).	La fresa en polvo mejoró el tiempo de derretimiento y con los emulsificantes se obtuvo mayor overrun (se mantuvieron las características sensoriales).

Continúa en la siguiente página

Viene de la página anterior

8	(Reyes y Calixto, 2019)	Goma guar 0.25% y Carboximetilcelulosa 0.25%, ingresa en el proceso de acondicionamiento (mezclado a 55°C).	Aumenta la viscosidad, las características sensoriales olor, color y sabor no son afectadas.
Yogurt			
9	(Cárdenas et al., 2013)	Carboximetilcelulosa (0.24%), gelatina (0.005%) y pectina (0.004%), ingresa en el proceso de estandarización (leche:70 °C) previamente mezclado con azúcar para evitar grumos.	Contribuyó en la textura y las características sensoriales color, olor y sabor se mantienen.
10	(Rojas et al., 2021)	Las semillas de calabacín (1%), ingresa para el proceso de incubación en envases de vidrio 40°C/hasta llegar pH 4.5.	Las propiedades viscoelásticas fueron tipo gel fuerte, las semillas mejoraron viscosidad y textura (actúa como estabilizador), las características sensoriales se mantienen.
11	(Rafiq et al., 2020)	Goma guar (GG:1%) y goma xantana (GX:0.5%), ingresan para el proceso de homogenización (55-65°C).	GG mejoró características sensoriales, físico-químicas y la GX evita la sinéresis, incrementa viscosidad y textura, estos hidrocoloides mantienen las características sensoriales.
12	(Umam et al., 2018)	Carboximetilcelulosa (0.2%) control y almidón de C*anna* (0.1%), se aplica en el proceso de mezclado con leche cruda y el 15% de leche desnatada en polvo para pasteurizar (85°C:30 minutos).	Con el almidón de C*anna* la calidad sensorial olor, color y sabor mostró similitud con el uso carboximetilcelulosa comercial, presentó mejor aspecto en la viscosidad y textura
13	(Castillo et al., 2020)	Formulación (0.33% xantana, 0.35% tara, 0.32% algarrobo) se adiciona en el proceso de estandarización (45°C).	La calidad sensorial de olor y color se mantienen, el parámetro sabor se mejora, la viscoelasticidad se mantuvo similar a la de un yogur griego (semi sólido).
14	(Párraga et al., 2022)	Inulina (3%), estos se incorporan en el proceso de estandarización (50-55°C).	Las características sensoriales varían dependiendo el porcentaje de la grasa de la leche, los hidrocoloides aportan textura y mantiene la calidad organoléptica del producto.
Pasta de aceituna negra			
15	(Castillo, 2019)	Goma tragacanto (1.5%), ingresa en el proceso de obtención de pulpa.	Incrementa la viscosidad y evita la sinéresis del producto, no presenta cambios en las características sensoriales.
Bebida de maíz dulce			
16	(Contreras et al., 2019)	Goma xantana (0.05%), carboximetilcelulosa sódica (0.05%) y gel de *Alore vera*, se incorpora en el proceso de homogenización (12,000rpm:15 minutos).	La viscosidad incrementa, aporta mejor clarificación a la bebida, las características fisicoquímicas no se alteran, y la calidad sensorial son mejor valoradas sin el uso de los estabilizantes.
Pastas			
17	(Hui et al., 2018)	Carragenano (1.5%) y goma garrofín (2%), se agrega en el proceso de mezclado con la harina de trigo en seco.	No presenta parámetros para el mezclado, mejora la capacidad de retener agua, el tiempo de cocción disminuye, aumenta la textura y no afecta la calidad sensorial del producto.
18	(Castelblanque, 2016)	Goma xantana (1%), ingresa en el proceso de mezclado con incrementación de velocidad cada (45 segundos).	Incremento de viscosidad y elasticidad, la calidad sensorial del producto se mantiene.
19	(Widelska et al., 2019)	Goma xantana (1%), se dispersa en agua fría y mezcla con los demás ingredientes para amasar (15 minutos).	Mejora la reología de la pasta, presenta disminución en la lixiviación, disminuye la pérdida en el proceso de cocción y la calidad sensorial se mantiene.

Continúa en la siguiente página

Viene de la página anterior

20	(Faheid et al., 2022)	Cáscara de psyllium (2.5%), se incorporó en el proceso de mezclado (31±1%) de agua.	Presenta mejora en textura, dureza e hinchazón, disminuye la pérdida en el proceso de cocción y aumenta la validez en las características sensoriales.
Crema untable de chocolate			
21	(Hernández, 2019)	Hidroxipropilmetilcelulosa (1.6%) y goma xantana (1%), ingresa en el proceso de emulsión dispersando HPMC en agua fría (agitación:30 minutos), refrigeración (8°C:24 horas), después se añade GX (agitación:5 minutos), por último, se homogeniza (13,000rpm:6 minutos).	Contribuye en el mejoramiento de la calidad sensorial y presenta una textura similar a la de una crema untable comercial.
Panificadora			
22	(Osorio et al., 2020)	Hidroxipropilmetilcelulosa (HPCM) 0.4%, ingresa en el proceso de homogenización (60rpm:1minuto).	Mejora los parámetros de volumen y la dureza en los panes sin gluten horneados y se mantiene las características sensoriales de los mismo.
23	(Mamat et al., 2018)	*Kappaphycus alvarezii* (6%) se incorpora en el proceso de mezclado (380rpm:10 minutos).	Presenta mejora en la densidad y la textura de los muffins y no altera las características sensoriales de los mismo
24	(Pudjihastuti et al., 2018)	Goma santana (1%) y almidón de yuca (7%), ingresa en el proceso de mezclado y reposa (10-15 minutos).	Contribuye en el volumen, textura y sabor de los panes horneados, mientras que las características de olor y color se mantienen.
25	(Enríquez, 2020)	Transglutaminasa (1%), ingresa en el proceso de pre mezclado para mantener el pH (5-8) y reposa (2 minutos).	Incrementa la textura y viscosidad de la masa, mejora el sabor del pan horneado y mantiene las características sensoriales.
26	(Pilatuña, 2021)	Carboximetilcelulosa (1%) se adiciona en el proceso de amasado (10 minutos).	Mejora las características de la masa como: textura y viscosidad, mantiene la calidad sensorial del producto
Salsa de chile habanero			
27	(Ramírez y Baigts, 2016)	Goma xantana (GX:0.5%), ingresa en el proceso de mezclado (3,000rpm:2 minutos).	Mejora la textura, viscosidad y no afecta en la calidad sensorial, mientras que la goma guar no influye en la reología del producto.
Surimi			
28	(Chen et al., 2020)	Curdlan (0.4%), k-carragenina (0.2%), ingresa en el proceso de mezclado (<10°C).	Brinda viscosidad y mantiene la calidad sensorial del producto congelado.

