



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE HUATUSCO

EVALUACIÓN DE TORTILLAS ARTESANALES ELABORADAS CON MAÍZ NATIVO DE LAS ALTAS MONTAÑAS DEL ESTADO DE VERACRUZ: ASPECTOS COGNITIVOS Y SENSORIALES

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
MAESTRÍA EN INGENIERÍA

PRESENTA:
C. MARÍA ISABEL VEGA CARREÑO

DIRECTOR DE TRABAJO RECEPTACIONAL
DR. ADÁN CABAL PRIETO

CO - DIRECTOR DE TRABAJO RECEPTACIONAL
DR. EMMANUEL DE JESÚS RAMÍREZ RIVERA

HUATUSCO, VER.

JULIO, 2024

DEDICATORIA

Le agradezco a Dios por haberme acompañado en todo momento, tu amor y gracia me han guiado y sostenido a lo largo de mi maestría, tu señor eres mi roca, mi efugio y fortaleza en los momentos de debilidad, y me has brindado una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad. Hoy en el día de mi graduación te quiero dedicar todo mi agradecimiento y mi gratitud.

Te doy las gracias porque me regalas un día más de vida para poder disfrutar de todas tus creaciones y de todas tus bendiciones, me das un día más junto a quienes más amo, para poder disfrutar de su compañía, de sus palabras, de sus risas y de su amor, gracias por cada nuevo día.

Gracias Dios por darme mi familia porque son de gran bendición con tu gran amor has permitido que formemos este hogar que hoy tenemos, por llevarnos siempre por el camino de la paz y la unidad, del entendimiento y el amor.

Bendice nuestros planes e ilumina nuestro camino, guía nuestros pasos en este nuevo comienzo a lado de nuestro tesoro más hermoso que nos has enviado a nuestra vida nuestra hija María Jose quien ha llegado a iluminar nuestras vidas, sobre todo a ser el motor de nuestro día a día, por ella y para ella nos esforzaremos para brindarle las herramientas necesarias para que el día de mañana emprenda su vuelo.

Confío en tus grandes propósitos para mí y para mi bebe, gracias por estar en todo momento dándonos la fortaleza para disfrutar cada momento, sobre todo porque tú nos cuidas y me guardas de todo mal y sé que en tus manos estamos más que seguras.

RECONOCIMIENTOS

Mi agradecimiento al Consejo Nacional de Humanidades Ciencia y Tecnología (CONAHCYT), por su financiamiento para el desarrollo de este proyecto.

Agradezco al Instituto Tecnológico Superior de Huatusco por la formación académica que me han brindaron en mi desarrollo profesional los cuales me han permitido concluir este proyecto tan importante.

Mi gratitud al Instituto Tecnológico Superior de Zongolica por su apoyo en mi estancia profesional permitiéndome fortalecer mi desarrollo profesional.

A mi director de tesis el Dr. Adán Cabal Prieto y mi codirector de tesis el Dr. Emmanuel de Jesús Ramírez Rivera mis más sinceros agradecimientos, por su dedicación y apoyo al ser una guía en la elaboración de mi tesis para la obtención de grado ya que gracias a sus consejos ante las adversidades que se suscitaron siempre estuvieron a mi lado.

Un reconociendo especial a cada uno de los docentes del ITSH que compartieron sus conocimientos y experiencias en cada una de las materias impartidas a lo largo de la carrera.

A las comunidades de las altas montañas agradezco su participación y colaboración en el desarrollo de este proyecto en especial a cada de las mujeres que nos apoyaron en la elaboración de las tortillas.

Agradezco en especial al Dr. Adán Cabal Prieto que me motivo en momentos difíciles y quién en verdad muchas gracias por ser de los pocos maestros que traen el amor por la enseñanza, pero sobre todo por estar al pendiente del desarrollo académico de sus alumnos.

Agradezco de su apoyo y del excelente trabajo que realizamos en equipo en este proyecto a la Ing. Susana de la Cruz Juárez y Ing. Herlinda Ignacio Ramos resaltó que sobre todo que se forjaron unos bonitos lazos de amistad.

A mí esposo que ha estado a mi lado apoyándome incondicionalmente en especial es esta etapa tan hermosa de nuestras vidas y en la espera de la llegada de nuestra princesa.

A mis padres por qué siempre han estado a mi lado ofreciéndome su amor y compañía en cada una de las etapas de mi formación.

