

**Revisión de Literatura: Industria de
conservas dulces reducidas en calorías y
aporte de Zamorano en la investigación de
alimentos y bebidas reducidas en azúcar,
grasa y sal**

Krista Melissa de León Farfán

Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras
Noviembre, 2020

ZAMORANO
CARRERA DE AGROINDUSTRIA ALIMENTARIA

Revisión de Literatura: Industria de conservas dulces reducidas en calorías y aporte de Zamorano en la investigación de alimentos y bebidas reducidas en azúcar, grasa y sal

Proyecto especial de graduación como requisito parcial para optar
el título de Ingeniera en Agroindustria Alimentaria en el Grado
académico de Licenciatura

Presentado por

Krista Melissa de León Farfán

Zamorano, Honduras

Noviembre, 2020

Revisión de Literatura: Industria de conservas dulces reducidas en calorías y aporte de Zamorano en la investigación de alimentos y bebidas reducidas en azúcar, grasa y sal

Krista Melissa de León Farfán

Resumen. La mermelada se obtiene por medio de la cocción de frutas o verduras y azúcar, y como resultado se obtiene un producto viscoso, dulce y calórico. Para que un producto se considere “light” o reducido en azúcar como mínimo debe tener una reducción del 25% de calorías, referente al producto original. Los objetivos del estudio fueron realizar una revisión de literatura de la situación mundial del mercado de productos “light” en general, con percepciones más saludables y reducidos en azúcar, investigar sobre los edulcorantes no calóricos usados para la elaboración de mermelada reducidas en azúcar; el mercado de la mermelada convencional y “light”; y determinar cuántos proyectos de graduación sobre alimentos y/o bebidas reducidos en azúcar, grasa o sodio, se han realizado en la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, en el Departamento de Agroindustria Alimentaria. Los edulcorantes no calóricos son aditivos alimenticios que sustituyen la dulzura que es característica de la sacarosa y como resultado se requiere de menor cantidad de esta para elaborar alimentos. Los alimentos elaborados con edulcorantes han aumentado su demanda al crear versiones “light” de mermeladas, gaseosas, bebidas, entre otros. Asimismo, es de alto interés para investigadores por el beneficio de estos productos para personas que padecen de enfermedades como, obesidad y diabetes. El 7% de los proyectos de graduación en el Departamento de Agroindustria Alimentaria del año 2009 al 2019 han sido orientados a reducir el porcentaje de azúcar, grasa o sodio en bebidas y alimentos.

Palabras claves: Edulcorantes, mermelada, enfermedades.

Abstract. The jam is obtained by cooking fruits or vegetables and sugar, resulting in a viscous, sweet and caloric product. For a product to be considered light or reduced in sugar at least it must have a reduction of 25% in calories in relation to the original product. The objectives of the study were to carry out a literature review of the world situation of the light products market in general, with healthier perceptions and reduced in sugar, and to research the non-caloric sweeteners used for the preparation of reduced sugar jam; the market for conventional and light marmalade; also determine how many graduation projects on foods and / or beverages reduced in sugar, fat or sodium, have been carried out in the Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, in the Department of Food Science and Technology. Non-caloric sweeteners are food additives that substitute the sweetness that is characteristic of sucrose, and as a result, less of it is required to make food. Foods made with sweeteners have increased their demand by creating light versions of jams, sodas, drinks, among others. It is also of high interest to researchers due to the benefit of these products for people suffering from diseases such as obesity and diabetes. 7% of graduation projects in the Department of Food science and Technology from 2009 to 2019 have been oriented to reduce percentages of sugar, fat or sodium in beverages and foods.

Key words: Sweeteners, jam, diseases.

ÍNDICE GENERAL

Portadilla	i
Página de firmas.....	ii
Resumen.....	iii
Índice General.....	iv
Índice de Cuadros y Figuras.....	v
1. INTRODUCCIÓN	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS	2
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	4
4. CONCLUSIONES.....	23
5. RECOMENDACIONES.....	24
6. LITERATURA CITADA	25

ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadros	Página
1. Efecto en el uso de edulcorantes en niños y adolescentes.....	12
2. Información por cada 20 gramos de producto.....	16
3. Resumen de investigaciones de productos bajo en calorías en Zamorano.....	17
4. Proyectos Especiales de Graduación en el área de Hortofrutícola.....	18
5. Proyectos Especiales de Graduación en el área de Cárnicos.	19
6. Proyectos Especiales de Graduación en el área de Cárnicos.	20
7. Proyectos Especiales de Graduación en el área de Granos.	20
8. Proyectos Especiales de Graduación en el área de Lácteos.	21
9. Proyectos Especiales de Graduación en el área de Nutrición Humana.....	22

Figuras	Página
1. Estructura de Sacarina.....	7
2. Estructura de Acesulfamo de Potasio.....	7
3. Estructura molecular de sucralosa (C ₁₂ H ₁₉ Cl ₃ O ₈).....	8
4. Estructura molecular de Esteviol.....	9
5. Producción y consumo de edulcorantes (diferente al azúcar).....	10
6. Patrón de consumo global en mercado de mermeladas, jaleas y conservas, 2017.....	15
7. Mercado global de mermeladas, jaleas y conservas.....	15

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día las personas se han inclinado por una dieta baja en calorías, debido a que existe una variedad de riesgos y peligros que son asociados al sobre consumo de bebidas y alimentos con alto contenido de azúcar, sodio y grasa, por su alto aporte calórico (Ferreira *et al.* 2016). Al momento de incorporar ingredientes que tienen bajas calorías nos permite elaborar un producto que tenga semejanza a los que son calóricos como, características físicas y organolépticas, pero con la diferencia que su valor calórico es menor (Samaniego *et al.* 2018).

La mermelada es un producto que se elabora con fruta (puré o pulpa) mezclando azúcares o edulcorantes no calóricos y por medio de la cocción se obtiene una textura viscosa que es deseada por el consumidor (CODEX STAN 296-2009). El producto final debe ser unttable, tener componentes de frutas en trozos o entera y su proporción de fruta debe ser mayor al 40% del producto. Actualmente, el mercado de las mermeladas es competitivo y esto se debe porque es un producto relativamente fácil de elaborar, por lo tanto, las industrias innovan sus productos, incorporando nuevos ingredientes o sabores para diferenciarse (Barrantes 2015). Las mermeladas se han vuelto uno de los productos más consumidos en distintos estratos socioeconómicos y está ligada a la canasta familiar de algunos países, como Argentina (Vera 2016).

Los productos con bajo aporte calórico fueron elaborados especialmente para personas que padecían de diabetes o algún problema de salud, por lo tanto, los precios no eran accesibles (Vega 2018). La mayor proporción de azúcar se ingiere por medio de los productos procesados, por ende, la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda consumir menos del 10% de azúcar libre en la dieta y menos del 5% para obtener beneficios para la salud (OMS 2017). Actualmente ha crecido la demanda por productos “light”, ya que se ha vuelto una tendencia, debido a razones médicas, estéticas o por optar a una dieta más saludable (Barrantes 2015).

Existe una alta demanda en productos bajo en calorías y que al mismo tiempo preserven la dulzura. La disponibilidad y el desarrollo de edulcorantes seguros y con alto poder de dulzura, ha beneficiado a los consumidores, debido a que permite a los fabricantes formular nuevas variedades de alimentos con bajo contenido de calorías en comparación con los productos azucarados (Samaniego *et al.* 2018). Hoy en día se puede observar en las estanterías de los supermercados los productos convencionales y a la par versiones “light” en la mayoría de los productos (Ivars 2016).

Las industrias investigan el uso de los edulcorantes no calóricos para sustituir el efecto de la azúcar, con el objetivo de disminuir las calorías. El sustituir la sacarosa en las formulaciones puede ocasionar algunos cambios significativos, debido a que la sacarosa juega un papel importante en la textura y dulzura en la elaboración de las mermeladas (Arias y López 2019). La sacarosa además brinda distintas propiedades funcionales, por ejemplo, físicas (sabor y viscosidad), químicas (caramelización y reacción de Maillard) y microbiológicas (preservación). No se ha descubierto un edulcorante que cumpla con todas las funciones de la sacarosa, por lo tanto, se realizan mezclas de edulcorantes para asemejarse (Ivars 2016). Los edulcorantes calóricos contienen carbohidratos y proveen energía. Naturalmente, se encuentran en los alimentos o son añadidos durante el procesamiento de un producto (Samaniego *et al.* 2018). La

ingesta elevada de azúcares libres (monosacáridos y disacáridos) se relaciona con una dieta de mala calidad y puede ocasionar obesidad, diabetes II, prediabetes, enfermedades cardiovasculares, entre otras enfermedades (Imamura *et al.* 2016).

Los edulcorantes no calóricos, de alta intensidad o artificiales son productos sintéticos o naturales que proveen dulzura a los alimentos sin aportar calorías, debido a que el cuerpo humano no los metaboliza (Anderson *et al.* 2018). Los edulcorantes no calóricos están regulados por varias entidades como la Administración de Medicamentos y Alimentos (FDA por sus siglas en inglés), el Codex Alimentario y El Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA por sus siglas en inglés). Cualquier aditivo para uso alimentario debe ser administrado y controlado para asegurar la seguridad del consumidor. Además, para el consumo de edulcorantes no calóricos la FDA estableció una ingesta diaria admisible (IDA) que es la cantidad máxima de consumo que se considera segura para ingerir al día (Stephens *et al.* 2018).

Se realizó una revisión de literatura sobre la industria de las conservas dulces reducidas en calorías, con el fin de investigar sobre el origen de los productos “light” y sustitutos de sacarosa por edulcorante bajo en calorías o no calóricos. Asimismo, como ha ido evolucionando a través del tiempo el consumo por dichos productos y los retos que la industria ha tenido que sobrepasar para acoplarse a las exigencias del consumidor y normativas del país de origen. Los objetivos de la investigación fueron los siguientes:

- Revisar literatura sobre la situación mundial del mercado de productos “light” en general, con percepciones más saludables y reducidas en azúcar.
- Investigar sobre los edulcorantes no calóricos usados para la elaboración de mermelada reducidas en azúcar.
- Revisar el mercado de la mermelada convencional y reducida en azúcar.
- Determinar cuántos proyectos de graduación sobre alimentos y/o bebidas reducidos en azúcar, grasa o sodio, se han realizado en el Departamento de Agroindustria Alimentaria, Zamorano.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Descripción del estudio

Se realizó una revisión de literatura sobre la industria de conservas dulces reducidas en calorías. Se abordaron temas sobre la problemática del consumo de azúcar y cómo surgió la necesidad de elaborar productos alimenticios reducidos en azúcar; se investigó sobre los edulcorantes más utilizados en la industria hortofrutícola, demanda global y características del consumidor; la demanda global de las conservas tradicionales y reducidas en azúcar; y se investigó sobre proyectos de graduación que abordaran el tema de alimentos y bebidas reducidas en azúcar, grasa o sodio, en el Departamento de Agroindustria, Zamorano.

Diseño de investigación

Se realizó una revisión de literatura en documentos que estaban relacionados con el tema de la industria de conservas dulces reducidas en calorías. Para recopilar la información necesaria se utilizaron fuentes primarias y secundarias para abordar los temas de edulcorantes calóricos y no calóricos, demanda de edulcorantes, enfermedades crónicas no transmisibles y la investigación de estudios de bebidas y alimentos que abordaran el tema de reducción de azúcar, grasa o sodio.

Estrategia de búsqueda

Se realizó una revisión de fuentes primarias que incluyen revistas científicas y libros. Asimismo, se revisaron fuentes de información secundaria. Se utilizaron buscadores académicos y bases de datos científicos como: SciELO, Elsevier, Pubmed, FDA, OMS, Codex Alimentario, Springer Link, Biblioteca Wilson Popenoe y Research Gate. Las búsquedas se realizaron en español, inglés y ruso para recopilar más información sobre el tema investigado. Se utilizaron bibliografías de los últimos 10 años, sin embargo, se incluyeron documentos con fechas previas para fortalecer el presente documento.

Criterios de inclusión y exclusión

Dentro de la búsqueda primaria se consultaron libros monográficos y recopilaciones de autores sobre el tema de la industria de conservas dulces reducidas en calorías. Dentro de la búsqueda secundaria se consultaron tesis, documento de internet, artículos y estudios científicos, y se seleccionaron los documentos que abordaran el tema de investigación.