De la información que se analizó se pudo identificar 28 referencias bibliográficas y once líneas de producción en las que se describe la incorporación de hidrocoloides como aditivos; en la tabla 2 se especifica la línea de producción y el número de referencias:

Tabla 2. Líneas de producción

N°	Línea de producción	Numero de referencias
1	Yogurt	Cárdenas et al., 2013; Umam et al., 2018; Castillo et al., 2020; Rafiq et al., 2020; Rojas et al., 2021; Párraga et al., 2022
2	Helados	Milliatti y Lannes, 2018; Bravo y Bravo, 2019; Juri et al., 2019; Reyes y Calixto, 2019; Campo et al., 2022
3	Panadería	Mamat et al., 2018; Pudjihastuti et al., 2018; Enríquez, 2020; Osorio et al., 2020; Pilatuña, 2021
4	Fideos	Castelblanque, 2016; Hui et al., 2018; Widelska et al., 2019; Faheid et al., 2022
5	Cerveza artesanal	Saluri et al., 2019; Pilligua et al., 2021
6	Salsa de chile habanero	Ramírez y Baigts, 2016

Continúa en la siguiente página

Viene de la página anterior

7	Pasta de aceitunas negras	Castillo, 2019
8	Bebida de maíz dulce	Contreras et al., 2019
9	Crema untable de chocolate	Hernández, 2019
10	Surimi	Chen et al., 2020
11	Leche pasteurizada-saborizada	Urraca et al., 2022

3.1.1. Categorización de los productos alimenticios con uso de hidrocoloides

Con referencia al análisis de la tabla 1 se clasifican las 28 referencias bibliográficas según corresponda al tipo de industria, donde la categorización de productos alimenticios está representada por siete industrias: láctea, bebidas, panadería, salsas, pastas, chocolatera y congelados.

a) Láctea: Según Fernández et al. (2016) el sector enfatiza en gran parte a la generación de diversidad de productos que utiliza la leche como materia prima. Los productos que corresponden a esta industria son la leche pasteurizada-saborizada (Urraca et al., 2022), helados (Milliatti y Lannes, 2018, Bravo y Bravo, 2019, Juri et al., 2019, Reyes y Calixto, 2019, Campo et al., 2022) y yogur (Cárdenas et al., 2013, Umam et al., 2018, Castillo et al., 2020, Rafiq et al., 2020, Rojas et al., 2021, Párraga et al., 2022).

b) Bebidas: Para Cámara et al. (2022) esta industria tiene la finalidad de elaborar líquidos de categoría fermentada y no fermentada para satisfacer las necesidades de la población, los productos identificados son cerveza artesanal (Saluri et al., 2019, Pilligua et al., 2021) como fermentada y bebida de maíz dulce (Contreras et al., 2019) no fermentada.

c) Panificadora: Es una de las industrias más antiguas que utiliza la población al ser el pan un alimento fundamental para las personas, la modificación de estos productos ha evolucionado con la humidad por la necesidad de mejorar la alimentación (Fierro y Herrera, 2018). El producto que se identificó es el pan de diferentes variedades como muffin, panes de yuca y panes sin gluten (Mamat et al., 2018, Pudjihastuti et al., 2018, Enríquez, 2020, Osorio et al., 2020, Pilatuña, 2021).

d) Pastas: Las pastas o fideos son alimentos que en su elaboración usan como materia prima harina y que desde años atrás la humanidad las consume, es un producto que

se mantiene en constante innovación para mejorar los aspectos de calidad con la finalidad de satisfacer los diferentes gustos de la sociedad (Linares et al., 2019); se destacan los tallarines (Castelblanque, 2016, Hui et al., 2018, Widelska et al., 2019, Faheid et al., 2022).

e) Salsas: Para Cárdenas et al. (2019) la industria produce un extenso número de salsas elaboradas con diferentes ingredientes, que dependen de las tradiciones, producción y consumo de cada país. En los últimos años se incrementó la adquisición de estos productos con la finalidad de brindar un sabor adicional a los platos gastronómicos y culinarios. Entre estas están: salsa de chile habanero (Ramírez y Baigts, 2016) y pasta de aceitunas negras (Castillo, 2019).

f) Chocolatera: La semilla de cacao es el ingrediente fundamental para la elaboración de chocolate con características sensoriales de calidad, a nivel mundial se fabrica en varias presentaciones para satisfacer al consumidor (Villalobos et al., 2020). El producto que se identificó es la crema untable de chocolate (Hernández, 2019).

g) Congelados: Según Bolaño et al. (2022) un alimento congelado que aplica procesos tecnológicos para la conservación de características organolépticas y nutricionales de los productos frescos y naturales, e incrementa en tiempo de vida útil. Son productos prácticos que disminuyen el tiempo de preparación, el surimi es uno de los productos que se basa en estas especificaciones (Chen et al., 2020).

Según esta categorización la industria láctea es la más representativa, cuenta con doce revisiones bibliográficas y tres líneas de productos identificados; el pan como producto de la industria panadera se fundamenta en cuatro referencias y por último las otras industrias para las que el número de revisiones es mínimo.

Los aditivos son parte primordial para el procesamiento de productos alimenticios, intervienen en la conservación y mejoramiento de las características reológicas y organolépticas, para esto Maldonado (2021) menciona que para garantizar la inocuidad de un alimento es importante el uso de diferentes aditivos, estos mantienen y mejoran características como la frescura, textura, sabor, color, olor y aspecto. También refleja en su estudio que los alimentos procesados no existirían sin la presencia de los aditivos y que es una alternativa para crear e innovar nuevos productos debido a la necesidad que tiene la

sociedad por consumir productos procesados.

3.2. Tipo de hidrocoloide según la industria alimentaria

Para la identificación de los hidrocoloides según la industria alimentaria se especifica en la tabla 3 la industria, el producto, hidrocoloide y porcentaje de adición que fueron categorizados según el tipo de producto.

Tabla 3: Tipo de hidrocoloide según la industria y porcentaje de adicción.