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación es comparar el desempeño sensorial y cognitivo de consumidores generacionales usando tortillas tradicionales. Se evaluaron cuatro grupos de consumidores generacionales (Baby Boomers, generación X, Y y Z) conformados por 100 consumidores en cada grupo. Se realizaron tres experimentos: el primero consistió en el uso de la escala de intensidad, el segundo experimento fue la determinación de atributos dominantes vía TDS y el tercer experimento fue la evaluación de emociones y recuerdos. Los resultados del primer experimento demostraron los Baby Boomers, generación X y Y tuvieron el mejor desempeño en términos de discriminación y consenso. El segundo experimento demostró que los consumidores de la generación Z se enfocaron en determinar atributos dominantes de parámetros de textura en boca y las otras generaciones identificaron como dominantes los atributos maíz-F y Nixtamal-F agrio-F. Referente a la evaluación de emociones y recuerdos se observó que conforme avanza las generaciones se usan más emociones y recuerdos. Sin embargo, la generación Z fue quien uso más emociones y recuerdos negativos.

Palabras clave: Consumidores generacionales, tortilla artesanal, CATA, TDS, escala hedónica.

ABSTRACT

The objective of this research is to compare the sensory and cognitive performance of generational consumers using traditional tortillas. Four groups of generational consumers were evaluated (Baby Boomers, generation X, Y and Z) made up of 100 consumers in each group. Three experiments were carried out: the first consisted of the use of the intensity scale, the second experiment was the determination of dominant attributes via TDS and the third experiment was the evaluation of emotions and memories. The results of the first experiment showed Baby Boomers, generation X and Y had the best performance in terms of discrimination and consensus. The second experiment demonstrated that Generation Z consumers focused on determining dominant attributes of texture parameters in the mouth and the other generations identified the corn-F and Nixtamal-F sour-F attributes as dominant. Regarding the evaluation of emotions and memories, it was observed that as generations progress, more emotions and memories are used. However, generation Z was the one who used the most negative emotions and memories.

Keywords: Generational consumers, artisanal tortilla, CATA, TDS, hedonic scale.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.....	vi
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	ix
JUSTIFICACIÓN.....	x
HIPÓTESIS	xi
OBJETIVOS	xii
OBJETIVO GENERAL.....	xii
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	xii
CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES	1
CAPÍTULO 2. ESTADO DEL ARTE	4
2.1. Técnicas de evaluación sensorial.....	6
2.1.1. Check-all-that-apply (CATA).....	11
2.1.2. Temporal dominance of sensations (TDS).....	12
2.1.3. Intensidad	14
2.1.4. Escala hedónica	15
2.2. Emociones.....	16
2.3. Recuerdos.....	21
2.4. Tortilla	24
2.5. Taxonomía de generaciones.....	27
2.5.1. Generación Baby Boomers.....	28
2.5.2 Generación X.....	29
2.5.3. Generación “Y” o Millennials.....	30
2.5.4. Generación “Z” o Centennial	31
CAPÍTULO 3. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA	33
3.1. Muestras de tortillas artesanales y acondicionamiento para las pruebas sensoriales	33

3.2. Conformación de grupos de consumidores generacionales	35
3.3. Uso de escala de intensidad	37
3.4. Atributos dominantes	38
3.5. Emociones y recuerdos	39
3.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	40
3.6.1. Desempeño sensorial por grupo generacional y perfiles sensoriales	40
3.6.2. Atributos dominantes	40
3.6.3. Identificación de emociones y recuerdos	41
CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	41
4.1. Resultados	41
4.1.1. Experimento 1: Desempeño y perfiles sensoriales.....	41
4.1.2. Experimento 2: Identificación de atributos dominantes.....	45
4.1.3. Experimento 3: Identificación de emociones y recuerdos	50
DISCUSIÓN	53
CONCLUSIONES.....	56
REFERENCIAS	1
ANEXOS.....	23