Extracción de datos

La selección de información se realizó mediante la revisión de cada estudio seleccionado, con el objetivo de decidir si la información contenida del estudio estaba relacionada con el tema de investigación. Se realizó una búsqueda de 138 referencias bibliográficas.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Introducción a los productos “light“

La Organización Mundial de la Salud (OMS) evidenció que los productos y bebidas procesados o ultra procesado contienen alto contenido de grasa, azúcares y sal; provocando alta incidencia en enfermedades no transmisibles como, obesidad, hipertensión, prediabetes, diabetes II y problemas cardiovasculares (OMS 2003). La obesidad ha ido en aumento a nivel mundial, en países en vías de desarrollo y desarrollados (Monteiro *et al.* 2013). La OMS (2017), informó que la obesidad es uno de los problemas más importante que causa riesgo a la salud. Una persona con obesidad o en sobrepeso es más propensa en desarrollar enfermedades no transmisibles (Quitral *et al.* 2017). Asimismo, las personas que tienen un peso equilibrado, pero con alto contenido de grasa tienen un riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares igual que las personas con obesidad (Latham 2002).

Anteriormente, se culpaba a las grasas saturadas por causar obesidad y enfermedades no transmisibles, pero se ha trasladado la culpa a los azúcares (Khan y Sievenpiper 2016). En el siglo XVIII el consumo de azúcares era bajo, pero debido a la industrialización en la extracción de azúcar, se volvió un producto cotizado (Tappy *et al.* 2010). Anteriormente se utilizaba para endulzar té y café, luego se empezó a comercializar de manera masiva (Carvallo *et al.* 2019).

La sacarosa está compuesta de glucosa y fructosa y una dieta elevada de fructosa es un factor de riesgo en ocasionar enfermedades no transmisibles (Delgado 2017). La Asociación Canadiense de Diabetes (CDA por sus siglas en inglés) y la OMS recomendaron una reducción del consumo de azúcares añadidos alta en fructosa (OMS 2015). El exceso de consumo de azúcares añadidos puede causar sobrepeso, obesidad, hígado graso, diabetes, enfermedades cardiovasculares y caries dental (Carvallo *et al.* 2019). En el año 2016, aproximadamente el 65% de muertes fue causado por enfermedades cardiovasculares, diabetes y cáncer (Paniagua 2016).

Diabetes Mellitus es una enfermedad crónica y se caracteriza en las personas por tener elevada la glucosa en la sangre que es conocido como hiperglucemia; es asociada con la deficiencia de la producción de insulina en el páncreas (OPS *et al.* 2015). El consumo elevado de alimentos con azúcares añadidos, factores genéticos y la falta de ejercicio, son factores que influyen en la obesidad y en adquirir diabetes mellitus tipo 2. Además, las personas pueden padecer de diabetes en ausencia de obesidad (Laviada *et al.* 2018).

En el año 1980 había aproximadamente 108 millones de adultos (>18 años) en todo el mundo con diabetes y en 2014 aumentó a 422 millones, en 34 años se duplicó la cifra, hubo un incremento de 4.7 a 8.5% en las personas adultas (OMS 2020). En el 2012 hubo 1.5 millones de muertos por diabetes (OMS 2020). De acuerdo a IDF Diabetes Atlas 9th edition 2019, se diagnosticaron 463 millones de personas con diabetes con edades de 20 y 79 años; tres de cada cuatro (79%) personas con diabetes habitan en países con ingresos bajos y medios, y aproximadamente 1.1 millones de niños y adolescentes menores de 20 años son diagnosticados con diabetes tipo 1.

La enfermedad diabetes mellitus no era la principal causa de muerte en México, debido a que, en el año 1940, la tasa era de 4.2 muertes por cada 100,000 habitantes. En el año 1960, las muertes

aumentaron a 2,787 personas, en el año 1980 aumentó a 14,626 muertes, la tasa ascendió a 21.8% y en el año 2000, la diabetes ocupó el tercer lugar dentro de las 20 principales causas de muerte en México (Velasco 2014). Debido a las enfermedades que causan el consumo de una dieta no saludable, los mexicanos han optado por consumir productos saludables. En el año 2019, los mexicanos gastaban el 26% en productos saludables, compran productos de la categoría Wellness (“light“, saludable, orgánicos y funcionales) (Forbes Staff 2019).

Los alimentos “light“ fueron creados para personas que padecían problemas de azúcar o diabetes, debido a que no había disponibilidad de alimentos para mantener una dieta saludable (Hernández 2017). El primer edulcorante no calórico que se utilizó para reemplazar la sacarosa fue la sacarina y se volvió un ingrediente fundamental para la elaboración de productos “light“ (Vega 2018). Los edulcorantes no calóricos se volvieron populares durante la primera y segunda guerra mundial porque la producción de caña de azúcar decayó, debido a la crisis agrícola y el sobre precio del azúcar, por lo tanto, la población recurrió a edulcorantes bajo en calorías o no calóricos (Zanetti 2008).

La sacarina fue el primer edulcorante y se descubrió a finales del año 1879 por Constantine Fahlberg (Stephens *et al.* 2018). Se usaba como medicamento para diabéticos y llegó a la población hasta la segunda guerra mundial, cuando hubo escasez de azúcar y los consumidores recurrieron a los edulcorantes para obtener dulzura, además surgió un cambio de mentalidad por parte de las mujeres, por tener una figura delgada (La Peña 2010). Los productos elaborados con edulcorantes se empezaron a utilizar no solo en personas que padecían de alguna enfermedad sino en personas que querían reducir su ingesta de azúcar (Campos *et al.* 2015).

El segundo edulcorante que fue descubierto fue el ciclamato en el año 1937, se mezclaba junto con sacarina para mejorar el sabor (Calzada *et al.* 2013). En el año 1969 Estados Unidos prohibió el uso del ciclamato, por la incertidumbre de ser carcinogénico (Aldrete *et al.* 2017). Luego creció la preocupación por sacarina y la FDA declaró que tenía intención de prohibirla en 1977 y en el año 1981 se agregó a la lista de aditivos carcinogénicos por causar cáncer de vejiga en ratas de laboratorio. Se realizaron estudios posteriores de sacarina y se retiró de la lista en el año 2000 (Sylvetsky y Rother 2016).

En el año 1965 se descubrió el edulcorante aspartame por James Schlatter. El aspartame está compuesto de dos aminoácidos (fenilamina y aspartato) que están unidos a un esqueleto de metano y es metabolizado por el cuerpo humano (4 Kcal/g). Por lo tanto, personas que padecen de fenilcetonuria no pueden consumirlo (Yang 2010). Aspartame es 200 veces más dulce que la sacarosa y por ser ingerida en pequeñas cantidades su aporte calórico no es significativo (Kumar *et al.* 2018). En el año 1981, la FDA aprobó su uso en alimentos secos y en el año 1996, se aprobó como edulcorante general (Chattopadhyay *et al.* 2014).

Acesulfamo de potasio es parecido con sacarina y ciclamato en su sabor y estructura, fue descubierta por Karl Clauss en el año 1967 (Sundaram 2017). En el año 1998, la FDA lo aprobó en alimentos secos y el año 2003, como edulcorante de uso general (Stephens *et al.* 2018). En el año 1979, se descubrió la sucralosa por Shashikant Phadnis, trabajador de Tate & Lyle. Fue aprobado en el año 1999 por la FDA (Yang 2010). Los edulcorantes no eran tan consumidos a finales del siglo 19, hasta que se descubrieron los edulcorantes como acesulfamo de potasio, aspartame y sucralosa (Sylvetsky y Rother 2016).

En la década del 90, se expandió el rango de consumidores al crear versiones reducidas en azúcar como en mermeladas, gaseosas y otras bebidas, logrando reducir su valor calórico (Ocanto 2012). En los últimos años del siglo 20 hubo un progreso en la tecnología de los alimentos y esto surgió principalmente por los avances de los estudios biológicos, el cambio de estilo de vida del consumidor y porque cada día quieren estar informados sobre lo que consumen (Grembecka 2015).

De acuerdo a la OMS los productos “light” deben tener una reducción del 30% y según el Reglamento Técnico Centroamericano (RTC 67.01.31:06) los productos “light” deben tener una reducción del 25% en azúcar, grasa o sodio referente al producto original (RTC 2012). Los productos “light” se diferencian con otros productos por su composición y modificaciones físicas, químicas y biológicas que se obtiene por el proceso de fabricación, ya sea por la eliminación o sustitución de algún componente (García 2013). En las últimas dos décadas del siglo XX, se triplicó el consumo de productos sin azúcar o bajo en calorías; en Estados Unidos más de 150,000 personas consumen productos reducidos en azúcar (Sylvetsky y Rother 2016).

Los edulcorantes no calóricos se utilizan en alimentos y bebidas con el fin de reducir su valor calórico, pero manteniendo la palatabilidad. Los edulcorantes se dividen en dos grupos: calóricos y no calóricos. Al consumir edulcorantes calóricos como, la sacarosa, glucosa, miel, fructosa y aspartame aportan 4 kcal/g (Cabezas *et al.* 2015). En el grupo de los edulcorantes no calóricos se encuentra el ciclamato, sacarina, sucralosa, acesulfamo de potasio y estevia.

La mayoría de los edulcorantes son mezclados entre sí, con el objetivo de aumentar su poder endulzante y enmascarar las deficiencias (Ivars 2016). La industria suele mezclar ciclamato con sacarina para potenciar el sabor dulce, debido a que el ciclamato es el edulcorante menos dulce. Acesulfamo de potasio es usualmente mezclado con sucralosa o aspartame para enmascarar su sabor metálico. Además, mezclan sacarina y aspartame para potenciar el sabor (Domínguez 2012).

En los últimos 60 años, se han utilizado los edulcorantes no calóricos para sustituir a la sacarosa en los alimentos con el fin de reducir las enfermedades crónicas no transmisibles. Los edulcorantes deben ser aprobados por entes internacionales como, la FDA de Estados Unidos y la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA por sus siglas en inglés) antes de ser utilizado en el procesamiento de un alimento, para asegurar que son inocuos y no hay riesgo que cause daño a la salud humana (Mayo Clinic 2019). Los edulcorantes no calóricos como, acesulfamo K, estevia, sacarina y sucralosa son utilizados en las industrias por ser estables en el calor (Vaclavik 2015)

Edulcorantes no calóricos utilizados en la industria de mermelada

Sacarina. Sacarina (Figura 1) es el edulcorante artificial más antiguo y fue sintetizada en el año 1879 por medio de derivados de hulla (derivado del carbón), actualmente se sintetiza químicamente del tolueno (derivado del benceno) u otros derivados del petróleo (Pichel 2019). La sacarina es 300 veces más dulce que la sacarosa, pero en altas concentraciones presenta un sabor metálico. Es utilizada en productos dietéticos por ser estable a altas temperaturas y pH ácidos. La Ingesta Diaria Admisible (IDA) de sacarina es de 5 miligramos por kilogramo de peso corporal (FDA 2014). Actualmente la sacarina está aprobada en 90 países y se utiliza

masivamente. En el año 1981, se agregó a la lista como un edulcorante carcinogénico, por causar cáncer en ratas de laboratorio, sin embargo, el Programa Nacional de Toxicología de los Institutos de Salud de Estados Unidos volvieron a realizar estudios y se decidió retirarla de la lista carcinogénica en el año 2000 (Aldrete *et al.* 2017). La EFSA en Europa y la FDA en Estados Unidos identifican la sacarina con el código de E954 (sacarina sódica, sacarina cálcica, sacarina potásica) (EFSA 2019).

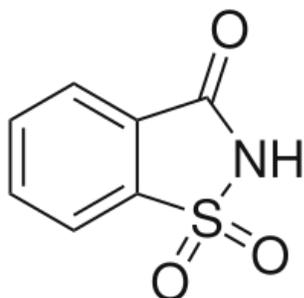


Figura 1. Estructura de Sacarina.
Fuente: Aldrete *et al.* 2017.

Acesulfamo de Potasio. Acesulfamo de potasio (Figura 2) fue descubierta en el año 1967 y fue aprobada por la FDA en 1988, es un edulcorante no calórico sintético que se obtiene de un derivado de acetoacético y sal de potasio (Navarro 2012). Es 200 veces más dulce que la sacarosa y el 95% del edulcorante ingerido se desecha en la orina sin presentar cambios, por ende, no aporta energía y no influye en el consumo de potasio (American Dietetic Association 2004). Es recomendable mezclar pequeñas cantidades de acesulfamo de potasio con otros edulcorantes de alta dulzura para que se asemeje a la sacarosa. Actualmente es utilizado en más de 4,000 productos (mermeladas, postres, dulces y salsa). Además, conserva su dulzor durante cocción y horneado (IFIC 2017). La IDA recomendable es de 15 miligramos por kilogramo de peso corporal. (IFIC 2019). La Comisión Europea (SCF por sus siglas en inglés) evaluó el edulcorante y confirmó su seguridad, pero recomienda una IDA de 9 miligramos por kilogramo de peso corporal, debido a que se usa en pequeñas cantidades y usualmente se utiliza junto con otros edulcorantes (European Commission 2000).