N°	Producto	Hidrocoloide	% de adición
		Industria láctea	
1	Leche saborizada	Goma xantana (0.042) Almidón modificado (0.033) Carragenina (0.424)	0.5
2	Yogurt	Carboximetilcelulosa (0.24) Gelatina (0.005) Pectina (0.004)	0.25
		Semillas de calabacín (1)	1
		Goma guar (1) Goma xantana (0.5)	1.5
		Carboximetilcelulosa (0.2) Almidón de canna (0.1)	0.3
		Goma xantana (0.33) Goma tara (0.35) Algarrobo (0.32)	1
		Inulina (3)	3
3	Helados	Goma guar (0.22) Goma xantana (0.22)	0.44
		Goma garrofín (0.18) Gelatina (0.09) Carragenina (0.035)	0.31
		Metilcelulosa (0.123) Goma guar (0.717) Carragenina (0.158)	1
		Fresa en polvo (0.5) Polidextrosa, maltodextrina (0.5)	1
		Goma guar (0.25) Carboximetilcelulosa (0.25)	0.5
		Industria de bebidas	
4	Cerveza artesanal	Mucílago de cacao (1)	1
		Carragenina híbridas Furcelarán (0.00025)	0.00025
5	Bebida dulce de maíz	Goma xantana (0.05) Carboximetilcelulosa sódica (0.05)	0.1
		Panadería	
6	Pan	Hidroxipropilmetilcelulosa (0.4)	0.4
		Kappaphycus alvarezii (6)	6
		Goma xantana (1) Almidón de yuca (7)	8
		Transglutaminasa (1)	1

Continúa en la siguiente página

Viene de la página anterior

		Carboximetilcelulosa (1)	1
		Pastas	
7	Pastas y fideos	Carragenano (1.5) Goma garrofín (2)	3.5
		Goma xantana (1)	1
		Goma xantana (1)	1
		Cáscara de psyllium (2.5)	2.5
		Salsas	
8	Salsa de chile habanero	Goma xantana (0.5)	0.5
9	Pastas de aceitunas negras.	Goma tragacanto (1.5)	1.5
		Chocolatera	
10	Crema untable de chocolate	Hidroxipropilmetilcelulosa (1.6) Goma xantana (1)	2.6
		Congelados	
11	Surimi	Curdlan (0.4) K-carragenina (0.2)	0.6

Entre los hidrocoloides que se aplican en las diferentes líneas de producción se contabilizaron 20 tipos de hidrocoloides y se especificó el número de productos alimenticios; la goma xantana se aplica en todas las industrias excepto la de congelados (10), seguida por la carragenina (8), carboximetilcelulosa (5), goma guar (4), almidón (3), gelatina (2), goma garrofín (2), hidroxipropilmetilcelulosa (2) y los 12 hidrocoloides restantes son utilizados en un solo producto.

3.2.1 Porcentaje de adición según la industria

La incorporación de los hidrocoloides en los productos va desde un valor mínimo de 0.00025% y máximo de 8% a nivel de todas las industrias; en la mayoría de productos ingresan en el proceso de mezclado:

- **Productos lácteos:** los valores van desde 0.25% a 3%; para la leche pasteurizada-saborizada ingresa en el calentamiento de la leche y mejora la viscosidad; en los helados interviene en las características de viscosidad y overrun y en los yogures se incorpora en el proceso de estandarización, mantiene las características organolépticas y mejora la textura y viscosidad.
- **Bebidas:** los valores van desde 0.00025% a 1%, en la elaboración de cerveza artesanal ingresa en el proceso de cocción, mejora las características organolépticas y clarifica el producto; para la bebida dulce de maíz se adiciona en la

homogenización e incrementa la viscosidad, calidad sensorial y clarificación del fluido.

- **Pan:** los valores van desde 0.4% a 8%, ingresan en el proceso de mezclado (líquidos o sólidos) dependiendo de la formulación; mejora la viscosidad, textura, dureza y mantiene las características organolépticas.
- **Tallarines:** los valores van desde 1% a 3.5%, los aditivos incrementan los parámetros de viscosidad, elasticidad, textura y dureza; define las características organolépticas del producto.
- **Salsas:** los valores van desde 0.5% a 1.55%, en la pasta de aceitunas negras se añade en el proceso de despulpado, presenta una creciente en la viscosidad y mantiene las características sensoriales; para la salsa de chile habanero la viscosidad y la textura presenta una mejora mientras que las características sensoriales no son alteradas.
- **Crema untable:** el valor que se identificó es de 2.6%, se incorpora en el proceso de emulsificación, presenta una mejor calidad sensorial y la textura muestra similitud a una crema untable ya existente.
- **Surimi:** el valor de adición es de 0.6%, brinda un incremento en el parámetro viscosidad y mantiene las características sensoriales del producto congelado.

La NTE INEN-CODEX 192:2013 que trata la dosificación de un aditivo especifica la concentración máxima en un producto alimenticio, pero hace referencia que este valor no significa que sea el óptimo o normal porque, siempre va a depender del aditivo e incorporación en los alimentos, según Pudjihastuti et al. (2018) la adición de almidón de yuca y goma xantana se establece una concentración de 8% para mejorar las características sensoriales, para esto Martínez et al. (2015) que en su estudio elabora pan con la finalidad de identificar los cambios que recibe al utilizar los hidrocoloides carboximetilcelulosa al 1% y almidón de yuca al 44.6%, en el caso del almidón de yuca supera los niveles de aditivo porque se incorpora al proceso y genera cambios favorables en las características reológicas y organolépticas.

3.2.2 Clasificación de los hidrocoloides

La clasificación de los hidrocoloides se realizó a partir de los 20 identificados para la

elaboración de productos. En la tabla 4 se especifica el hidrocoloide, la fuente y la clasificación se realiza según el origen y estructura.

Tabla 4. Clasificación de hidrocoloides según el origen y estructura

N°	Hidrocoloide	Clasificación	Fuente
1	Goma xantana	Origen	Microbiano
2	Almidón	Origen	Plantas
		Estructura	Glucano
3	Carragenina	Origen	Algas
		Estructura	Galactano
4	Carboximetilcelulosa	Origen	Sintético
5	Gelatina	Origen	Animal
		Estructura	Proteína
6	Pectina	Origen	Plantas
		Estructura	Galacturonano
7	Goma guar	Origen	Plantas
		Estructura	Galactomanano
8	Metilcelulosa	Origen	Semi sintético
			Sintético
9	Goma tara	Origen	Microbiano
		Estructura	Galactomanano
10	Algarrobo	Origen	Semillas
11	Inulina	Origen	Plantas
		Estructura	Fructano
12	Semilla de calabacín	Origen	Plantas
13	Goma garrofín	Origen	Plantas
		Estructura	Galactomanano
14	Mucilago de cacao	Origen	Planta
15	Fresa en polvo	Origen	Semi sintético
16	Polidextrosa y maltodextrina	Origen	Sintético
17	Hidroxipropilmetilcelulosa	Origen	Sintético

Continúa en la siguiente página

Viene de la página anterior

18	Transglutaminasa	Origen	Animal
		Estructura	Proteína
19	Cáscara psyllium	Estructura	Arabinoxilano
20	Goma tragacanto	Origen	Plantas

Los hidrocoloides se clasificaron por su origen y estructura:

- **Según su origen:** se identificaron 19 tipos de hidrocoloides de diferentes fuentes como: plantas (8), sintéticos (4); microbiano, animal y semisintético con (2): seguidas por semilla y algas con (1). Donde se establece que los hidrocoloides se obtienen de fuentes naturales.
- **Según su estructura:** se identificaron 10 tipos de hidrocoloides de diferentes fuentes como: Galactomanano (3), proteína (2); seguido por Galacturonano, glucano, galactano, fructano y Arabinoxilano con (1). Mayormente se extraen de fuentes naturales.