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1.	Palabras relacionadas con las emociones (Espinoza-Ortega, 2021).	21
TABLA 2.	Características ecogeograficas de los agroecosistemas con las razas de maíz nativas evaluadas en el estado de Veracruz.....	34
TABLA 3.	Características demográficas de cada grupo de consumidor generacional	36
TABLA 4.	Atributos sensoriales (sabores y olores) evaluados en la escala de intensidad a través de cinco muestras de tortillas artesanales	37
TABLA 5.	Ejemplo de aleatorización para el orden de entrega de cinco muestras de tortillas (Périnel y Pagès, 2004).	38
TABLA 6.	Términos de Emociones del perfil EsSense25® (Nestrud et al., 2016).....	40
TABLA 7.	Términos de recuerdos positivos y negativos de vocabulario MemVOC (Caballero Prieto <i>et al.</i> , 2022a)	40
TABLA 8.	Valores de probabilidad del desempeño de los paneles BB y XG.....	42
TABLA 9.	Valores de probabilidad del desempeño de los paneles YG y ZG.....	43
TABLA 10.	Valores de probabilidad de emociones para cada grupo de consumidor generacional	51
TABLA 11.	Valores de probabilidad de recuerdos para cada grupo de consumidor generacional	52

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. Muestra de tortillas elaboradas de manera artesanal. M1=Conico x Oloton; M2=Chiquito; M3=Conico Tehuipango; M4= Raton; M5=Conico Xoxocotla. (Fuente: elaboración propia).....	33
FIGURA 2. Elaboración de tortilla de manera artesanal cocidas en comal de barro y leña. (Fuente: elaboración propia).....	34
FIGURA 3. Empacado en alto vacío Marca Oster, modelo FoodSaver® (FM394) de tortillas artesanales. (Fuente: elaboración propia).....	35
FIGURA 4. Evaluaciones sensoriales de las cuatro generaciones. Baby boomers (BB) (1946- 1964) (Marconi, 2001), generación X (XG) (1965-1980) (Losyk, 1997; Lancaster y Stillman, 2002), generación Y (YG) (1981-2000) (Chrysochou <i>et al.</i> , 2012; Nowak, Thach y Olsen, 2006) y generación Z (ZG) (1997-2012) (Bernstein, 2015; Schlossberg, 2016).	36
FIGURA 5. Evaluación sensorial de ocho atributos de sabor utilizando el software SensoMaker versión 1.92 (Pinheiro, Nunes y Vietoris,2013).....	39
FIGURA 6. Caracterización sensorial de tortillas. BB= Baby boomers (1946-1964), XG= generación X (1965-1980), YG= generación Y (1981-2000) y ZG= generación Z (1997-2012). A= Aroma; F= Sabor, BT= Sabor básico.	44
FIGURA 7. Curvas TDS de la tortilla Conico x Oloton. A) BB= Baby boomers (1946-1964), B) XG= generación X (1965-1980), C) YG= generación Y (1981-1996), D) ZG= generación Z (1997-2012).	46
FIGURA 8. Curvas TDS de la tortilla Chiquito. A) BB= Baby boomers (1946-1964), B) XG= generación X (1965-1980), C) YG= generación Y (1981-1996), D) ZG= generación Z (1997-2012).	47
FIGURA 9. Curvas TDS de la tortilla Conico Tehuipango. A) BB= Baby boomers (1946-1964), B) XG= generación X (1965-1980), C) YG= generación Y (1981-1996), D) ZG= generación Z (1997-2012).	48

FIGURA 10. Curvas TDS de la tortilla Ratón) A) BB= Baby boomers (1946-1964), B) XG= generación X (1965-1980), C) YG= generación Y (1981-1996), D) ZG= generación Z (1997-2012). 49

FIGURA 11. Curvas TDS de la tortilla Conico Xoxocotla A) BB= Baby boomers (1946-1964), B) XG= generación X (1965-1980), C) YG= generación Y (1981-1996), D) ZG= generación Z (1997-2012).50

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. Tabla de atributos y su definición.....23