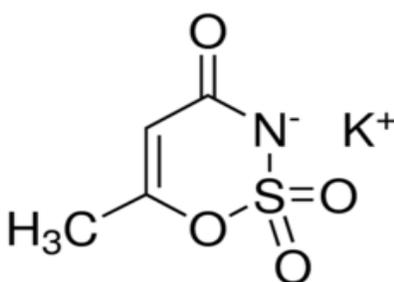


Figura 2. Estructura de Acesulfamo de Potasio.
Fuente: Dossi *et al.* 2006.

Sucralosa. La sucralosa (Figura 3) es un edulcorante artificial que fue descubierta en el año 1976 por investigadores británicos, está compuesta por sacarosa, ya que por medio de un proceso de sustitución que consiste en cambiar tres grupos de hidroxilo por tres átomos de cloro en la composición de la sacarosa se forma sucralosa (Soffritti *et al.* 2016). Es un edulcorante no calórico utilizado a gran escala en las industrias de productos bajos en calorías, debido a que es estable a temperaturas de cocción y horneado; añade 600 veces más dulzura que la sacarosa, pero sin aportar calorías o carbohidratos. Además, es utilizada porque se asemeja a la sacarosa y no tiene un sabor residual desagradable (Alonso 2010).

La FDA aprobó la sucralosa en 1999 para utilizarla en alimentos y bebidas, asimismo fue evaluada por el JECFA y fue aceptada como un edulcorante inocuo. La IDA aceptable de la sucralosa es de 5 miligramos por kilogramo de peso corporal (IFIC 2019). En el año 2013 se realizó un estudio en personas que padecían de diabetes, se suministró por tres meses dosis de sucralosa (tres veces mayor que la ingesta diaria) y los pacientes no presentaron cambios en sus valores glucémico, por ende, sucralosa es un edulcorante seguro para personas que padecen de diabetes (González 2013).

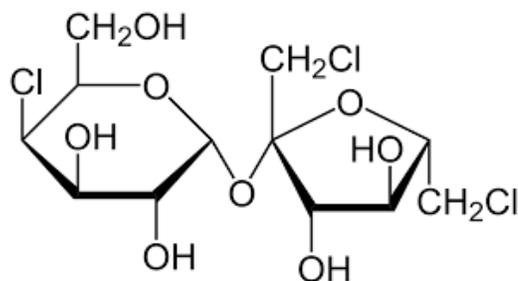


Figura 3. Estructura molecular de sucralosa (C₁₂H₁₉Cl₃O₈).
Fuente: Soffritti et al. 2016.

Estevia. Estevia (Figura 4) es un edulcorante no calórico natural, que se obtiene por medio de las hojas de la planta *Stevia rebaudiana* y se ha vuelto popular por ser una alternativa de origen natural dentro de los edulcorantes artificiales (Kohen 2015). Los compuestos responsables de la dulzura de estevia son los glucósidos de esteviol, se dividen en esteviósido, esteviolbósido, rebaudiósido A, B, C, D, E y F, y dulcósido (Salvador *et al.* 2014). Los Glucósidos de esteviol son bajo en calorías y su dulzor es 300 veces más que la sacarosa, rebaudiósido A es 50 a 250 veces más dulce (Lemus *et al.* 2012). Estevia fue aprobada por la FDA y el JECFA lo aprobó en 2008 como un aditivo seguro para utilizarlo en alimentos y bebidas, y la ingesta diaria es de 0-4 miligramos por kilogramo de peso corporal (Pielak *et al.* 2020). El edulcorante estevia es estable al calor hasta 200 °C, es estable a pH ácidos y no fermenta; es soluble en agua y es fuente de antioxidantes (IFIC 2014). Estevia brinda efectos beneficiosos a la salud como, anti-hipertensivo y anti-hiperglucémico (Durán *et al.* 2013).

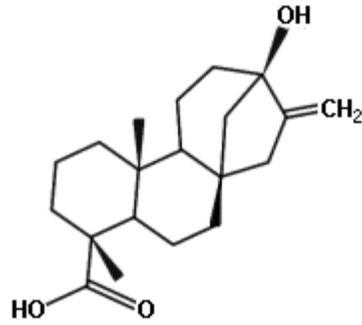


Figura 4. Estructura molecular de Esteviol.
Fuente: Aldrete *et al.* 2017.

Mercado mundial de edulcorantes

Desde hace seis décadas comenzó la producción de edulcorantes como sustituto completo o parcial de azúcares en alimentos y bebidas. El mercado de los edulcorantes bajo en calorías seguirá creciendo y esto se debe a razones de salud, nutrición y palatabilidad (Sylvetsky y Rother 2016). Desde el año 2002, hubo un crecimiento considerable y se debe principalmente por la disponibilidad de sucralosa después de haber sido aprobado en 1999 como edulcorante de uso general, además de ser estable en los alimentos (Fernández *et al.* 2017).

Los edulcorantes menos costosos son el ciclamato y sacarina, y son consumidos mundialmente. Debido a que el ciclamato no está aprobado por la FDA, la sacarina lidera el mercado mundial basado en equivalentes de sacarosa y ha sobresalido en el rubro de paquetes de mesa. Los edulcorantes de alta intensidad (sucralosa, acesulfamo K, estevia, sacarina, entre otros) lideraban el mercado global en el año 2015 con un ingreso total del 44.1% y los edulcorantes de baja intensidad (tagatosa, trehalosa, isomaltuolosa, entre otros) representaban el 20.5% de ingresos de la demanda global (Rother 2018).

En los últimos años hubo un crecimiento anual de 5.1% del mercado mundial de edulcorantes, sobresaliendo América Latina y China. En el año 2020 se estima a nivel mundial que el mercado de edulcorantes bajo en calorías alcance USD2.2 mil millones y el mercado seguirá creciendo y se debe al alto interés de un estilo de vida saludable y los avances tecnológicos (Rohan 2013). En la figura 5 se puede observar que desde el año 2000 al 2012 la oferta de edulcorantes (diferente al azúcar) ha crecido y la demanda no logró satisfacer la oferta (Vega 2018).

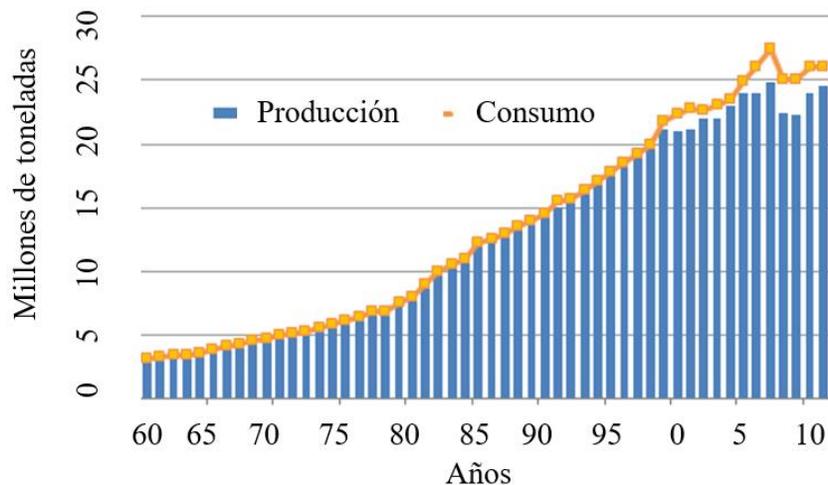


Figura 5. Producción y consumo de edulcorantes (diferente al azúcar).
Fuente: Vega 2018.

Anteriormente, los edulcorantes bajo en calorías estaban presentes en sobres de mesa y refrescos, pero actualmente se encuentran en productos lácteos (helados sin azúcar), productos en base a granos (cereales, panificación), postres (pasteles), productos hortofrutícolas (mermeladas, jaleas y conservas) y, hasta se encuentran en medicamentos (Sylvetsky y Rother 2016). Entre los años de 2005 y 2009 el 1% de 85,451 productos de Estados Unidos contenían edulcorantes bajo en calorías y en el volumen de compra de alimentos y bebidas el 15% contenían edulcorantes bajo en calorías (Wen *et al.* 2012).

Reducción de azúcar en bebidas y alimentos

En la actualidad, reducir o eliminar el azúcar por edulcorantes bajo en calorías en la industria de los alimentos y bebidas se ha vuelto la prioridad para innovar los productos ya existentes. Las industrias de bebidas carbonatadas han desarrollado bebidas reducidas en azúcares con el gran reto de mantener el sabor familiar. Hoy en día las industrias deben acoplarse a las exigencias del consumidor (González 2013).

En Reino Unido se implementó el impuesto por bebidas azucaradas e incentivos económicos para comprar bebidas sin azúcares añadidas, con el fin de reducir la obesidad. La nueva legislación ocasionó un declive en las ventas de Coca-Cola en Reino Unido, por lo tanto, se sustituyó la Coca-Cola azucarada por Coca-Cola Zero. En el año 2018 las ventas de Coca-Cola Zero aumentó el 50% (Winkler 2019).

Nestlé es una gran compañía de confitería que se comprometió en reformular sus productos existentes con el fin de reducir el contenido de azúcar en Reino Unido e Irlanda (Campbell 2016). Nestlé eliminó el 10% de azúcar en sus productos de confitería en el año 2018, lo cual permitió eliminar el consumo de alrededor de 7,500 toneladas de azúcar. Las marcas de Nestlé como Aero, “Blue Riband“, Camarac, “Black Magic“ y más barras de chocolates redujeron su contenido de azúcar (González 2013).

Características del consumidor

Adultos y niños de distintos estratos socioeconómicos consumen productos bajo en calorías; y las mujeres consumen más productos “light” en comparación con los hombres (Durán *et al.* 2015). Hay un incremento en el consumo de los productos “light” en todos los subgrupos de peso (normal, sobrepeso y obesidad) en adultos, pero en los niños solo hubo un incremento con peso normal. Además, el consumo de edulcorantes bajos en calorías difiere por edad. Los aumentos más notables son entre las edades de 21-35 años y en adultos mayores de 55 años, en comparación de los demás grupos de edad (Sylvetsky *et al.* 2014).

El consumo de edulcorantes bajo en calorías se debe a la preocupación por la salud y estética. Anteriormente, los edulcorantes no eran accesibles debido ya que no se producía a gran escala, actualmente son más económicos por peso en comparación con el azúcar (Morini 2017). Referente a los productos elaborados con edulcorantes bajo en calorías son más caros en comparación de los productos convencionales, debido que algunos ingredientes tienen un precio mayor (Ocanto 2012).

El consumo de edulcorantes bajo en calorías ha aumentado en América del Sur en adultos y niños, debido al incremento de la obesidad (Durán *et al.* 2018). Por la controversia del uso de edulcorantes en niños, sus recomendaciones son diferente y en 5 países de América está prohibido la recomendación del uso en niños. De acuerdo a la Academia de Nutrición y Dietética (AND) de Estados Unidos el uso de edulcorantes no debe utilizarse en niños menores de 2 años y según la FDA debe ser restringido en mujeres embarazadas y durante la lactancia (Fitch y Keim 2012). En Estados Unidos los niños consumen edulcorantes bajo en calorías, por lo menos 1 de cada 4 niños (Healthy Children 2019).

En el año 2013, se realizó un estudio evaluando cuatro edulcorantes (sacarina, aspartame, sucralosa y acesulfamo de potasio) relacionados con enfermedades no transmisibles en niños y adolescentes (Cuadro 1). Sacarina fue el único edulcorante que afecta negativamente en personas embarazadas. Asimismo, hubo un beneficio en los niños y adolescentes en el control de peso al consumir edulcorantes bajo en calorías y no calóricos.

Cuadro 1. Efecto en el uso de edulcorantes en niños y adolescentes.