3.3. Función del hidrocoloide en los productos alimenticios.

Los hidrocoloides se evaluaron según la función que cumple en la elaboración de los productos, en la Tabla 5 se especifica el producto, hidrocoloide y la función según los productos.

Tabla 5. Función en los alimentos según el producto.

N.	Producto	Hidrocoloides	Función en los alimentos según el producto				
			Et	El	Ep	Gl	Cl
1	Leche saborizada	Goma xantana	X	X			
		Almidón modificado					
		Carragenina					
2	Yogurt	Carboximetilcelulosa	X	X			
		Gelatina					
		Pectina					
		Semillas de calabacín	X	X			

Continúa en la siguiente página

Viene de la página anterior

		Goma guar Goma xantana	X	X		
		Carboximetilcelulosa Almidón de canna	X	X		
		Goma xantana Goma tara Algarrobo	X	X		
		Inulina	X	X		
3	Helados	Goma guar Goma xantana	X	X	X	
		Goma garrofín Gelatina Carragenina	X	X	X	
		Metilcelulosa Goma guar Carragenina	X	X	X	
		Fresa en polvo Polidextrosa, maltodextrina	X	X	X	
		Goma guar Carboximetilcelulosa	X	X	X	
4	Cerveza artesanal	Mucilago de cacao	X			X
		Carragenina híbridas Furcelarán	X			X
5	Bebida de maíz dulce	Goma xantana Carboximetilcelulosa sódica	X			X
6	Pan	Hidroxipropilmetilcelulosa	X		X	
		Kappaphycus alvarezii	X		X	
		Goma xantana Almidón de yuca	X		X	
		Transglutaminasa	X		X	
		Carboximetilcelulosa	X		X	
7	Pasta y fideos	Carragenano Goma garrofín	X		X	
		Goma xantana	X		X	
		Goma xantana	X		X	

Continúa en la siguiente página

Viene de la página anterior

		Cáscara de psyllium	X	X	
8	Salsas de chile habanero	Goma xantana	X		X
9	Pasta de aceitunas negras	Goma tragacanto	X		X
10	Untable de chocolate	Hidroxipropilmetilcelulosa Goma xantana	X	X	X
11	Surimi	Curdlan K-carragenina	X		

Las funciones de los hidrocoloides en los productos alimenticios se codificaron de la siguiente forma: Et= estabilizante, El= emulsionante, Ep= espesante, Gl= gelificante, CL= clarificante.

Los hidrocoloides que se usan en los productos alimenticios, de manera general actúan como estabilizantes, la segunda función es espesante que actúan en 15 productos, la función emulsionante que se especifica el uso en doce productos, finalmente las funciones de gelificante y clarificante con tres productos cada uno. Estas funciones se especifican de acuerdo a las características y requerimientos del producto; como se explica continuación.

a) **Espesantes (Ep):** por su composición al adicionarse a la mezcla, incrementa los aspectos de viscosidad, textura, dureza y forma; estos son productos elaborados a base de harina como los tallarines y pan, también es funcional en la elaboración de helados (Silva, 2010).

b) **Emulsionante (El):** facilitan la combinación de dos fluidos miscibles para obtener homogeneidad en los productos e intervienen en la reología de los alimentos; entre estos están la leche saborizada, yogures y helados que se benefician de esta función (Silva, 2010).

c) **Gelificantes (Gl):** interviene en la apariencia de un sólido o semi sólido, pero que la densidad puede ser diferente o similar a un líquido, aplicable a la salsa de chile habanero y la crema untable de chocolate; mejora las características como brillo, textura; no interviene en el sabor y el olor de los alimentos (Hernández, 2019).

d) **Clarificante (Cl):** intervienen en la clarificación de fluidos líquidos; mediante el

agrupamiento, cambio de densidad y facilidad de sedimentación de partículas extrañas que enturbian el fluido; los productos que requieren esta función son bebidas fermentadas (cervezas) y no fermentadas (bebida de maíz dulce) (Pilligua et al., 2021).

Los hidrocoloides son la parte fundamental en la elaboración de productos, estos tienen la funcionalidad de estabilizar, emulsificar, espesar, gelificar y clarificar con el propósito de mejorar las características organolépticas y las propiedades reológicas de los alimentos; también determinan y garantizan calidad e inocuidad para el consumo de la humanidad. Según Larrosa (2014), considera a los hidrocoloides como aditivos de uso fundamental en la industria alimentaria debido a los atributos funcionales que brinda a los productos, menciona propiedades estabilizantes, espesante, clarificantes y gelificantes con la finalidad de mejorar las características organolépticas y los parámetros reológicos; la autora enfatiza que es una alternativa para crear e innovar nuevos productos procesados con formulaciones a diferentes escalas; así mismo ofertar variedad de alimentos al mercado mediante costos razonables y nuevas cualidades de los productos alimenticios llamativos para los consumidores.

4. CONCLUSIONES

Se identificaron 28 referencias bibliográficas que utilizan hidrocoloides, la categorización de estos productos permitió identificar siete industrias como son **1**. Láctea: leche pasteurizada-saborizada, helados y yogurt; **2**. Bebidas: cerveza artesanal y bebida de maíz dulce; **3**. Panificadora: pan; **4**. Pastas: tallarines; **5**. Salsas: salsa de chile habanero y pasta de aceitunas negras; **6**. Chocolatera: crema untable de chocolate; y **7**. Congelados: surimi; que corresponden a once líneas de producción. De estas industrias la Láctea es la más representativa, se basa en el estudio de doce documentos bibliográficos y tres productos.

Se identificaron 20 tipos de hidrocoloides que se utilizan en la elaboración de alimentos, donde se establece los porcentajes de adición según el tipo de industria que va desde 0.00025% como mínimo y 8% máximo. Con base a la NTE INEN-CODEX 192:2013 de dosificación de aditivos donde se menciona que el porcentaje de adición depende de las características finales del producto. La industria de pan es la que mayor porcentaje de

adición requiere, esto se debe al almidón que es un ingrediente que interviene en la viscosidad, textura y dureza. Además, la clasificación de los hidrocoloides según su origen permite especificar que estos se obtienen en su mayoría de fuentes naturales como plantas, semilla, algas, animales y microrganismos.