INTRODUCCIÓN

El análisis sensorial se puede definir como una disciplina científica utilizada para evocar, medir, analizar e interpretar las reacciones de las propiedades sensoriales de los alimentos y materiales que son percibidos por los órganos sensoriales de la vista, el olfato, el gusto, el tacto y el oído (Stone y Sidel, 2004). Los consumidores son usados para dar juicios de carácter hedónico pero la constante evolución dentro del campo sensorial ha orillado hacer uso de su percepción como un medio para la rápida caracterización de alimentos (Husson *et al.*, 2001; Dairou y Sieffermann, 2002). Recientemente los estudios con consumidores han permitido analizar su percepción en función de la edad, género, educación, nostalgia, COVID-19, entre otros (Herrera-Corredor *et al.*, 2010; Espinoza-Ortega, 2021; Santiago-Cruz *et al.*, 2021; Cabal-Prieto *et al.*, 2022b). Sin embargo, la interacción entre la experiencia de situaciones políticas, económicas, familiaridad con el alimento y la dependencia de la tecnología también pudieran estar influyendo en los resultados que generan los consumidores (Smith & Clurman, 1997; Wiedmann, Behrens, Klarmann, & Hennigs, 2014; Priporas, Stylos y Fotiadis, 2017; Wahyuningsih, Nasution, Yeni y Roostika, 2022). Los valores humanos determinan el comportamiento, cada generación debe exhibir patrones de consumo y hábitos de compra similares que sean exclusivos de su generación y diferentes de otros grupos generacionales con valores diferentes (Li *et al.*, 2013; Pennington-Gray *et al.*, 2003). La teoría generacional ha tenido una gran relevancia para el análisis del consumidor basándose en experiencias, actitudes y creencias que determinan su comportamiento (Lazarevic, 2012; Meriac, Woehr y Banister, 2010). Esta teoría indica que una cohorte generacional tiene características distintivas que están vinculadas a un grupo (Brosdahl y Carpenter, 2011). La interacción y la socialización son más importantes para los jóvenes, pero a medida que envejecemos, se vuelven menos importantes (McKercher, 2023). La creencia de que un grupo de personas que nacieron y alcanzaron la mayoría de edad aproximadamente al mismo tiempo experimentaron importantes acontecimientos históricos y cambios sociales que moldearon sus actitudes, valores y creencias, influyendo en el consumo (Moss, 2016; Tang *et al.*, 2017). Benkendorff y Moscardo (2013) agregan que debido a que tienen una personalidad colectiva y caminos de vida similares, tienden a compartir valores y características diferentes. Por ejemplo, la generación Baby Boomers (1946-1964) se caracterizan por haber cambiado de trabajo o creaban negocios (Marconi, 2001).

La generación X (1965-1980) se identifican por ser los primeros en tener contacto con las tecnologías de la información, independencia a edad temprana, lo cual, pudo haber afectado su deseo de libertad y autonomía en el lugar de trabajo (Losyk, 1997; Lancaster & Stillman, 2002). La generación Y (1981- 2000) se muestra por tener experiencias escolares y sociales estrictas y se considera personas bien educadas y autosuficiente con alto poder adquisitivo (Chrysochou, Krystallis, Mocanu y Lewis, 2012; Nowak, Thach y Olsen, 2006). La generación Z (1997-2012) se caracteriza por ser la primera generación inmersa en un mundo digital que vive en línea y su comportamiento difiere a las generaciones anteriores en que puede generar cambios en el comportamiento del consumidor (Bernstein, 2015; Schlossberg, 2016). Existe evidencia sobre el uso de la percepción de consumidores generacionales para el análisis de las preferencias de productos como vinos (Wiedmann, Behrens, Klarmann y Hennigs, 2014), conocimientos y prácticas de seguridad alimentaria de los consumidores de productos del mar (Baptista, Rodrigues y Sant'Ana, 2020), nostalgia generacional (Espinoza-Ortega, 2021), intención de compra durante COVID-19 (Wahyuningsih, Nasution, Yeni y Roostika, 2022) y preferencia de consumidores de miel (Šedík, Hudecová y Predanócyová, 2023). Sin embargo, no hay investigaciones que evidencien el desempeño sensorial en términos de discriminación, consenso, emociones y recuerdos a partir de un alimento artesanal evaluado por consumidores generacionales. La investigación sobre las tortillas en pruebas sensoriales se centra en la aceptación y disposición del consumidor para comprar tortillas, así como en la educación y el empleo (Herrera-Corredor *et al.*, 2007; Herrera-Corredor *et al.*, 2010).

En México, aun se elabora la tortilla artesanal que está relacionada con la identidad mexicana y es patrimonio cultural (Iuga *et al.*, 2019). Dado que las tortillas hechas a mano son uno de los alimentos más emblemáticos consumidos por las generaciones mayores, algunas familias tenían la costumbre de hacer tortillas a mano en casa. Hoy en día la preparación se ha tecnificado y las tortillas se procesan en negocios locales llamados “tortillerías” (Ortega-Moody *et al.*, 2011) las generaciones más jóvenes están más familiarizados con este sabor.