Enfermedades	Sacarina	Aspartame	Sucralosa	Acesulfamo K
Afectan hambre o saciedad	NO	NO	NO	NO
Modifica la ingesta de alimento	NO	NO	NO	NO
Modifica la ingesta de agua	NO	NO	NO	NO
Generación de cáncer	NO	NO	NO	NO
Neurotoxicidad	NO	NO	NO	NO
Cefalea o Migraña	NO	NO	NO	NO
Crisis convulsivas	NO	NO	NO	NO
Capacidad de aprendizaje	NO	NO	NO	NO
Teratogénesis	NO	NO	NO	NO
Afectan la termogénesis	NO	NO	NO	NO
Alteran conducta	NO	NO	NO	NO
Alteraciones metabólicas	NO	NO	NO	NO
Modifican control glucemia	NO	NO	NO	NO
Modifican lípidos plasmáticos	NO	NO	NO	NO
Uso en embarazo	NO	SI	SI	SI
Ayudan a controlar el paso	SI	SI	SI	SI

Fuente: Calzada *et al.* 2013.

Historia de la mermelada

El origen de la mermelada está ligada al descubrimiento de diferentes edulcorantes como la miel y azúcar de caña. En la época de los romanos su procesamiento consistía en mezclar la fruta con la miel en las mismas proporciones y cocinarla hasta obtener una mezcla semisólida (Montenegro 2004). Los árabes introdujeron el cultivo de caña de azúcar y el algarrobo en todo el Mediterráneo, por lo tanto, la formulación de la mermelada cambió. Los árabes mezclaban en las mismas proporciones de fruta y azúcar, además agregaban una pizca de algaborro que es una semilla que la hacían harina para espesar; y lo cocinaban hasta que obtuviera una consistencia deseable (Anaya 2019). En la Edad Media la mermelada se volvió cotizada por los reyes y posteriormente se dio a conocer en Europa y lo preparaban de forma artesanal en la mayoría de los hogares. Carlos V introdujo la mermelada en Alemania y países bajos (Pérez 2011).

El origen de la conservación de fruta sigue en debate histórico. Se considera que la mermelada fue creada por el médico de la reina María, reina de Escocia, en el año 1561; el médico mezcló naranjas con azúcar para aliviar los mareos de la reina durante sus viajes en barco. Al final del siglo XIX el primer método que se realizó de manera industrial fueron las conservas enlatadas y el alimento que fue conservado con calor fue la fruta, debido a una sobreproducción de fruta en Gran Bretaña y a raíz de eso instalaron pequeñas industrias para el desarrollo de la mermelada. La mermelada le permitió a la población acceder a consumir cualquier fruta durante todo el año (Zuleta y Díaz 2011).

En siglo XVII, la mermelada llegó a América, cuando Estados Unidos descubrió la pectina que servía para espesar, por lo tanto, evolucionó la formulación de la mermelada (Montagnani 2019). En el año 1918, la compañía “Welch“ ubicada en Nueva Jersey, Estados Unidos, realizó la

primera mermelada de uva y el ejército estadounidense compró todo el inventario y fue enviada a Francia para el consumo de las tropas durante la primera guerra mundial, luego el mercado estadounidense exigió más mermeladas y la empresa produjo a mayor escala y la marca comercial de la mermelada de uva salió al mercado en 1923 (Wilson 2013). Después de la segunda guerra mundial, los científicos descubrieron el enlatado aséptico, que consiste en calentar el frasco y el alimento por separado. La fruta es un alimento sensible y este método permite que la fruta mantenga mejor su valor nutricional y sabor (Sánchez 2015)

La industria de la mermelada ha tenido un crecimiento fuerte en el mercado, inicialmente la mermelada se producía a nivel artesanal, pero debido al crecimiento poblacional la demanda por mermelada ha aumentado. Hay variedades de mermeladas, diferentes tipos de frutas como, ciruela, manzana, limón, naranja, fresa, melocotón, ente otros. Sin embargo, existen mermeladas de hortalizas, por ejemplo, de tomate y zanahoria (Flores 2012).

Elaboración de mermelada

La elaboración de mermeladas es una alternativa en la industria alimentaria, debido a su larga vida útil, facilitando la comercialización y almacenamiento (Chacon 2006). Además, su elaboración es relativamente sencilla y no requiere de una alta inversión. La mermelada es un producto que se elabora con fruta/vegetal (puré o pulpa) mezclando azúcares y/o edulcorantes no calóricos y por medio de la cocción se obtiene una textura viscosa que es deseada por el consumidor. El producto final debe ser untable y tener componentes de frutas/vegetales en trozos o entera y su proporción de fruta debe ser mayor al 40% del producto (CODEX STAN 296-2009).

La producción de mermelada es parte de una práctica antigua que utilizaban para conservar los alimentos. La duración está relacionada con la concentración de sólidos solubles en el alimento y se obtiene mediante la combinación de sólidos añadidos y tratamiento térmico. La mermelada tradicional debe tener entre 65-68% sólidos solubles (CODEX STAN 296-2009). Las mermeladas y jaleas contienen alto contenido de azúcares añadidas y ácido que reducen la actividad del agua y el pH, por lo tanto, reduce el crecimiento microbiano, actividad enzimática y la migración de humedad (Berk 2016).

En productos bajo en calorías el contenido de sólidos solubles es del 38% y un pH entre 2.6 - 3.6. En la elaboración de mermeladas sin azúcares añadidas, está permitido utilizar preservantes para asegurar la inocuidad y edulcorantes no calóricos para reemplazar el azúcar y mantener la dulzura del alimento. Hay parámetros que se deben considerar para realizar una mermelada reducida en azúcar, por ejemplo, debe ser de alta calidad, consistencia firme a temperatura ambiente y adecuada relación dulzor-acidez (Filippi 2015).

En la industria, las mermeladas reducidas parcial o total de azúcar son más afrutadas y le agregan pectina de bajo metoxilo y sal de calcio (citrato de calcio, lactato y fosfato). El gel que se forma en la mermelada es gel de pectato de calcio y se forma por la reticulación a través de los iones bivalentes de calcio. La pectina de bajo metoxilo se puede utilizar en un rango de pH de 3.2-3.7 (Berk 2016).

La cantidad agregada de pectina depende de la cantidad de fruta y tipo de fruta, lo recomendable es de 0.5-1.5%. Las características sensoriales como apariencia (color opaco), sabor (acidez/dulzor), físicas (A_w , pH) y químicas (caramelización) son diferentes en comparación a las mermeladas con pectina, azúcar y ácido (Berk 2016). El azúcar es un agente conservante y al estar ausente se deben agregar conservantes químicos como sorbato de potasio y benzoato de sodio. Si la mermelada no contiene conservantes se debe envasar a una temperatura de 85 °C para inactivar enzimas, luego de su abertura debe permanecer almacenados a temperaturas de refrigeración (0 – 10 °C) (Padilla 2010). El edulcorante ideal para elaborar conservas debe tener la característica de aportar dulzura y sin dejar sabor residual como la sacarosa. Referente a las propiedades físicas, debe ser resistente a altas temperaturas, a diferentes pH, solubles en agua, características de textura y viscosidad. Actualmente no existe un edulcorante que posea todas las características del azúcar, por lo tanto, las industrias realizan combinaciones de edulcorantes, reducción parcial de azúcar y usos de otros aditivos para obtener las mismas características del producto original (Filippi 2015).

Para la elaboración de mermeladas a nivel industrial utilizan varios ingredientes como, estabilizadores entre ellos se encuentra la pectina, goma Guar, goma Xántica y Agar; utilizan reguladores de acidez como, ácido cítrico; y preservantes como, benzoato de sodio y sorbato de potasio (García y Penagos 2011). Al realizar mermeladas reducidas o sin azúcar la formulación cambia, por lo tanto, aumentan el contenido de fruta y utilizan mezclas de estabilizadores para obtener un producto similar al producto calórico con menor contenido de sólidos solubles (Ivars 2016).

Mercado de mermeladas, jaleas y conservas; pronóstico global (2020-2025)

Se pronostica que durante el periodo del año 2019 al 2024, el mercado global de jaleas, mermeladas y conservas tendrá un crecimiento anual del 3.6%. Estos productos son consumidos diariamente por clientes de todos los grupos de edades en regiones como, Europa y América del norte. Debido a los problemas de salud como, obesidad, prediabetes, entre otros, los consumidores exigen mermeladas fortificadas, con poca grasa y azúcar (Mordor Intelligence 2020).

Las mermeladas contienen un alto contenido de azúcar, por ende, ayuda a la conservación del alimento, apariencia, sabor y textura en la boca. A medida que pasan los años la preocupación por la salud ha crecido, por lo tanto, se está sustituyendo el azúcar por edulcorantes bajo en calorías (Kohen 2015). Las ventas de las mermeladas se dividen en dos aspectos, como es percibida la marca por los consumidores, comparando precios entre mermeladas, aunque sean del mismo sabor y presentación (clásica o “light”); y, en segundo lugar, los precios entre sabores dentro de la misma marca y la presentación del producto (Ivars 2016).

Se puede observar que las mermeladas, jaleas y conservas son consumidas durante cada tiempo de comida (Figura 6), el 55% de las personas consumen este tipo de alimento en el desayuno y el 30% de las personas lo consumen como aperitivo, según las estadísticas obtenidas en el 2017 sobre el consumo global de mermeladas, jaleas y conservas.

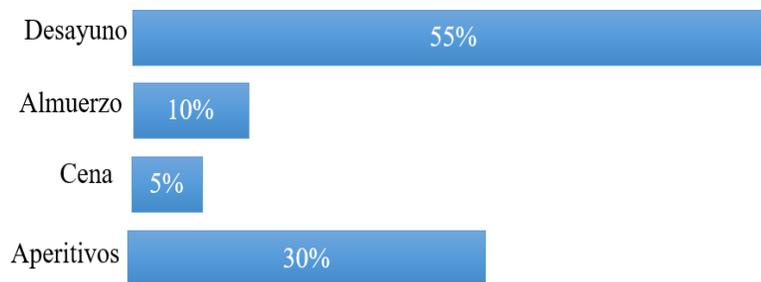


Figura 6. Patrón de consumo global en mercado de mermeladas, jaleas y conservas, 2017.
Fuente: Mordor intelligence 2020.

Se pronostica durante el periodo del 2019 al 2024, un crecimiento anual del 2.8% en el mercado de jaleas, mermeladas y conservas de Norteamérica. Las industrias hortofrutícolas en América del Norte utilizan frutas semi maduras y maduras, asimismo alternativas de edulcorantes para el reemplazo parcial o total de la azúcar. La mayor demanda es en mermeladas, jaleas y conservas nutritivas, saludables, orgánicas e innovadoras (Mordor Intelligence 2020).

En el mercado global de las mermeladas, jaleas y conservas se han posicionado cinco compañías que tienen el 60% de participación en el mercado. En el mercado existen compañías pequeñas y regionales, pero hay una alta competitividad entre empresas, por lo tanto, a medida que pasa el tiempo las empresas siguen innovando sus productos al incorporar ingredientes saludables o introducir nuevos sabores (Mordor Intelligence 2020). Las principales empresas de elaboración de mermelada son, “B&G Foods Holdings Corp“ ubicada en México; “Bonne Maman“ ubicada en España; “The J.M Smucker Company“ ubicada en Estados Unidos; “F. Duerr & Sons Ltd“ ubicada en Inglaterra y “Conagra Brands, Inc“ ubicada en México.

Según las estadísticas obtenidas en el año 2018, el mercado global y consumo per cápita de mermeladas, jaleas y conservas (Figura 7). Hay un alto mercado en los países de Centroamérica, Norteamérica y Europa; hay un mercado mediano en Oceanía y países de Asia; y bajo mercado en África y en los países de Sudamérica.



Figura 7. Mercado global de mermeladas, jaleas y conservas.
Fuente: Mordor Intelligence 2020.

El mercado de mermelada en Rusia crece anualmente entre 2-3% y la empresa número 1 en ventas desde el 2017 es Maheev. En el año 2017 hubo un aumento en ventas, aproximadamente USD439 millones (Baryshev 2018). Las mermeladas más vendidas son los sabores de albaricoque, arándano, cereza, fresa, durazno, entre otras (Khabazova 2015).

Se pronostica durante el periodo 2020 al 2025, un crecimiento anual del 1.7% en el mercado estadounidense de jaleas, mermeladas y conservas. En el año 2014 hubo una venta de USD196 millones y en el 2016 aumentó a USD228 millones. Las mermeladas más vendidas son los sabores de uva, fresa, frambuesa, mora, y otros sabores (Mordor Intelligence 2020).

El mercado de mermeladas y conservas en América Latina valía USD0.85 millones en el año 2018 y se estima un crecimiento anual de una tasa del 3.5%, logrando un valor de 1 billón de dólares para el 2023. En el mercado las mermeladas más vendidas son los sabores de fresa, uva, mora, albaricoque, frambuesa y otros sabores (Market Data Forecast 2019).