Los hidrocoloides se consideran aditivos que intervienen en los procesos productivos, la función principal es estabilizante, seguida de espesante, emulsionante, gelificante y clarificante. La incorporación de estos aditivos en el proceso de elaboración varía según el tipo de producto que mejoran las características reológicas como la viscosidad, textura e intervienen en la calidad sensorial.

REFERENCIAS

Alimentarius, C. (2015). codex Stan 192, 1995. Norme générale Codex pour les additifs alimentaires.

Bascuas Véntola, SM. (2021). Estructuración de aceites mediante el uso de hidrocoloides para sustituir grasas plásticas en los alimentos [Tesis doctoral]. Universitat Politècnica de València. https://doi.org/10.4995/Thesis/10251/174797

Berkowitz, D. E., Malagié, M., Jensen, G., Smith, J. G. D. L., Svagr, J. J., Spiegel, J., ... & Pant, N. M. (2012). Industria alimentaria. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).

Bolaño Fontalvo, J. C., Fontalvo Martínez, T. S., Corrales, A., & MOJICA HERAZO, J. C. (2022). Revisión de las tecnologías emergentes en el envase y procesamiento de alimentos agroindustriales. Boletín en Innovación, Logística y Operaciones (BILO), 3(2), 1-10.

Bravo Aranibar, J. C., & Bravo Aranibar, N. (2019). Formulación de helados a base de pulpa de tamarindo (Tamarindus indica L.) con hidrocoloides y enriquecidos con vitamina C. Revista De Investigaciones De La Universidad Le Cordon Bleu, 6(1), 1-20. https://doi.org/10.36955/RIULCB.2019v6n1.001

Campo-Quintero, V., Rojas-Gaitán, J. J., & Ramírez-Navas, J. S. (2022). Efecto de la adición de carragenina, goma guar y metilcelulosa en los parámetros de calidad de un helado con licor. Ciencia & Tecnología Agropecuaria, 23(2).

Cárdenas, A., Alvites, H., Valladares, G., Obregón, J., & Vásquez-Villalobos, V. (2013). Optimización mediante diseño de mezclas de sinéresis y textura sensorial de yogurt natural batido utilizando tres tipos de hidrocoloides. Agroindustrial Science, 3(1), 35 - 40. https://doi.org/10.17268/agroind.science.2013.01.04

Cárdenas-Castro, AP, del Carmen Perales-Vázquez, G., Laura, A., Zamora-Gasga, VM, Ruiz-Valdiviezo, VM, Alvarez-Parrilla, E., & Sáyago-Ayerdi, SG (2019). Salsas: Un complemento saludable por descubrir en la cocina mexicana. Revista Internacional de Gastronomía y Ciencias de la Alimentación, 17, 100154. https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2019.100154.

Castelblanque Yuste, E. M. (2016). Propiedades reológicas y térmicas de formulaciones de pasta fresca a base de harina de chufa y goma xantana

Castillo Cohaila, M. A. (2019). ELABORACIÓN DE PASTA DE ACEITUNA NEGRA

UTILIZANDO EL HIDROCOLOIDE GOMA TRAGACANTO. Ciencia & Desarrollo, (17), 29–32. https://doi.org/10.33326/26176033.2014.17.373

Castillo Martínez, W. E., Cachay Santillán, K. M., Bances Majuan, K. D. M., & Siche, R. (2020). Sustitución de Goma Xantana (Xanthomonas campestris) por gomas vegetales en yogurt estilo griego: Propiedades reológicas y sensoriales.

Chen, J., Deng, T., Wang, C., Mi, H., Yi, S., Li, X. y Li, J. (2020). Efecto de los hidrocoloides sobre las propiedades del gel y la estructura secundaria de la proteína del surimi de carpa plateada. Diario de la ciencia de la alimentación y la agricultura, 100 (5), 2252-2260.

Contreras-Lozano, Karen Paola, Ciro-Velásquez, Héctor José, & Arango-Tobón, Julio Cesar. (2019). Hidrocoloides como estabilizantes en bebidas de maíz dulce (Zea mays var. saccharata) y gel de aloe vera (Aloe barbadensis Miller). Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica, 22(2), e1090. Epub December 31, 2019.https://doi.org/10.31910/rudca.v22.n2.2019.1090

Cruzado Araujo, J. H. (2016). Dimensionamiento y requerimiento energético en una tostadora de semilla de tara, para la obtención de hidrocoloide según su capacidad.

Dugarte, N. Y., Molina, F. A., & García, M. A. (2020). Aplicaciones de los mucílagos en el sector agro-alimentario: Application of mucilages in the agro-food sector. Ciencia Y Tecnología De Alimentos, 30(1), 71–76. Recuperado a partir de https://www.revcitecal.iiia.edu.cu/revista/index.php/RCTA/article/view/95

Enríquez Mamani, L. B., & Nuñez Pallara, S. L. (2020). Panes sin gluten: Una revisión

Faheid SMM, Rizk IRS, Kishk YFM, Ragab GH, Mostafa S. Carboximetilcelulosa y cáscara de psyllium en pasta sin gluten. Alimentos y Materias Primas. 2022;10(2):329–339. https://doi.org/10.21603/2308-4057-2022-2-540

Fierro Mosquera, D. G., & Herrera Jiménez, H. J. (2018). Análisis de la evolución de la panificación en la provincia del Carchi como patrimonio alimentario a través de la revalorización de sus técnicas y preparaciones tradicionales.

Gissele, J. M., Andrea, E. E. P., Sebastian, R. N. J., & Alfredo, A. A. A. (2019). La influencia de fresa en polvo, goma guar, polidextrosa y maltodrextina en los parámetros de calidad de helados duros. Revista Colombiana de Investigaciones Agroindustriales, 6(2), 29-37.

González Juárez, M. M. (2019). Propuesta de mejora para reducir la variablilidad de la vida útil del producto pasta de barbacoa de la Empresa Molinos Tía Petra SA DE CV (Doctoral dissertation, Universidad Veracruzana. Facultad de Ciencias Químicas. Región Xalapa.).

Hernández Herrero, M. S. (2019). Desarrollo de cremas untables de chocolate utilizando oleogeles.

Inungaray, M. L. C., & Reyes, A. (2013). Vida útil de los alimentos. Revista Iberoamericana de las Ciencias Biológicas y Agropecuarias: CIBA, 2(3), 3.

Jimenez Alvarez, L. U. I. S., LÓPEZ GÁLVEZ, M. Y., & MORENO VEGA, A. L. B. E. R. T. O. (2014). Operaciones culturales, recolección, almacenamiento y envasado de productos agrícolas. Ediciones Paraninfo, SA.