La población mexicana es el principal consumidor de tortilla en el mundo con un consumo anual de 1 millón de toneladas y con un consumo per cápita de 79.5 kg de tortillas en las zonas rurales y 56.7 kg en las urbanas (Colín-Chávez *et al.*, 2020). Sin embargo, el consumo de tortilla artesanal ha disminuido por debido a la incorporación de alimentos industrializados pone en

peligro la pérdida de las tradiciones gastronómicas, por lo que es necesario documentar las experiencias sensoriales de tortillas artesanales (Rivera Chavira *et al.*, 2021), las cuales, puede diferir debido a la edad y experiencia de los consumidores generaciones. El objetivo de la presente investigación es compara el desempeño sensorial y cognitivo de consumidores generaciones usando tortillas artesanales.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Existe evidencia sobre el uso de la percepción de consumidores generacionales para el análisis de las preferencias de productos como vinos, conocimientos y prácticas de seguridad alimentaria de los consumidores de productos del mar, nostalgia generacional, intención de compra durante COVID-19 y preferencia de consumidores de miel. Sin embargo, no hay investigaciones que evidencien el desempeño sensorial en términos de discriminación, consenso, emociones y recuerdos a partir de un alimento artesanal evaluado por consumidores generacionales. En México, aun se elabora la tortilla artesanal que está relacionada con la identidad mexicana y es patrimonio cultural. La población mexicana es el principal consumidor de tortilla en el mundo con un consumo anual de 1 millón de toneladas y con un consumo per cápita de 79.5 kg de tortillas en las zonas rurales y 56.7 kg en las urbanas. Sin embargo, el consumo de tortilla artesanal ha disminuido por debido a la incorporación de alimentos industrializados pone en peligro la pérdida de las tradiciones gastronómicas, por lo que es necesario documentar las experiencias sensoriales de tortillas artesanales, las cuales, puede diferir debido a la edad y experiencia de los consumidores generaciones. El objetivo de la presente investigación es comparar el desempeño sensorial y cognitivo de consumidores generacionales usando tortillas artesanales elaboradas a partir de maíz nativo.

JUSTIFICACIÓN

Existe evidencia sobre el uso de la percepción de consumidores generacionales para el análisis de las preferencias de productos como vinos (Wiedmann *et al.*, 2014), conocimientos y prácticas de seguridad alimentaria de los consumidores de productos del mar (Baptista, Rodrigues y Sant'Ana, 2020), nostalgia generacional (Espinoza-Ortega, 2021), intención de compra durante COVID-19 (Wahyuningsih *et al.*, 2022) y preferencia de consumidores de miel (Šedík, Hudecová y Predanócyová, 2023). Por otra parte, varios estudios han intentado definir y categorizar las emociones humanas y han explorado hasta cierto punto el vínculo entre los perfiles emocionales de un producto alimenticio y su perfil sensorial descriptivo para comprender los impulsores de las emociones positivas y negativas durante el consumo (Bhumiratana *et al.*, 2019). Todavía hay pocas investigaciones sobre la relación entre las emociones ingeridas y la aceptación de alimentos o la discriminación sensorial (Jiang *et al.*, 2014). La investigación sobre como responden las personas a diferentes estímulos es compleja porque en los mecanismos de sensación y percepción intervienen múltiples factores (Foley y Bates, 2019). Hoy en día, se comprende cada vez más que las experiencias emocionales que los consumidores tienen de los productos a través de la percepción sensorial determinan la aceptación y el consumo (Thomson, Crocker y Marketo, 2010). Entre las generaciones mayores, la conexión con los alimentos tradicionales es muy importante y, a medida que la generación más joven crecen, la conexión con los alimentos tradicionales se debilita gradualmente, mientras que las culturas y los alimentos industrializados muestran la relación opuesta (Espinoza-Ortega, 2021).

Sin embargo, no hay investigaciones que evidencien el desempeño sensorial en términos de discriminación, consenso, emociones y recuerdos a partir de un alimento artesanal evaluado por consumidores generacionales.

HIPÓTESIS

Existe diferencias en la percepción sensorial, emociones y recuerdos de acuerdo a la evaluación de los consumidores de diferentes generaciones (baby boomer, generación X, generación Y o millennials y generación Z o centennials) al consumir tortillas artesanales elaboradas a partir de cinco razas de maíz nativo.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Comparar el desempeño sensorial y cognitivo de consumidores generacionales usando tortillas artesanales elaboradas a partir de maíz nativo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar el desempeño sensorial de consumidores generacionales (generación Baby Boomers, generación X, generación Y o millennials y generación Z o centennials) utilizando las técnicas sensoriales intensidad y dominio temporal de las sensaciones.
- Evaluar el desempeño cognitivo de consumidores generacionales (generación Baby Boomers, generación X, generación Y o millennials y generación Z o centennials), utilizando el vocabulario Essense25[®] y el vocabulario de recuerdos MemVOC.

CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES

Se realizó una búsqueda de artículos científicos en las principales bases de datos del mundo (web of science) en un periodo comprendido a partir del 2015 al 2023 utilizando la palabra clave “tortilla”, “generación”, “emociones” y “recuerdos” dando como resultado 9 artículos los cuales se presentan los principales hallazgos a continuación:

Callejas-Quijada *et al.*, 2023

El investigar los aspectos de seguridad alimentaria relacionados con la protección antimicrobiana de las tortillas mexicanas, el cual es un alimento tradicional ampliamente reconocido, siendo que la calidad microbiana de las tortillas puede verse comprometida por factores indeseables que claramente pueden ocurrir a lo largo de la cadena de producción de tortillas. La finalidad presente artículo fue reportar la elaboración de una película de base biológica que contiene goma gellan, por lo que existen pocos informes relacionados con el empaque de la tortilla. La evaluación sensorial que se realizó en esta investigación fue con la finalidad de comprobar cuán favorable es utilizar el empaque que se propone y cuánto afecta el sabor del producto.

Báez-Aguilar *et al.*, 2022

El objetivo de este estudio fue evaluar las propiedades fisicoquímicas y vida útil de tortillas almacenadas a temperatura ambiente (25 °C) utilizando el modificador aw. Dando como resultado la presencia de moho es la principal característica que provoca el rechazo de las tortillas. Concluyendo que la conservación de las tortillas es mejor con el regulador w, ya que no se puede lograr un rendimiento óptimo cuando la concentración del regulador de pH se combina con hidróxido de calcio en el nivel umbral de detección.

Meals S.E., Harwood W.S., Drake M.A. 2021.

El propósito de este estudio fue investigar las percepciones de los consumidores sobre tres agentes antiaglomerantes utilizados en diversos grados en las cuajadas de queso Cheddar. Las propiedades sensoriales (apariencia, sabor, textura y picante) se registraron utilizando un panel sensorial capacitado y se realizaron 3 pruebas de aceptación del consumidor. Concluyendo se

puede agregar hasta un 3 % (p/p) de agente antiaglomerante al queso Cheddar rallado con un impacto mínimo en la percepción del consumidor.

Luna *et al.*, 2021

En esta investigación evaluaron las propiedades fisicoquímicas, estructurales y la aceptabilidad sensorial de tortillas con 20% (p/p) de proteína de grillo (CPH). Los resultados de la evaluación sensorial mostraron que los chips de maíz formulados con 20 % de CPH eran aceptables. La hidrólisis enzimática de proteínas de grillo puede generar péptidos con propiedades funcionales y aceptabilidad sensorial para su uso como ingredientes alimentarios.

Martínez *et al.*, 2018

La inseguridad alimentaria y la desnutrición infantil son desafíos importantes en muchos programas alimentarios en todo el mundo, pero estas tasas no están disminuyendo. En este artículo, se realizó una evaluación sensorial de un batido de plátano y frijol enriquecido con amaranto que por los mismos no fortificados y tortilla con amaranto para determinar las preferencias de los niños de comunidades rurales y urbanas y de todas las clases escolares. Permitiendo determinar que se puede incorporar el amaranto en la dieta de los niños.

Janve B., Yang W. y Sims C. 2015

Durante el proceso de masa de chips de tortilla, un potente ultrasonido reduce el tiempo de remojo tradicional del maíz de 18 horas a 1,5 horas. El objetivo de este estudio fue comparar la aceptabilidad y la calidad del consumidor de chips de maíz elaborados a partir de pulpa producida mediante métodos convencionales y ultrasónicos. Utilizando puntuaciones generales de aceptabilidad en cuanto a apariencia, sabor y textura los evaluaron mediante una escala hedónica de 9 puntos. Para esta investigación no se encontraron diferencias instrumentales utilizando el análisis sensorial, sugiere que el ultrasonido potente puede ser útil en el tratamiento de chips de maíz.

Rodríguez-Martínez *et al.*, 2015

El objetivo de esta investigación fue convertir harina de maíz malteada y sin maltear (sin maltear) en harina soluble mediante el proceso de extrusión y evaluar su efecto sobre las propiedades fisicoquímicas de las tortillas elaboradas con esta harina. Se agrega agua a la harina de maíz extruida para formar una masa que luego se forma y se hornea en tortillas. En resumen, los cambios en la germinación del grano de maíz y los cambios en la nixtamalización durante la extrusión mejoran la absorción de agua de la harina y las propiedades texturales de la tortilla y dan como resultado un producto con propiedades sensoriales aceptables.