El mercado de mermeladas y conservas en Europa valía USD2.95 billones en el año 2018, se pronostica una tasa anual del 3.3%, logrando un valor de USD3.44 billones para el 2023. Las mermeladas más vendidas en la Unión Europea son los sabores de mora, fresa, frambuesa, uva, albaricoque y otros sabores (Market Data Forecast 2019).

Un estudio (Cuadro 2) realizado por Sánchez (2015) sobre diferentes tipos de mermeladas con edulcorantes calóricos (sacarosa y fructosa), edulcorantes bajo en calorías (aspartame) y no calóricos (sucralosa y acesulfamo de potasio) comparando valor calórico y precio. La mermelada de la marca “Smucker’s” sin azúcar tiene una reducción del 58.6%, sustituyeron el azúcar por sucralosa. Además, la presentación tiene un precio mayor en comparación en su presentación convencional, sin embargo, tiene un precio inferior a diferencia de las demás presentaciones (Tasty Diabetes y Santiveri).

Cuadro 2. Información por cada 20 gramos de producto.

Marca comercial	Tipo	Aporte calórico	Contenido de carbohidratos	Edulcorante	Precio USD
Smucker’s	Mermelada de fresa	51.4	11.4	Azúcar	1.05
Smucker’s	Mermelada de fresa sin azúcar	21.3	5.3	Sucralosa	2
Tasty Diabetics*	Mermelada de fresa reducida azúcar	27.1	5.9	Acesulfamo K y Aspartame	2.1
Santiveri*	Mermelada extra fresa sin azúcar	33	8.1	Fructosa	2.5

* No contiene la disminución de aporte calórico, porque no hay en presentación convencional (Sánchez 2015).

Productos “light” en Latinoamérica

Nielsen Homescan realizó un estudio en el año 2014, a 21,450 hogares de diferentes países (Chile, Brasil, México, Colombia y Puerto Rico). Es el estudio más representativo del mercado sobre el consumo. La tendencia de consumo que incrementó fue la categoría de alimentos y bebidas saludable (“light”, funcionales, entre otros), los hogares gastan al rededor del 17% de la canasta total. Brasil era el país que más productos “light” consumía, pero Chile tenía el mayor índice de gasto. La categoría de alimentos y bebidas saludables eran consumidos en mayor proporción por la clase alta y media. En comparación al año pasado las ventas ascendieron, Colombia aumento a 4.98%; Chile a 7.8%; Brasil a 9.3% y México 9.6%, el único país que decreció en su consumo fue Puerto Rico con un valor de -5.1%. La quinta parte de los gastos de los hogares representan a los productos saludables (FMCG & RETAIL 2014). En el año 2018 aumentó el consumo de productos “light” en Argentina y disminuyó el consumo de azúcar, grasa y sodio. 1.2 millones de hogares (29%) se preocupan por la nutrición. De acuerdo al estudio de “Concern Monitor”, Argentina en el año 2018 el 24.5% de los gastos de la canasta estaba dirigido a diversos alimentos y bebidas “light” (FMCG & RETAIL 2014).

En Centroamérica no hay datos estadísticos sobre el consumo de productos “light”, pero esta tendencia ha ido creciendo debido a que cada vez los consumidores están optando por productos reducidos en azúcar, grasa y/o sodio, ya sea por razones de salud o estética. En la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Ubicado en San Antonio de Oriente, Honduras. El Departamento de Agroindustria Alimentaria han realizado estudios en el desarrollo de alimentos y bebidas reducidas en azúcar, grasa y/o sodio como Proyecto Especial de Graduación. Esto puede ser una iniciativa para seguir investigando sobre el tema, asimismo implementarlos y sacar a la venta alimentos y/o bebidas más saludables y ampliar la variedad de productos en cada planta de procesamiento de alimentos. Hoy en día el consumidor exige más productos saludables, por lo tanto, las industrias deben acoplarse al mercado.

Desde el año 2009 al 2019, se han realizado 40 estudios de 545 (Cuadro 3) que representa el 7% de los proyectos de graduación, que han abordado el tema sobre reducción de azúcar, grasa y/o sodio en alimentos y bebidas. Se evaluaron cinco áreas, área de hortofrutícola (Cuadro 4), área de cárnicos (Cuadro 5 y 6), área de granos (Cuadro 7), área de lácteos (Cuadro 8) y área de nutrición humana (Cuadro 9). El área que ha realizado más estudios es la planta de carnicos (30%) y granos (10%) ha tenido la menor participación en realizar productos con menor valor calórico.

Cuadro 3. Resumen de investigaciones de productos bajo en calorías en Zamorano.

Área	Cantidad	Porcentaje %
Cárnicos	12	30
Lácteos	9	23
Hortofrutícola	8	20
Nutrición Humana	7	18
Granos	4	10
Total	40	100

Cuadro 4. Proyectos Especiales de Graduación en el área de Hortofrutícola.

Título	Año	Autor
Desarrollo de un prototipo de mermelada light de mango utilizando sucralosa y sacarina como edulcorantes no calóricos.	2009	Néstor Morales
Efecto del contenido de sólidos solubles del mango y del uso de goma Xanthan en las características físico-químicas y sensoriales de pulpa untable de mango.	2011	José Rueda
Efecto de dos edulcorantes en características físico-químicas y sensoriales del jugo de maracuyá (<i>Passiflora edulis</i>).	2011	Nancy Rodas
Desarrollo de jalea de guayaba (<i>Psidium guajava</i>) reducida en azúcar, utilizando sucralosa como edulcorante no calórico.	2013	Erick Batista
Desarrollo de una barra de chocolate oscuro evaluando dos edulcorantes en tres concentraciones.	2014	Martha Escoto
Uso del tomate <i>Solanum lycopersicum</i> L. De calidad inferior (clase II) en la preparación de mermelada baja en calorías.	2014	Joseline Gómez y Nelson Hernandez
Desarrollo de mermeladas de fresa (<i>Fragaria ananassa</i>) y de mango (<i>Mangifera indica</i>) con sustitución parcial de azúcar por Stevia.	2017	Julysa Benítez y Katia Pozuelo
Efecto de la viscosidad en la percepción de dulzura en una bebida.	2018	Jean Enriquez

Cuadro 5. Proyectos Especiales de Graduación en el área de Cárnicos.

Título	Año	Autor
Efecto de la adición de aceites de canola y soya en las características físicas, químicas y sensoriales en una salchicha frankfurter de pollo reducida en grasa.	2009	Manuel Jaramillo
Efecto de tres niveles de cloruro de sodio y dos de lactato de potasio en las características sensoriales y microbiológicas de tres productos cárnicos.	2010	Elsy Espinoza y Yelby Hernández
Efecto de dos porcentajes de inulina, como fuente de fibra, en las propiedades físicas, microbiológicas y sensoriales en una salchicha frankfurter de pollo reducida en grasa.	2012	Mayra Licardie
Efecto de la reducción y sustitución parcial de cloruro de sodio por cloruro de potasio en las características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales en jamón de cerdo.	2013	Jean Zambrano
Efecto de la disminución de sal y uso de transglutaminasa en las características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales del jamón de cerdo.	2013	Ivonne Saavedra
Evaluación de las Propiedades Físicas, Químicas, Microbiológicas y Sensoriales de un Salami Cocido y Acidificado, Bajo en Grasa y Fuente de Fibra Dietética Adicionada.	2014	José Urgilez
Efecto de la reducción de grasa y de la adición de leche descremada en polvo o almidón de yuca (Manihot esculenta) en las características de un pepperoni acidificado.	2016	Vanessa Villacís
Efecto de aceite de oliva y coco emulsificado con proteína de soya como sustituto parcial de grasa de cerdo en salami semi seco fermentado.	2016	Liliana Avaroma y Marco Farjado

Cuadro 6. Proyectos Especiales de Graduación en el área de Cárnicos.

Título	Año	Autor
Efecto de cloruro de potasio, SaltTrim FANV952® y suero lácteo dulce en jamón reestructurado de cerdo reducido en sodio.	2016	Amilcar Morales
Efecto del reemplazo parcial de nitrito de sodio por achiote (<i>Bixa orellana</i> L.) en las propiedades de salchichas frankfurter.	2017	Pedro Ferrufino
Efecto de la adición de emulsiones de aceite de aguacate y aceite de linaza con proteína de soya sobre las propiedades fisicoquímicas y sensoriales de una mortadela de pollo.	2019	Katherine Paredes y Rubí mejía
Desarrollo de una pasta untable a base de pollo reducida en grasa.	2019	Gabriel Somarriba

Cuadro 7. Proyectos Especiales de Graduación en el área de Granos.

Título	Año	Autor
Desarrollo de una barra de cereal con miel y polen destinada para el mercado infantil.	2012	Gracia Borjas
Optimización de la sustitución parcial de margarina por semillas de chía (<i>Salvia hispanica</i> L.) y harina integral de trigo (<i>Triticum aestivum</i>) por avena (<i>Avena sativa</i>) en pan molde integral.	2015	Maria Vega
Evaluación de la sustitución parcial de harina blanca de trigo (<i>Triticum aestivum</i>) por harina integral y la disminución del contenido de azúcar en las características sensoriales y fisicoquímicas de semitas hondureñas.	2015	Anny Inestroza
Percepción del consumidor sobre NaCl y KCl en emulsiones de aceites comestibles.	2015	Wilfredo Cerrato

Cuadro 8. Proyectos Especiales de Graduación en el área de Lácteos.

Título	Año	Autor
Efecto de dos cantidades de leche descremada en polvo y dos edulcorantes no calóricos en las características físico-químicas y sensoriales del yogur light de fresa.	2009	Diego Orellana
Desarrollo y evaluación de un yogur firme utilizando tres edulcorantes no calóricos y dos porcentajes de mango.	2010	Cristina Bazán
Evaluación del yogur en tres concentraciones de etanol y dos edulcorantes y sus cambios físico-químicos y sensoriales.	2010	Behannis Mena y Clara Vásquez
Efecto del uso de tres concentraciones de estabilizador y dos edulcorantes artificiales en las propiedades físico-químicas y sensoriales de yogur de fresa sin grasa y sin azúcar.	2010	Karen Aguirre y Rolando Biollo
Evaluación de dos cultivos lácticos comerciales y dos temperaturas de incubación del yogur semi sólido natural con edulcorante y bajo en grasa.	2012	Jorge Flores
Efecto del tipo de leche y contenido de sal en las características físico-químicas y sensoriales del requesón.	2013	Maira Intriago y Martha Merizalde
Desarrollo de un queso análogo alto en proteína y bajo en grasa utilizando lactosuero y bebida de soya.	2017	Renata Catota
Fabricación y caracterización de un yogur batido con reducción de ácidos grasos saturados y fuente de omega-9.	2018	Yadira Carrillo
Optimización de helado deslactosado reducido en grasa y azúcar.	2019	Luiz Villanueva

Cuadro 9. Proyectos Especiales de Graduación en el área de Nutrición Humana.

Título	Año	Autor
Reformulación de un alimento complementario para niños de uno a dos años de edad.	2015	Juan Cáceras
Elaboración de una bebida fortificada sabor a mango a base de suero de leche como propuesta para niños en edad escolar.	2016	Pedro Morales
Desarrollo de un prototipo de bebida elaborada a partir de manzana y quinua Real (<i>Chenopodium quinoa</i> Willd).	2017	Brenda Mamani
Desarrollo y evaluación de una infusión de té rojo (<i>Camellia sinensis</i>) con mora (<i>Rubus ulmifolius</i>) enriquecido con β -glucanos para el control de glicemia en personas diabéticas.	2017	Luis Naranjo y Crista Catillo
Reformulación del alimento complementario Nutrimix para niños de uno a dos años de edad.	2017	Fernando Izaguirre
Desarrollo de un té funcional y su efecto en parámetros antropométricos y bioquímicos en empleados de Zamorano.	2019	Donald Molina
Evaluación de la ingesta de chocolate negro con moras (<i>Rubus ulmifolius</i>) y β -glucano en un grupo de jóvenes.	2019	Claudia Tello

4. CONCLUSIONES

- La literatura indicó que sacarina, sucralosa, acesulfamo de potasio y estevia son edulcorantes no calóricos y pueden ser utilizados para la elaboración de mermeladas “light“, debido a que son resistentes a altas temperaturas.
- En el 2018 la categoría de alimentos y bebidas saludables (“light“ y funcionales) ha aumentado en Chile, Brasil, México, Colombia y Puerto Rico; alrededor del 17% de la canasta total es dirigido a estos productos. Argentina destina el 24.5% de sus gastos en productos “light“.
- Existe un alto mercado de mermeladas, jaleas y conservas en Norteamérica, Centroamérica y Europa; mercado mediano en Oceanía y Asia; y bajo mercado en África y de Sudamérica.
- El 7% de los proyectos de graduación en el Departamento de Agroindustria Alimentaria del año 2009 al 2019 han abordado el tema de reducción de porcentaje de azúcar, grasa o sodio en bebidas y alimentos.