Larrosa, V. J. (2014). Efectos de los hidrocoloides en las características fisicoquímicas y reológicas de pastas libres de gluten aptas para individuos celíacos. https://doi.org/10.35537/10915/35442

Linares-García, L., Rep-Carrasco-Valencia, R., Glorio Paulet, P., & Schoenlechner, R.

(2019). Development of gluten-free and egg-free pasta based on quinoa (Chenopdium quinoa Willd) with addition of lupine four, vegetable proteins and the oxidizing enzyme POx

Maldonado, M. (2021). Nuevos desafíos para la industria alimentaria y los nuevos conocimientos acerca del tercer cerebro. Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo, 4(4), 92–97. https://doi.org/10.35454/rncm.v4n4.32

Marcelín Vázquez, J. A. (2012). Diseño de una maquina envasadora de bolis de yoghurt.

Marcillo Cevallos, H. M., & Zambrano Vera, J. P. (2021). Evaluación de técnicas de barrera en queso fresco como reductores del deterioro en refrigeración (Bachelor's thesis, Calceta: ESPAM MFL).

Martínez-Jiménez, F., Rodríguez-Sandoval, E., & Hernández-Gómez, M. S. (2015). Impacto de la adición de caboximetilcelulosa y agua en las propiedades fisicoquímicas y de calidad de pan libre de gluten. Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica, 18(2), 445-454.

Mas Barberà, X. (2008). Estudio y caracterización de morteros compuestos, para su aplicación en intervenciones de sellados, reposiciones y réplicas, de elementos pétreos escultórico-ornamentales (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València).

Milliatti, M. C., & Lannes, S. C. da S. (2018). Impact of stabilizers on the rheological properties of ice creams. Food Science and Technology, 38(4), 733–739. https://doi.org/10.1590/fst.31818

Monferrer, A., Cortés, C., Cubero, N., & Gómez, L. (2023). Modificando la textura de los alimentos. 2ª Edición: manual de uso de los hidrocoloides. Ediciones Díaz de Santos.

Montoya, L. A., de Arias, L. M. P., & Henao, S. A. F. (2010). La distribución de costos indirectos de fabricación, factor clave al costear productos. Scientia et technica, 16(45), 79-84.

Ortega Aguilar, R. E., Mota Navarrete, J., Muro Urista, C. R., Díaz Nava, M. D. C., Illescas Martínez, F. J., & Alvarado Pérez, Y. (2019). Hidrocoloides extraídos de Opuntia robusta y su actividad antioxidante. https://revistatediq. azc. uam. mx/Docs/revista_tendencias_2019. pdf.

Ortega Micó, A. (2016). Variación del perfil nutricional en pastas alimenticias frescas con el empleo de harina de chufa e hidrocoloides en su formulación (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València).

Ortega Ramírez, J. R. (2022). Análisis de Modo de Falla Y Efecto en área de mezclado de aditivos alimenticios.

Osorio, P., Hernández, M., Bravo, G., Sánchez, M. (2020). Calidad y estructura de un pan sin gluten: efecto del tipo de hidrocoloide, proteína y harina pregelatinizada, 5, 397-402.

Ospina Casas, K. G. (2016). Estudio de la interacción de hidrocoloides empleados en alimentos y su efecto en las propiedades reológicas y de textura sensorial e instrumental. Escuela de Posgrados.

Párraga, R. R. M., Chávez, K. J. P., Pinargote, C. G. V., Giler, C. W. Á., Vázquez, L. G. C., & Inga, C. S. T. (2022). Efecto del porcentaje de grasa y dos tipos de estabilizantes en las características sensoriales de un yogur (Effect of the percentage of fat and two types of stabilizers on the sensory characteristics of a yogurt). Revista Ecuatoriana de Ciencia Animal, 5(3), 21-30.

Pilatuña López, I. M. (2021). Evaluación del efecto de goma xanthan y carboximetilcelulosa (CMC) en la textura de un pan cosido elaborado con almidón de

yuca (Manihot Esculenta) (Master's thesis, Quito: Universidad de las Américas, 2021).

Pilligua, R. L., Barre-Zambrano, R. L., Mendoza-Gonzáles, A. E., Lavayen-Delgado, E., & Mero-Santana, R. (2021). Influencia del mucilago de cacao (Theobroma cacao) en las características fisicoquímicas y sensoriales de la cerveza artesanal. Revista ESPAMCIENCIA ISSN 1390-8103, 12(1), 25-32.

Pluas Mora, R. J. (2017). Evaluación del Efecto de los Hidrocoloides en el Proceso de Elaboración de Queso Fresco a partir de Leche de Cabra (Master's thesis, Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingeniería Química).

Pudjihastuti, I., Handayani, N. y Sumardiono, S. (2018). El efecto del emulsificante y el hidrocoloide en la expansión de horneado y la textura del pan de yuca modificada. MATEC web de congresos, 156, 01026. https://doi.org/10.1051/matecconf/201815601026

Rafiq, L., Zahoor, T., Sagheer, A., Khalid, N., ur Rahman, U., & Liaqat, A. (2020). Augmenting yogurt quality attributes through hydrocolloidal gums. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences, 33(2), 323.

Ramírez-Sucre, Manuel O., & Baigts-Allende, Diana K. (2016). Efecto del tratamiento térmico en el comportamiento reológico de salsas de chile habanero (Capsicum chinense) adicionadas con gomas guar y xantana. Agrociencia, 50(7), 837-847. Recuperado en 16 de enero de 2023, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-31952016000700837&lng=es&tlng=es.

Reyes, L., & Calixto, A. (2019). Influencia de proteína aislada del suero de leche y mezclas de dos estabilizantes en la elaboración de un helado artesanal (Master's thesis, Calceta: ESPAM MFL).

Rojas-Torres, S. A., Quintana, S. E., & García-Zapateiro, L. A. (2021). Natural yogurt stabilized with hydrocolloids from butternut squash (Cucurbita moschata) seeds: Effect on physicochemical, rheological properties and sensory perception. Fluids, 6(7), 251. https://doi.org/10.3390/fluids6070251

Roldán Carbajal, W. V. (2015). Caracterización y cuantificación del comportamiento reológico del hidrocoloide proveniente del nostoc (Nostoc sphaericum V.).

Salazar, A. L. V. (2020). Los Hidrocoloides alimenticios obtenidos a partir de productos vegetales. RIADS: Revistas de Investigación Agropecuaria y Desarrollo Sostenible, 5(1), 39-44.