Gutiérrez *et al.*, 2014

Las tortillas son el alimento más consumido en México y por ello son importantes como portadoras de sustancias saludables. La ulva es una buena opción para agregar a las tortillas por su alto contenido de fibra soluble y carotenoides, además de otros antioxidantes, que brindan importantes beneficios para la salud de los consumidores. En esta investigación realizaron análisis químicos y microbiológicos. Fue calificado por 40 jueces no capacitados utilizando una escala sensorial hedónica, demostrando que al incorporar *Ulva clathrata* ha sido aceptada y es una buena fuente de fibra soluble y carotenoides, por lo que recomiendan realizar investigaciones para medir sus efectos biológicos como alimento funcional en humanos.

Platt-Lucero *et al.*, 2013

Se prepararon tortillas y se determinó el contenido de humedad y la textura (resistencia al corte y capacidad de enrollado) durante el almacenamiento. Las tortillas se evaluaron mediante evaluación sensorial. Las harinas que contienen xilanasa fueron más importantes que las harinas sin xilanasa. La adición de xilanasa aumenta los parámetros viscoelásticos, lo que también reduce el endurecimiento de la tortilla y aumenta la flexibilidad.

En las investigaciones podemos encontrar que hay estudios relacionados con las tortillas, con las evaluaciones sensoriales, pero no hay una correlación en ellas con referente a las generaciones, la mayoría de las investigaciones están realizadas por Mexicanos por lo que es digno de reconocer.

CAPÍTULO 2. ESTADO DEL ARTE

La evaluación sensorial es una ciencia que nació en la década de 1940 como reacción a la falta de sistematicidad y objetividad en la evaluación de los productos alimenticios producidos en aquella época con el objetivo de venderlos en el mercado mundial (Severiano-Pérez, 2021). La evaluación sensorial ha sido definida como “una disciplina científica utilizada para evocar, medir, analizar e interpretar reacciones a aquellas propiedades de los alimentos y materiales tal como se perciben mediante los sentidos de la vista, el olfato, el gusto, el tacto y el oído” (Gámbaro y McSweeney, 2020). Antes de la revolución industrial, los criterios para elegir las propiedades de un producto alimenticio se basaban principalmente en los gustos y preferencias de los consumidores de sus productos, conocidos por los propietarios del taller o fábrica (Severiano-Pérez, 2021). Además, las investigaciones sobre alimentos de la época se centraban principalmente en si eran seguros (no suponían una amenaza para la salud) y en su estabilidad fisicoquímica (no se modificaba su aspecto ni otras propiedades) (Severiano-Pérez, 2021). En la antigüedad, las personas percibían los alimentos principalmente a través de sus sentidos (Manfugás, 2007), actualmente se han desarrollado varios métodos para la evaluación sensorial destacando el método “evaluación sensorial” por O'Mahony, 1995 (O'Mahony, 1995) y prueba de aceptabilidad (O'Mahony, 1995). La evaluación sensorial es un campo en crecimiento, que incluye métodos de varias disciplinas científicas (Meiselman, 2013). A través de ellos, forman una relación basada en el criterio de “gusto o disgusto”, por lo que evalúan no solo el sabor, sino también otras características que influyen en la aceptación o rechazo de un determinado producto alimenticio (Manfugás, 2007). La evaluación sensorial se define como una disciplina científica utilizada para determinar, medir, analizar e interpretar las respuestas al producto percibidas a través de la vista, el olfato, el tacto, el gusto y el oído (Stone y Sidel, 2004). La investigación sobre como responden las personas a diferentes estímulos es compleja porque en los mecanismos de sensación y percepción intervienen múltiples factores (Foley y Bates, 2019). En este sentido, la evaluación sensorial se basa en protocolos y procedimientos estandarizados y armonizados ampliamente utilizados para comprender la interacción entre los estímulos (por ejemplo, alimentos y bebidas) y las respuestas humanas. La evaluación sensorial juega un papel crucial en el desarrollo de productos como un medio para explorar las preferencias y expectativas del producto, y así comprender las propiedades sensoriales y la percepción hedónica del consumidor (Lawless y Heymann, 2010). La percepción sensorial de alimentos y