5. RECOMENDACIONES

- Desarrollar prototipos de mermeladas reducidas en azúcar y evaluar sus características físicas, químicas, microbiológicas y sensoriales.
- Realizar una investigación exhaustiva sobre el consumo de productos “light” en Centroamérica.
- Realizar más estudios sobre alimentos y/o bebidas reducidas en azúcar, grasa y/o sodio en la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano Honduras.

6. LITERATURA CITADA

- Aguirre Cela KN, Biollo Canjura RJ. 2010. Efecto del uso de tres concentraciones de estabilizador y dos edulcorantes artificiales en las propiedades físico-químicas y sensoriales de yogur de fresa sin grasa y sin azúcar [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/501/1/AGI-2010-T001.pdf>
- Navarro M. 2012. Aspectos bromatológicos y toxicológicos de los edulcorantes. [Lugar desconocido]: Ediciones Díaz de Santos. 20 p. (Ciencia de los Alimentos / Nutrición). ISBN: 9788499691763.
- Aldrete J, López R, Zúñiga S, Riobó P, Serra L, Suverza A, Esquivel M, Molina F, Pedroza R, Rascón M. 2017. Análisis de la evidencia disponible para el consumo de edulcorantes no calóricos. Documento de expertos. *Med Int Méx.* 2017 enero;33(1):61-83. <http://www.scielo.org.mx/pdf/mim/v33n1/0186-4866-mim-33-01-00061.pdf>.
- Alonso J. 2010. Edulcorantes naturales. *LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida*, vol. 12, núm. 2, 2010, pp. 3-12; [consultado 21 de julio 2020]. <https://www.redalyc.org/pdf/4760/476047396002.pdf>.
- American Dietetic Association. 2004. Position of the American Dietetic Association: use of nutritive and nonnutritive sweeteners. *J Am Diet Assoc.* 104(2):255–275. eng. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/docs_autres_institutions/commission_europeenne/com/2002/0375/COM_COM\(2002\)0375_ES.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/docs_autres_institutions/commission_europeenne/com/2002/0375/COM_COM(2002)0375_ES.pdf). doi:10.1016/j.jada.2003.12.001.
- Anaya B. 2019. Producto de repostería mermelada, ate y crema pastellera a base del fruto (*Pouteria campechiana*) “Zapote amarillo”. México: Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:sBvrYbOkQGEJ>
- Anderson G, Foreyt J, Sigman M, Allison DB. 2018. The use of low-calorie sweeteners by adults: impact on weight management. *J Nutr.* 142(6):1163S-9S. doi:10.3945/jn.111.149617.
- Arias S, López D. 2019. Reacciones químicas de los azúcares simples empleados en la industria alimentaria. [Lugar desconocido]: Lámpsakos; (22):123–136. doi:10.21501/21454086.3252.
- Avaroma Gutiérrez L, Fajardo Menjivar MA. 2016. Efecto de aceite de oliva y coco emulsificado con proteína de soya como sustituto parcial de grasa de cerdo en salami semi seco fermentado [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/5750/1/AGI-2016-T004.pdf>.
- Barrantes Salas A. 2015. Desarrollo de una mermelada sin adición de azúcar empleando gomas que produzcan geles similares a la pectina y evaluación de los costos de materia prima [Tesis]. Costa Rica; Universidad de Costa Rica. <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/2525/1/30854.pdf>

- Baryshev L. 2018. Как «Махеевъ» стал производителем джемов №1 в России. Реальное время [Cómo "Maheev" se convirtió en el productor de mermeladas número uno en Rusia. Tiempo real]. [Lugar desconocido]: [Editor desconocido]; [consultado 20 de julio 2020]. <https://realnoevremya.ru/articles/124503-kak-maheev-stal-proizvoditelem-dzhemov-nomer-1-v-rossii>.
- Batista Sánchez EA. 2013. Desarrollo de jalea de guayaba (*Psidium guayava*) reducida en azúcar, utilizando sucralosa como edulcorante no calórico [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1645/1/AGI-2013-T006.pdf>
- Bazán González CV. 2010. Desarrollo y evaluación de un yogur firme utilizando tres edulcorantes no calóricos y dos porcentajes de mango [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/231/1/AGI-2010-T010.pdf>
- Beltrami M, Doring T, Dea J. 2018. Sweeteners and sweet taste enhancers in the food industry. Food Sci. Technol. 38(2):181–187. doi:10.1590/fst.31117.
- Benítez Bonilla JA, Pozuelo Bonilla KC. 2016. Desarrollo de mermeladas de fresa (*Fragaria ananassa* y de mango (*Mangifera indica*) con sustitución parcial de azúcar por Stevia [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/5750/1/AGI-2016-T004.pdf>.
- Berk Z. 2016. Miscellaneous citrus products. [Lugar desconocido]; ScienceDirect: [consultado 15 de julio de 2020]. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128031339000114>.
- Borjas Mendoza GM. 2012. Desarrollo de una barra de cereal con miel y polen destinada para el mercado infantil [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1027/1/AGI-2012-T006.pdf>
- Cabezas C, Hernández B, Vargas M. 2015. Azúcares adicionados a los alimentos: efectos en la salud y regulación mundial. Revisión de la literatura. Rev. Fac. Med; 64(2):319. doi:10.15446/revfacmed.v64n2.52143.
- Cáceras Rajo JC. 2015. Reformulación de un alimento complementario para niños de uno a dos años de edad [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/4541/1/AGI-2015-008.pdf>
- Calzada R, Reyes M, Altamirano N. 2013. Características de los edulcorantes no calóricos y su uso en niños. Acta Pediatr Mex. 2013;34:141-153. <http://www.scielo.org.mx/pdf/mim/v33n1/0186-4866-mim-33-01-00061.pdf>.
- Campos M, González J, Díaz M. 2015. Uso de azúcares y edulcorantes en la alimentación del niño. Recomendaciones del Comité de Nutrición de la Asociación Española de Pediatría. An Pediatr (Barc). 83(5):353.e1-7. spa. doi:10.1016/j.anpedi.2015.02.013.
- Campbell M. 2016. Al imperio de azúcar de Nestlé se le ha dado por la salud | Servicio Bloomberg Professional. [Lugar desconocido]: [Editor desconocido]; [consultado 5 de julio 2020]. <https://www.bloomberg.com/latam/blog/al-imperio-de-azucar-de-nestle-se-le-ha-dado-por-la-salud/>.

- Carrillo Calala YF. 2018. Fabricación y caracterización de un yogurt batido con reducción de ácidos grasos saturados y fuente de omega-9 [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6225/1/AGI-2018-T012.pdf>
- Carvalho P, Carvalho E, Barbosa S, Mandarim C, Hernández A, del Sol M. 2019. Efectos Metabólicos del Consumo Excesivo de Fructosa Añadida. *Int. J. Morphol.* 37(3):1058–1066. doi:10.4067/S0717-95022019000301058.
- Catota Arias RL. 2017. Desarrollo de un queso análogo alto en proteína y bajo en grasa utilizando lactosuero y bebida de soya [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/5980/1/AGI-2017-015.pdf>
- Cerrato Rodríguez WA. 2015. Percepción del consumidor sobre NaCl y KCl en emulsiones de aceites comestibles [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/4549/1/AGI-2015-012.pdf>
- Chacon A. 2006. La elaboración de mermeladas es una alternativa en la industria alimentaria, debido a su larga vida útil, facilitando la comercialización y almacenamiento de esta. Salvador: Ministerio de agricultura y ganadería programa nacional de frutas; [consultado 8 de septiembre 2020]. <http://repiica.iica.int/docs/B0635E/B0635E.PDF>
- Chattopadhyay S, Raychaudhuri U, Chakraborty R. 2014. Artificial sweeteners - a review. *J Food Sci Technol.* 51(4):611–621. eng. doi:10.1007/s13197-011-0571-1.
- CODEX STAN 296-2009. Norma del codex para las confituras, jaleas y mermeladas. [consultado 8 de julio 2020] www.fao.org/input/download/standards/11254/CXS.
- Delgado R. (2017). Azúcares ¿los malos de la dieta?. *Rev Pediatr Aten Primaria* vol.19 supl.26. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S113976322017000300009.1139-7632.
- Domínguez J. 2012. Tendencias actuales en galletas funcionales: Reducción de calorías. [Lugar desconocido]: [Editor desconocido]; [consultado 21 de julio 2020]. https://books.google.com.gt/books?id=OVwR_v6s0RUC.
- Dossi N, Toniolo R, Susmel S, Pizzariello A, Bontempelli G. 2006. Simultaneous RP-LC Determination of Additives in Soft Drinks. *Chroma.* 63(11-12):557–562. doi:10.1365/s10337-006-0793-y.
- Durán A, Córdón A, Rodríguez N, Rodríguez M. 2013. Non-nutritive sweeteners risks, appetite and weight gain. *Rev. chil. nutr.* 2013, vol.40, n.3, pp.309-314. ISSN 0717-7518. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182013000300014>.
- Durán S, Angarita L, Escobar M, Rojas D, Assis J. 2018. Noncaloric Sweeteners in Children: A Controversial Theme. *Biomed Res Int.* 2018. eng. doi:10.1155/2018/4806534.
- Durán S, Blanco E, Rodríguez M, Córdón K, Salazar J, Record J, Cereceda M, Antezana S, Espinoza S, Encina C. 2015. Asociación entre edulcorantes no nutritivos y riesgo de obesidad en estudiantes universitarios de Latinoamérica [Association between non-nutritive sweeteners and obesity risk among university students in Latin America]. *Rev Med Chil.* 143(3):367–373. spa. doi:10.4067/S0034-98872015000300012.

- Enriquez Murcia JP. 2018. Efecto de la viscosidad en la percepción de dulzura en una bebida [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6237/1/AGI-2018-T022.pdf>
- Escoto Sabillón MM. 2014. Desarrollo de una barra de chocolate oscuro evaluando dos edulcorantes en tres concentraciones [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/3350/1/AGI-2014-T013.pdf>
- Espinoza Ibarra EA, Hernández López YL. 2010. Efecto de tres niveles de cloruro de sodio y dos de lactato de potasio en las características sensoriales y microbiológicas de tres productos cárnicos [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/499/1/AGI-2010-T017.pdf>
- European Commission. 2000. Re-evaluation of acesulfame K with reference to the previous SCF opinion of 1991. [Lugar desconocido] [consultado 18 de julio 2020] https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/sci-com_scf_out52_en.pdf.
- [EFSA] European Food Safety Authority. 2019. Edulcorantes. Europa: EFSA; [consultado 24 de julio 2020]. <http://www.efsa.europa.eu/es/topics/topic/sweeteners>.
- Fernández Santillán A, García Chávez LR, Vásquez N, Santoyo V, Melgar Morales M, Pareira W, Larrahondo Aguilar JE, Merino A. 2017. Impacto de la sustitución del azúcar de caña por edulcorantes de alta intensidad en México intensidad en México [Tesis]. México: Universidad Autónoma Chapingo. <http://ciestaam.edu.mx/publicaciones2018/libros/edulcorantes.pdf>.
- Ferreira C, Babio N, Bes M, Corella D, Estruch R, Ros E, Fitó M, Serra L, Arós F, Fiol M, et al. 2016. Frequent Consumption of Sugar- and Artificially Sweetened Beverages and Natural and Bottled Fruit Juices Is Associated with an Increased Risk of Metabolic Syndrome in a Mediterranean Population at High Cardiovascular Disease Risk. *J Nutr.* 146(8):1528–1536. <https://academic.oup.com/jn/article/146/8/1528/4584671>. doi:10.3945/jn.116.230367.
- Ferrufino Peña PJ. 2017. Efecto del reemplazo parcial de nitrito de sodio por achiote (Bixa orellana L.) en las propiedades de salchichas frankfurter [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6057/1/AGI-2017-023.pdf>
- Filippi Guan GL. 2015. Propuesta de uso de edulcorantes para la reducción de azúcar común en salsa de tomate tipo ketchup [Tesis]. Guatemala: Universidad Rafael Landívar. <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2015/09/15/Filippi-Ginna.pdf>.
- Fitch C, Keim K. 2012. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: use of nutritive and nonnutritive sweeteners. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics.* 112(5):739–758. eng. doi:10.1016/j.jand.2012.03.009.
- [FDA] Food and Drug Administration. 2014. Qué dulzura: todo sobre los sustitutos del azúcar. FDA; [consultado 21 de junio 2020]. <https://www.fda.gov/consumers/articulos-en-espanol/que-dulzura-todo-sobre-los-sustitutos-del-azucar>.