Saluri, M., Robal, M., & Tuvikene, R. (2019). Hybrid carrageenans as beer wort fining agents. Food Hydrocolloids, 86, 26–33. https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2017.12.020

Silva Blanco, C. A. (2010). Caracterización reológica de hidrocoloides alimenticios: goma guar, goma tragacanto, metilcelulosa y sus mezclas. Universidad de Santiago de Compostela. Servizo de Publicacións e Intercambio Científico.

Tan, HL, Tan, TC y Easa, AM (2018). El uso de hidrocoloides seleccionados para mejorar la calidad de cocción y la dureza de los fideos sin sal. Revista internacional de ciencia y tecnología de los alimentos, 53 (7), 1603-1610.

Umam, A., Lin, M. J., R, L. E., & Peng, S. Y. (2018). The utilization of Canna starch (Canna edulis Ker) as an alternative hydrocolloid on the manufacturing process of yogurt drink. Jurnal Ilmu Dan Teknologi Hasil Ternak, 13(1), 1–13. https://doi.org/10.21776/ub.jitek.2018.013.01.1

Urraca, E., Angulo, C., & Obregón, J. (2022). Efecto de las mezclas goma xantana,

almidón modificado y carragenina sobre la viscosidad aparente y aceptabilidad general de leche pasteurizada saborizada con cocoa alcalina. Agroindustrial Science, 12(2), 207-213.

Venegas Blas, J. G. (2021). Determinación de las características fisicoquímicas y reológicas de un néctar de aguaymanto (Physalis peruviana) con adición de hidrocoloide de cushuro (Nostoc sphaericum).

Vera Céspedes, N. C. (2019). Estudio comparativo de las propiedades físicas de distintos hidrocoloides en un sistema de digestión in vitro.

Villalobos, A., Barba, C., Fuentes, M., & Flor, O. (2020). Análisis de Factores de Adquisición en Productos de la Industria Chocolatera. Universidad Ciencia y Tecnología, 24(100), 66-73.

Villegas Revelo, E. C. (2022). Recubrimiento comestible a base de gel de Aloe vera como aditivo alimentario para prolongar la conservación de frutas y hortalizas (Bachelor's thesis, Quito: UCE).

Widelska, G., Wójtowicz, A., Kasprzak, K., Dib, A., Oniszczuk, T., Olech, M., Wojtunik-Kulesza, K., Nowak, R., Sujak, A., Dobrzański, B. y Oniszczuk, A. (2019). Impacto de la adición de goma xantana en la composición de ácidos fenólicos y propiedades seleccionadas de nuevas pastas de frijol de maíz sin gluten. Química Abierta, 17 (1), 587-598. https://doi.org/10.1515/chem-2019-0075

Yemenicioğlu, A., Farris, S., Turkyilmaz, M. y Gulec, S. (2020). Una revisión de las aplicaciones alimentarias actuales y futuras de los hidrocoloides naturales. Revista internacional de ciencia y tecnología de los alimentos, 55 (4), 1389-1406.

Zambrano, H. L. M., Cobeña, J. A. B., Ponce, J. B. R., Cedeño, U. E. A., & Briones, G. A. B. (2021). Propiedades coagulantes de extractos naturales secos de semillas de M. Oleífera y hojas C. Spinosa en jugo de naranja. Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional, 6(4), 527-539.

Zapata López, F. J. (2017). Efecto de la Goma Guar sobre las propiedades de calidad de pandebono elaborado a partir de masa congelada y refrigerada. Ingeniería Agrícola.

5. ANEXOS

5.1 Industria alimentaria

La obtención de productos y subproductos se realiza mediante la transformación de materias primas del sector agrícola, donde la industria alimentaria es el sector productivo responsable de los procesos industriales que manipulan, procesan, preparan, conservan y envasan los alimentos para el consumo de la población (Vázquez, 2012).

La industria alimentaria ha introducido el uso de aditivos, que se adicionan con el propósito de resolver problemas. En algunos casos se trata de corregir algún problema que se produce sobre la estabilidad fisicoquímica en el alimento y en otros casos se intenta facilitar la correcta formación de sistemas fisicoquímicos, determinantes en las propiedades específicas de cada alimento (Amador, 2014).

5.1.1 Nivel de procesamiento

El nivel de procesamiento se define de acuerdo al tipo de procesos que se aplica en cada etapa para la obtención de diversos productos. Entre estas etapas están: manipulación y el almacenamiento de materias primas, extracción, elaboración, conservación y el envasado.

a) **Manipulación y almacenamiento**: La manipulación es el contacto directo con las materias primas; en la actualidad se reduce la manipulación manual por la mecanización, el proceso continuo y la automatización (Berkowitz et al., 2012). El almacenamiento es el acopio de los productos con el fin de garantizar la inocuidad y calidad, esto varía según el estado del producto (sólido, líquido), el método de conservación y envasado (Moreno et al., 2014).

b) **Extracción**: son operaciones como la molienda, extracción por calor, trituración, utilización de disolventes, secado y filtrado (Berkowitz et al., 2012).

c) **Elaboración**: es la trasformación de la materia prima para obtener un producto.

d) **Conservación**: evitar la contaminación de los productos alimenticos (Berkowitz et al., 2012).

e) **Envasado**: son técnicas de proteger al producto y conservarlo por más tiempo (Marcilo y Zambrano, 2021).

5.1.2 Elementos para la producción alimentaria

Los elementos para la producción alimentaria como, materias primas e ingredientes son parte fundamental del procesamiento en la industria alimentaria para obtener el producto final.

a) **Materias primas**: cualquier sustancia utilizada para la fabricación o preparación de un alimento, sin elaboración previa (NTE INEN 3039, 2015). La materia prima para elaborar un alimento, pueden predominar las proteínas, las grasas o los carbohidratos (Carrillo y Reyes, 2013).

b) **Ingredientes**: toda sustancia, incluidos los aditivos alimenticios, que se emplea en la fabricación o preparación de un alimento y que está presente en el producto final en su forma original o modificada (NTE INEN 3039,2015).

5.2 Aditivos

Son sustancias o mezcla de sustancias de origen natural o artificial, de uso permitido que se agregan a los alimentos modificando directa o indirectamente sus características físicas, químicas y/o biológicas con el fin de preservarlos, estabilizarlos o mejorar sus características organolépticas sin alterar su naturaleza y valor nutritivo (NTE INEN 1338. 2012).

5.2.1. Dosificación para el uso de aditivos

La dosis de uso máxima no suele corresponder a la dosis de uso óptima, recomendada o normal. De conformidad con las buenas prácticas de fabricación, la dosis de uso óptima, recomendada o normal, difiere para cada aplicación de un aditivo y depende del efecto técnico previsto y del alimento específico en el cual se utilizaría dicho aditivo, teniendo en cuenta el tipo de materia prima, la elaboración de los alimentos y su almacenamiento, transporte y manipulación posterior por los distribuidores, los vendedores al por menor y los consumidores (Codex Stan 192, 2015).