- Forbes Staff. 2019. Ya no es moda: los mexicanos destinan hasta 26% del gasto a productos saludables. México: Forbes Staff. [consultado 11 de septiembre 2020]. <https://www.forbes.com.mx/mexicanos-gasto-saludable/>
- FMCG & RETAIL. 2014. Consumo de saludables se sigue afianzando en las compras de los consumidores latinoamericanos. Colombia; News. [consultado 11 de septiembre 2020]. <https://www.nielsen.com/co/es/insights/article/2014/saludables/>
- Flores Iturralde CJ. 2012. Elaboración y evaluación nutricional comparativa de mermelada de guayaba (*psidium guajava*) deshidratada frente a mermeladas casera e industrial [Tesis]. Ecuador: Escuela superior politécnica de Chimborazo. <http://dspace.espace.edu.ec/bitstream/123456789/2470/1/56T00354.pdf>
- Flores Jara JA. 2012. Evaluación de dos cultivos lácticos comerciales y dos temperaturas de incubación del yogur semi sólido natural con edulcorante y bajo en grasa [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1026/1/AGI-2012-T016.pdf>
- García J, García M, Fernández C, García A. 2013. A current and global review of sweeteners. Regulatory aspects. [Lugar desconocido]: Nutr Hosp; [consultado 18 de julio 2020]. 28. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112013001000003.
- García Montayo C, Penagos Gómez CE. 2011. El entorno comercial de la pectina en la industria alimentaria [Tesis]. Colombia: Escuela de ingeniería de Antioquia. <https://repository.eia.edu.co/bitstream/11190/680/1/RSO00072.pdf>
- Gómez Romero JD, Hernandez Espinoza NA. 2014. Uso del tomate *Solanum lycopersicum* L. de calidad inferior (Clase II) en la preparación de mermelada baja en calorías [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/3353/1/AGI-2014-T017.pdf>
- González A. 2013. Consensus about beverages with non-caloric sweeteners and its relation to health. [Lugar desconocido]: SciELO; 24. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0188-21982013000200001.
- González A. 2013. Posición de consenso sobre las bebidas con edulcorantes no calóricos y su relación con la salud. México: Revista Mexicana de Cardiología. 24. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-21982013000200001.
- Grembecka, M. 2015. Alkoholes de azúcar: su papel en el mundo moderno de los edulcorantes: una revisión. Eur Food Res Technol 241, 1-14 (2015). <https://doi.org/10.1007/s00217-015-2437-7>.
- Healthy Children. 2019. La American Academy of Pediatrics examina el uso de edulcorantes no nutritivos por parte de los niños. [Lugar desconocido]: American Academy of Pediatrics; [consultado 24 de agosto 2020]. <https://www.healthychildren.org/Spanish/news/Paginas/The-Use-of-Nonnutritive-Sweeteners-in-Children.aspx>.
- Hernández R. 2017. Antecedentes de Los Alimentos Light. [Lugar desconocido]: SCRIBD; [consultado 18 de julio. 2020]. <https://es.scribd.com/document/344222056/Antecedentes-de-Los-Alimentos-Light>.

- Imamura F, O'Connor L, Ye Z, Mursu J, Hayashino Y, Bhupathiraju S, Forouhi N. 2016. Consumption of sugar sweetened beverages, artificially sweetened beverages, and fruit juice and incidence of type 2 diabetes: systematic review, meta-analysis, and estimation of population attributable fraction. *Br J Sports Med.* 50(8):496–504. eng. Doi: 10.1136/bjsports-2016-h3576rep.
- Inestroza Andino AK. 2015. Evaluación de la sustitución parcial de harina blanca de trigo (*Triticum aestivum*) por harina integral y la disminución del contenido de azúcar en las características sensoriales y fisicoquímicas de semitas hondureñas [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/4630/1/AGI-2015-022.pdf>
- [IDF] International Diabetes Federation. 2019. IDF Diabetes Atlas 9th edition 2019. [Lugar desconocido]: [consultado 17 de agosto 2020]. EN. <https://diabetesatlas.org/en/>.
- [IFIC] International Food Information Council Foundation. 2019. Sucralosa. [Lugar desconocido]; [Consultado 13 de agosto 2019] <https://spanish.foodinsight.org/wp-content/uploads/2019/01/Descarga-la-Hoja-Informativa-Sobre-la-Sucralosa.pdf>
- [IFIC] International Food Information Council Foundation. 2017. Todo lo que necesita saber sobre el acesulfame potásico. [Lugar desconocido]; [consultado 17 de agosto 2020]. <https://spanish.foodinsight.org/ingredientes-y-nutrimientos/todo-lo-que-necesita-saber-sobre-el-acesulfame-potasico/>
- [IFIC] International Food Information Council Foundation. 2014. Los Edulcorantes de Estevia. [Lugar desconocido]; [consultado 21 de agosto 2020] <https://aprenderly.com/doc/3151194/los-edulcorantes-de-estevia---international-food-informat>.
- Intriago Sampedro MF, Merizalde Avilés MG. 2013. Efecto del tipo de leche y contenido de sal en las características físico-químicas y sensoriales del requesón [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1815/1/AGI-2013-T020.pdf>
- Ivars NY. 2016. Elaboración de dulces y conservas para fiestas especiales [Tesis]. Argentina: Universidad Buenos Aires. http://sipas.inta.gob.ar/sites/default/files/archivos/Tesis_Yanina_Ivars.pdf.
- Izaguirre Ávila F. 2017. Reformulación del alimento complementario Nutrimix para niños de uno a dos años de edad [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6061/1/AGI-2017-031.pdf>
- Jaramillo Recalde MA. 2009. Efecto de la adición de aceites de canola y soya en las características físicas, químicas y sensoriales en una salchicha frankfurter de pollo reducida en grasa [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/280/1/AGI-2009-T019.pdf>
- Khabazova N. 2015. Обзор российского рынка джемов [Descripción general del mercado ruso de mermeladas]. Rusia: [Editor desconocido]; [consultado 20 de julio 20]. <http://www.foodmarket.spb.ru/current.php?article=1641>.

- Khan T, Sievenpiper J. 2016. Controversies about sugars: results from systematic reviews and meta-analyses on obesity, cardiometabolic disease and diabetes. *Eur J Nutr.* 55(Suppl 2):25–43. eng. Doi: 10.1007/s00394-016-1345-3.
- Kumar A, Pretorius E. 2018. Corrigendum for "Revisiting the safety of aspartame" by Arbind Kumar Choudhary and Ethersia. *Pretorius Nutrition Reviews.* 2017; 75(9): 718-730. *Nutr Rev.* 76(4):301. eng. doi:10.1093/nutrit/nux075.
- Kohen V. 2015. La Stevia y su papel en la salud. [Lugar desconocido]: Truvía; [consultado 25 de julio 2020]. <http://biostevera.com/wp-content/uploads/2014/11/07-La-stevia-y-su-papel-en-la-salud-Informe-cient%C3%ADfico-por-Truv%C3%ADa.pdf>
- La Peña C. 2010. Artificial sweetener as a historical window to culturally situated health. *Ann N Y Acad Sci.* 1190:159–165. doi:10.1111/j.1749-6632.2009.05253.x.
- Latham M. 2002. *Nutrición humana en el mundo en desarrollo.* Roma: FAO. 531 p. (Colección FAO: Alimentación y nutrición; no. 29). ISBN: 9789253038183.
- Laviada H, Escobar I, Pereyra E. 2018. Consenso de la Asociación Latinoamericana de Diabetes sobre uso de edulcorantes no calóricos en personas con diabetes. [Lugar desconocido]: [Editor desconocido]; [consultado 22 de julio 2020]. https://www.researchgate.net/publication/330369232_Consenso_de_la_Asociacion_Latinoamericana_de_Diabetes_sobre_uso_de_edulcorantes_no_caloricos_en_personas_con_diabetes.
- Lemus R, Vega A, Zura, LAh K. 2012. Stevia rebaudiana Bertoni, source of a high-potency natural sweetener: A comprehensive review on the biochemical, nutritional and functional aspects. *Food Chemistry* 132: 1121–1113
- Licardie Jerez MK. 2012. Efecto de dos porcentajes de inulina, como fuente de fibra, en las propiedades físicas, microbiológicas y sensoriales en una salchicha frankfurter de pollo reducida en grasa [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/972/1/AGI-2012-T027.pdf>
- Mamani Escobar BA. 2017. Desarrollo de un prototipo de bebida elaborada a partir de manzana y quinua Real (*Chenopodium quinoa Willd*) [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/5969/1/AGI-2017-035.pdf>
- Market Data Forecast. 2019. Latin America Jams And Preserves Market By Product Type (Jams And Marmalade, Honey, Sweet Spreads And Others), By Flavour Type (Strawberry, Grape, Raspberry, Blackberry, Apricot And Others), By Pricing (Economic, Premium And Others), By Distribution Channel (Supermarkets, Grocery Stores, Wholesale And Others) And By Region - Industry Analysis, Size, Share, Growth, Trends And Forecasts (2018-2023). India: [Editor desconocido]; [consultado 20 de julio 2020] <https://www.marketdataforecast.com/market-reports/latin-america-jams-and-preserves-market>.

- Market Data Forecast. 2019. Europe Jams And Preserves Market By Product Type (Jams And Marmalade, Honey, Sweet Spreads And Others), By Flavour Type (Strawberry, Grape, Raspberry, Blackberry, Apricot And Others), By Pricing (Economic, Premium And Others), By Distribution Channel (Supermarkets, Grocery Stores, Wholesale And Others) And By Region - Industry Analysis, Size, Share, Growth, Trends And Forecasts (2018-2023). India: [Editor desconocido]; [consultado 20 de julio 2020]. <https://www.marketdataforecast.com/market-reports/europe-jams-and-preserves-market>.
- Mayo Clinic. 2019. Edulcorantes artificiales y otros sustitutos del azúcar. [Lugar desconocido]: Mayo Clinic; [consultado 24 de agosto 2020]. <https://www.mayoclinic.org/es-es/healthy-lifestyle/nutrition-and-healthy-eating/in-depth/artificial-sweeteners/art-20046936>.
- Mena Chalas BJ, Vásquez Mejía CM. 2010. Evaluación del yogur en tres concentraciones de etanol y dos edulcorantes y sus cambios físico-químicos y sensoriales [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/490/1/AGI-2010-T025.pdf>
- Mencía Guevara AM, Bolaños Fuentes DJ. 2010. Efecto de dos concentraciones de fosfato, de grasa y la adición de inulina sobre las propiedades físicas y sensoriales de una salchicha de pollo reducida en sal [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/498/1/AGI-2010-T026.pdf>
- Molina Chaves DF, Romano Coen AL. 2019. Desarrollo de un té funcional y su efecto en parámetros antropométricos y bioquímicos en empleados de Zamorano [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6577/1/AGI-2019-T040.pdf>
- Montagnani MA. 2019. Optimización de la calidad de jaleas y mermeladas de reducido tenor glucídico mediante el uso de aditivos naturales [Tesis]. Argentina: Universidad Tecnológica Nacional. https://inta.gob.ar/sites/default/files/mta-2012-maria_montagnani.pdf.
- Monteiro C, Moubarac J, Cannon G, Ng S, Popkin B. 2013. Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system. *Obes Rev.* 14 Suppl 2:21–28. eng. doi:10.1111/obr.12107.
- Morales Castillo AJ. 2016. Efecto de cloruro de potasio, SaltTrim FANV952® y suero lácteo dulce en jamón reestructurado de cerdo reducido en sodio [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/5773/1/AGI-2016-T028.pdf>
- Morales González NM. 2009. Desarrollo de un prototipo de mermelada light de mango utilizando sucralosa y sacarina como edulcorantes no calóricos [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/288/1/AGI-2009-T026.pdf>
- Morales Escoto PA. 2016. Elaboración de una bebida fortificada sabor a mango a base de suero de leche como propuesta para niños en edad escolar [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/5774/1/AGI-2016-T029.pdf>