5.2.2. Clasificación

Según su origen:

a) **Natural**: son los que se obtienen de productos presentes en la naturaleza, mediante operaciones de carácter físico que no impliquen la incorporación de otras sustancias (Barbera, 2006).

b) **Artificial**: Son aquellos obtenidos mediante el empleo de productos de síntesis no presentes en la naturaleza, mediante operaciones que incorporan sustancias no naturales (Barbera, 2006)

Según la función que cumplen:

a) **Colorantes**: Suministran color para obtener una imagen más atractiva.

b) **Conservantes**: Tienen el propósito de impedir alteraciones biológicas que ponen en riesgo los alimentos.

c) **Antioxidantes**: Previene o retrasa la oxidación y el enranciamiento causados por la exposición a la luz o al aire.

d) **Emulsificantes**: Permiten que los ingredientes no se mezclen entre sí, se mantienen unidos sin separarse.

e) **Espesantes**: Aumentan la viscosidad de los alimentos para garantizar su textura.

f) **Potenciadores de sabor**: se añaden a los alimentos para intensificar su sabor natural (Barbera, 2006).

5.3 Hidrocoloides

Según Vera (2019) los hidrocoloides son un grupo de polímeros heterogéneos de cadena larga (polisacáridos y proteínas) de alto peso molecular (10 unidades monoméricas o más) que se caracterizan por su capacidad para formar soluciones viscosas o geles cuando se dispersan parcial o completamente en el agua; es decir, forman una dispersión intermedia entre la solución y la suspensión. Estos polisacáridos son unos de los aditivos alimenticios más importantes utilizados en muchas formulaciones alimentarias para diversos fines, como espesantes, agentes gelificantes, agentes espumantes, recubrimientos alimenticios, emulsionantes, estabilizadores. Una de las principales razones de su uso es su capacidad para unirse al agua y cambiar las propiedades de los alimentos como las propiedades

reológicas.

5.3.1 Clasificación

Según el origen:

a) **Naturales**: son derivados de origen animal y vegetal, los procedentes de animales tienen la capacidad de formar emulsiones de agua en aceite y son susceptibles al crecimiento bacteriano y rancidez; los de origen vegetal a partir de semillas, plantas terrestres y exudados como gomas, almidones y proteínas vegetales (Mota, 2021). Tiene estructura polisacárida (agar, alginato, carragenina, quitosano, pectina, almidón, celulosa, goma) y estructura proteica (gelatina).

b) **Semisintético**: sintetizado por desnaturalización de hidrocoloides naturales no tóxicos.

c) **Sintéticos**: están completamente sintetizados a partir de materiales a base de petróleo, no son tóxicos y se usan principalmente con moderación como emulsionantes de aceite en agua.

Según la estructura:

a) **Estructura lineal**: Tiene la estructura más simple y consta de cadenas moleculares de carbohidratos. Tienen un volumen hidrodinámico considerable y una viscosidad variable.

b) **Estructura muy ramificada o globular**: tiene cadenas laterales en un patrón de sustitución y puede alcanzar un alto peso molecular.

c) **Estructura lineal sustituida**: cadena lineal que constan de ramificaciones cortas y se distribuyen de forma alterna (Mota, 2021).

Tabla 8. Clasificación de los hidrocoloides según su origen y su estructura.

Clasificación	Hidrocoloides
	Origen
Plantas	Pectina, inulina, almidón, goma arábiga, goma ghatti, goma de tragacanto, goma de karaya, goma de semilla de cassia, semilla de albahaca, semilla de mezquite, alholva, chicle, avena, centeno, konjac, psilio, guar, linaza, arcilla.
Algas: rojas y marrones	Agar, carragenina, ácido algínico, alginato, furcelarán, ulván, fucoidano, alga roja xilano.
Microbiano	Xantana, gelano, goma de tara, dextrano, pululano, goma welana, curlana, levana.
Animal	Quitina, quitosano, colágeno, gelatina, albúmina, caseína
Semi sintético	Metilcelulosa, metil etil celulosa
Sintético	Metilcelulosa, metiletilcelulosa, carboximetilcelulosa, hidroxietilcelulosa, hidroxilpropilcelulosa, hidroxipropilmetilcelulosa, celulosa microcristalina.
	Estructura
Glucano	Almidón, goma de cebada, goma de avena, curlano, welano, pullano

Continúa en la siguiente página

Viene de la página anterior

Galactomanano	Goma guar, goma de semilla de albahaca, goma de mezquite, goma de tara, goma de semilla cassia
Galacturonano	Pectina
Glucomanano	Alginato, konjac
Proteína	Gelatina
Fructano	Inulina, levana
Xilano	Alga roja xilano
Rhamanano	Ulvana
Arabinoxilano	Psyllium, goma de centeno, chicle de linaza, goma de trigo
Galactano	Agar, carragenina, fucoidano, furcelarán
Arabinogalactano	Goma arábiga
Galacturano	Pectina
Polímero de glucosamina	Quitina, quitosano

Fuente: (Mota, 2021).

5.3.1 Funciones de los hidrocoloides como aditivos alimenticios

Los hidrocoloides son esenciales para mejorar las condiciones de los alimentos porque son aditivos altamente funcionales que pueden alterar las propiedades básicas como la viscosidad y la textura (Salazar, 2020). En la tabla 9 se describe las principales funciones de los hidrocoloides como aditivos alimenticios según Silva (2020).

Tabla 9. Funciones de los hidrocoloides.

Función	Definición	Funciones tecnológicas
Espesante	Materiales que aumentan la viscosidad de un alimento.	Agente corporal, aglutinante, texturizador.
Estabilizador	Materiales que permiten mantener una dispersión uniforme de dos o más sustancias inmiscibles en un alimento.	Estabilizador, estabilizador de espuma, estabilizador coloidal, estabilizador de emulsiones.
Emulsionante	Materiales que forman o mantienen una mezcla uniforme de dos o más fases inmiscibles, tales como superficie, aceite y agua en un alimento.	Emulsionantes, plastificante, agente dispersante, agente tensioactivo, inhibidores cristalinos, estabilizadores de suspensión, agente de enturbiamiento.

Fuente: (Silva, 2010)

De esta forma, los hidrocoloides se encuentran en una amplia variedad de preparaciones alimenticias para lograr la textura y el sabor deseados, incluidas sopas, salsas, aderezos y coberturas para ensaladas, así como helados, mermeladas, jaleas, golosinas y dulces (Mota, 2021).