- Mordor Intelligence. 2020. Global Jam, Jelly, and Preserves Market | Growth | Trends | Forecast. [Lugar desconocido]: [Editor desconocido]; [consultado 2 de junio 2020]. <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/jam-jelly-and-preserves-market>.
- Morini T. 2017. El arriesgado negocio de los edulcorantes. Venezuela: El país; [consultado 23 de julio 2020]. https://elpais.com/economia/2017/08/18/actualidad/1503062492_943997.html.
- Naranjo Quimbiulco LD, Castillo Altamirano CM. 2017. Desarrollo y evaluación de una infusión de té rojo (*Camellia sinensis*) con mora (*Rubus ulmifolius*) enriquecido con β -glucanos para el control de glicemia en personas diabéticas [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6051/1/AGI-2017-013.pdf>
- Wen S, Slining M, Popkin B. 2012. Use of Caloric and Noncaloric Sweeteners in US Consumer Packaged Foods, 2005-2009. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 112(11). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23102182/>. doi:10.1016/j.jand.2012.07.009.
- Ocanto S. 2012. Ideas, percepciones y consumo de productos Light en un grupo de adolescentes de la Gran Caracas [Tesis]. Venezuela: Universidad Central de Venezuela. <http://saber.ucv.ve/bitstream/123456789/5647/1/TESIS.pdf>.
- Orellana Vintimilla DP. 2009. Efecto de dos cantidades de leche descremada en polvo y dos edulcorantes no calóricos en las características físico-químicas y sensoriales del yogur light de fresa [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/5427/1/AGI-2009-T030.pdf>
- [OMS] Organización Mundial de la Salud. 2017. 10 datos sobre la obesidad. World Health Organization; [consultado 12 de julio 2020]. <https://www.who.int/features/factfiles/obesity/es/>.
- [OMS] Organización Mundial de la Salud (OMS). 2003. Consumo de alimentos y bebidas ultra-procesados en América Latina: Tendencias, impacto en obesidad e implicaciones de política pública. [consultado 18 de septiembre 2020]. <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2014/alimentos-bebidas-ultra-procesados-ops-e-obesidad-america-latina-2014.pdf>.
- [OMS] Organización Mundial de la Salud. 2020. Diabetes. [consultado 18 de julio 2020]. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>.
- [OMS] Organización Mundial de la Salud. 2015. Diabetes. [consultado 12 de julio 2020]. https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=6715:2012-diabetes&Itemid=39446&lang=es.
- Padilla O. 2010. MANUFACTURE OF LOW SUGAR/ NO SUGAR JAMS AND JELLIES. United State. The Newsletter of The New York State Food Venture Center; 4. <https://ucfoodsafety.ucdavis.edu/sites/g/files/dgvnsk7366/files/inline-files/26306.pdf>.
- Paniagua J. 2016. Nutrition, insulin resistance and dysfunctional adipose tissue determine the different components of metabolic syndrome. *World J Diabetes*. 7(19):483–514. eng. doi:10.4239/wjcd.v7.i19.483.

- Paredes Armijos KM, Mejía Monar RD. 2019. Efecto de la adición de emulsiones de aceite de aguacate y aceite de linaza con proteína de soya sobre las propiedades fisicoquímicas y sensoriales de una mortadela de pollo [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6572/1/AGI-2019-T038.pdf>
- Pérez Piña J. 2011. Estrategias para el reposicionamiento de la mermelada organica Smucker´s. México: Instituto Plitécnico Nacional. <https://tesis.ipn.mx/jspui/bitstream/123456789/8858/1/CP2011%20P475j.pdf>.
- Pielak M, Czarniecka E, Głuchowski A. 2020. Effect of Sugar Substitution with Steviol Glycosides on Sensory Quality and Physicochemical Composition of Low-Sugar Apple Preserves. *Foods*. 9(3). eng. doi:10.3390/foods9030293.
- Pichel J. 2019. La negligencia que dio lugar a la sacarina: así se descubrió el edulcorante más famoso del mundo. [Lugar desconocido]: El Español; [consultado 1 de julio 2020]. https://www.elespanol.com/ciencia/nutricion/20190829/negligencia-lugar-sacarina-descubrio-edulcorante-famoso-mundo/424708255_0.html
- Quitral V, González M, Carrera C, Gallo G, Moyano P, Salinas J, Jiménez P. 2017. Efecto de edulcorantes no calóricos en la aceptabilidad sensorial de un producto horneado. *Rev. chil. nutr.* 44(2):137–143. doi:10.4067/S0717-75182017000200004.
- Reglamento Técnico Centroamericano. 2012 (RTC). Alimentos y Bebidas Procesadas. Aditivos Alimentarios. [Lugar desconocido]: RTC; [consultado 24 de ago. de 2020]. https://www.mineco.gob.gt/sites/default/files/resolucion_283_rtca_aditivos_alimentarios.pdf.
- Rodas Sánchez NB. 2011 Efecto de dos edulcorantes en características físico-químicas y sensoriales del jugo de maracuyá (*Passiflora edulis*) [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/262/1/AGI-2011-T025.pdf>
- Rohan A. 2018. Sugar Substitute Market, By Type, Sub-type & Application -- Global Trends & Forecasts to 2018. Dallas, TX:2013; [consultado 10 junio 2020]. <https://www.marketsandmarkets.com/ResearchInsight/sugar-substitute.asp>
- Rother J. 2018. Global Sugar Substitutes Market Share, Analysis | Industry Report, 2024. [Lugar desconocido]: [Editor desconocido]; [consultado 22 de junio 2020]. <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/sugar-substitutes-market>.
- Rueda Aparicio JD. 2011. Efecto del contenido de sólidos solubles del mango y del uso de goma Xanthan en las características físico-químicas y sensoriales de pulpa untable de mango [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/190/1/AGI-2011-T029.pdf>
- Saavedra Peñafiel IE. 2013. Efecto de la disminución de sal y uso de transglutaminasa en las características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales del jamón de cerdo [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1698/1/AGI-2013-T044.pdf>
- Salvador R, Sotelo M, Paucar L. 2014. Study of Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) as a natural sweetener and its use in benefit of the health. [Lugar desconocido]: [Editor desconocido]; [consultado 5 de julio 2020] <http://www.scielo.org.pe/pdf/agro/v5n3/a06v5n3.pdf>.

- Sánchez A. 2015. Productos que se dicen light. México: Laboratorio Nacional de Protección al Consumidor. [consultado 5 de julio 2020] https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/119117/Estudio_productos_light.pdf.
- Sánchez A. 2015. Métodos de consevación de alimentos. España. [Editor desconocido]; [consultado 10 de noviembre 2020] https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/33987/1/Estilo_CSE_Doctorado.pdf.
- Samaniego M, Ruiz E, Partearroyo T, Aranceta J, Gil Á, González M, Ortega R, Serra L, Varela G. 2018. Added Sugars and Low- and No-Calorie Sweeteners in a Representative Sample of Food Products Consumed by the Spanish ANIBES Study Population. *Nutrients*. 10(9). eng. doi:10.3390/nu10091265.
- Soffritti M, Padovani M, Tibaldi E, Falcioni L, Manservisi F, Lauriola M, Bua L, Manservigi M, Belpoggi M. 2016. Sucralose administered in feed, beginning prenatally through lifespan, induces hematopoietic neoplasias in male swiss mice. *Int J Occup Environ Health*. 22(1):7–17. eng. doi:10.1080/10773525.2015.1106075.
- Somarriba Rodríguez GA. 2019. Desarrollo de una pasta untable a base de pollo reducida en grasa [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6511/1/AGI-2019-T056.pdf>
- Stephens N, Valdez S, Lastra G, Félix L. 2018. Consumo de edulcorantes no nutritivos: efectos a nivel celular y metabólico. [Lugar desconocido]: [Editor desconocido]; 20:185–202. <http://www.scielo.org.co/pdf/penh/v20n2/0124-4108-penh-20-02-00185.pdf>.
- Sundaram J. 2017. Investigación y seguro de Acesulfame-K (Ace-k). [Lugar desconocido]: News Medical Life Sciences; [consultado 11 de julio 2020]. [https://www.news-medical.net/health/Acesulfame-K-\(Ace-K\)-Research-and-Safety-\(Spanish\).aspx](https://www.news-medical.net/health/Acesulfame-K-(Ace-K)-Research-and-Safety-(Spanish).aspx).
- Sylvetsky A, Rother K. 2016. Trends in the Consumption of Low-Calorie Sweeteners. *Physiology & Behavior*. *Physiol Behav*. 164(Pt B):446–450. eng. doi:10.1016/j.physbeh.2016.03.030.
- Sylvetsky A, Greenberg M, Zhao X, Rother K. 2014. What Parents Think about Giving Nonnutritive Sweeteners to Their Children: A Pilot Study. *Int J Pediatr*. 2014. eng. doi:10.1155/2014/819872.
- Tappy L, Lê K. 2010. Metabolic effects of fructose and the worldwide increase in obesity. *Physiol Rev*. 90(1):23–46. eng. doi:10.1152/physrev.00019.2009.
- Tello Villavicencio CS. 2019. Evaluación de la ingesta de chocolate negro con moras (*Rubus ulmifolius*) y β -glucano en un grupo de jóvenes [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6513/1/AGI-2019-T057.pdf>
- Urgilez Sigüenza JD. 2014. Evaluación de las Propiedades Físicas, Químicas, Microbiológicas y Sensoriales de un Salami Cocido y Acidificado, Bajo en Grasa y Fuente de Fibra Dietética Adicionada [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/3378/1/AGI-2014-T042.pdf>

- Vaclavik V. 2015. Sugars, Sweeteners, and Confections. *Essentials of Food Science*. [Lugar desconocido]: [Editor desconocido]. p. 279–295. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-9138-5_14.
- Vega Vasconez MA. 2015 Optimización de la sustitución parcial de margarina por semillas de chía (*Salvia hispanica* L.) y harina integral de trigo (*Triticum aestivum*) por avena (*Avena sativa*) en pan molde integral [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/4659/1/AGI-2015-040.pdf>
- Vega R. 2018. Azúcar light, una alternativa de diversificación para la agroindustria azucarera. [Lugar desconocido]: [Editor desconocido]; [consultado 15 de julio 2020] https://www.researchgate.net/publication/327752676_AZUCAR_LIGHT_UNA_ALTERNATIVA_DE_DIVERSIFICACION_PARA_LA_AGROINDUSTRIA_AZUCARERA.
- Velasco B, Brena V. 2014. Diabetes Mellitus Tipo 2: Epidemiología y Emergencia en Salud. Mexico: Instituto de Investigación sobre la Salud. 1(2); [consultado 22 de julio 2020] http://www.unsis.edu.mx/revista/doc/vol1num2/A2_Diabetes_Mellitus.pdf.
- Vera Retamal MN. 2016. Elaboración de mermelada light de durazno [Tesis]. Chile: Universidad de Chile Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas. <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/112185/Elaboracion-de-mermelada-light-de-durazno.pdf?sequence=3>.
- Villacís Bustamante VC. 2016. Efecto de la reducción de grasa y de la adición de leche descremada en polvo o almidón de yuca (*Manihot esculenta*) en las características de un pepperoni acidificado [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/5786/1/AGI-2016-T044.pdf>
- Villanueva Medina, LF. 2019. Optimización de helado deslactosado reducido en grasa y azúcar [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6520/1/AGI-2019-T062.pdf>
- Wilson C. 2013. The History Of Jam & Jelly ~ LunaGrown Distinguished Jam. United State. Luna Grown; [consultado 5 de julio 2020]. Eng. <https://www.lunagrown.com/the-history-of-jam-jelly/>.
- Winkler, J. 2019. El impuesto del azúcar funciona en Reino Unido. Republica: [Editor desconocido]; [Consultado 29 de agosto 2020] [Phttps://gastronomiaycia.republica.com/2019/05/28/el-impuesto-del-azucar-funciona-en-reino-unido](https://gastronomiaycia.republica.com/2019/05/28/el-impuesto-del-azucar-funciona-en-reino-unido)
- Yang Q. 2010. Gain weight by “going diet?” Artificial sweeteners and the neurobiology of sugar cravings: *Neuroscience* 2010. *Yale J Biol Med*. 83(2):101–108. Eng.
- Zambrano J. 2013. Efecto de la reducción y sustitución parcial de cloruro de sodio por cloruro de potasio en las características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales en jamón de cerdo [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano.
- Zanetti O. 2008. El comercio azucarero cubano y la segunda guerra mundial. [Lugar desconocido]: SciELO; [consultado 22 de julio 2020] http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-22532009000100002.

Zuleta L, Días D. 2011. Plan de empresa para una productora de mermelada a base de verduras.
Bogota: Universidad de la salle.
https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1045&context=administracion_a_gronegocios