bebidas cambia dinámicamente durante la ingesta debido a la masticación y la salivación (Castura *et al.*, 2016). El gusto produce diferentes sabores, como agrio, salado, dulce, amargo y umami a través de diferentes mecanismos. Al momento de realizar la evaluación sensorial, se requerirá de una evaluación compleja, dado que los resultados obtenidos varían dependiendo a las respuestas obtenidas por cada consumidor las propiedades sensoriales de los alimentos desagradable son difíciles de analizar (Paul *et al.*, 2020). La tribología juega un papel crucial en la determinación de la textura, el sabor y la sensación en la boca de los productos alimenticios de manera más confiable que las evaluaciones sensoriales tradicionales, por lo que una nueva herramienta de procesamiento bucal para la evaluación sensorial de productos alimenticios (Paul *et al.*, 2020). Los métodos de análisis sensorial se utilizan en la industria para desarrollar la identificación sensorial de un conjunto de productos, por ejemplo, para estudiar las propiedades sensoriales de varios productos en un mercado determinado o para evaluar los efectos sensoriales de nuevas formulaciones, cambios en los procesos de fabricación o envasado. De manera más general, los atributos sensoriales se ven cada vez más como una forma de explicar y posiblemente predecir las preferencias de los consumidores (Delarue y Sieffermann, 2004). En este sentido, el objetivo principal del análisis sensorial es describir y cuantificar indirectamente las diferencias sensoriales entre productos. Por lo tanto, el objetivo del análisis sensorial es colocar un producto en un espacio multisensorial definido por combinaciones apropiadas de propiedades sensoriales. Debido a que las personas tienen diferentes sensibilidades a los estímulos sensoriales y distinción en cuanto a las propiedades, se necesita un grupo de jueces para estabilizar las descripciones producidas (Delarue y Sieffermann, 2004).

La determinación y medición de las propiedades sensoriales es un elemento importante en el desarrollo de nuevos productos alimenticios, modificación de productos existentes, identificación de cambios causados por métodos de procesamiento, almacenamiento y uso de nuevos ingredientes y mantenimiento de estándares gestión. Esta información cuantitativa orientada al producto se obtiene a través de la evaluación sensorial en el laboratorio por parte de un panel capacitado (Watts *et al.*, 1989). Las pruebas orientadas al producto a menudo preceden a las pruebas orientadas al consumidor cuando se desarrollan productos alimenticios o nuevas formulaciones. La información sobre gustos y disgustos, preferencias y afirmaciones aceptables se obtiene utilizando métodos analíticos adaptados a las necesidades del consumidor y evaluación sensorial por parte de jurados no calificados (Watts *et al.*, 1989).

Comprender los mecanismos de percepción de la textura es esencial para desarrollar alimentos que cumplan con los requisitos para desarrollar alimentos que cumplan con los requisitos nutricionales manteniendo niveles de calidad aceptables (Çakır *et al.*, 2012). La textura es una propiedad multiparamétrica que resulta de la estructura de los alimentos y se percibe a través de la síntesis de diferente información sensorial (Çakır *et al.*, 2012). Los alimentos sufren cambios físicos, químicos y biológicos en la cavidad bucal que afectan a la fisiología y psicología humana, principalmente el gusto, el olfato, el tacto y el deseo, corresponde a características sensoriales como sabor, aroma, textura y sensación en boca (Woda *et al.*, 2006).

2.1. Técnicas de evaluación sensorial

El análisis sensorial es el estudio de las propiedades sensoriales de un producto que puede ser obtenido por los sentidos humanos. En otras palabras, la evaluación de la apariencia, olor, aroma, textura y sabor de un producto o ingrediente alimenticio (García, 2018). El análisis sensorial y su aplicación proliferaron en la segunda mitad del siglo XX. Este tipo de análisis incluye un conjunto de tecnologías para medir con precisión la respuesta de las personas a los alimentos y reducir la identidad de la marca y otra información para crear una posible desviación del juicio del consumidor. En otras palabras, intenta aislar las propiedades sensoriales o de fotografía sensorial u orgánica de alimentos o productos y proporciona información muy útil para desarrollarla o mejorarla para proporcionar a la comunidad científica y al gerente comercial en el área de alimentos (García, 2018).

Cualquier prueba que involucre paneles sensoriales es obligada a trabajar bajo condiciones controladas, utilizando un diseño experimental, métodos de prueba y análisis estadísticos apropiados. Solo entonces el análisis sensorial puede producir resultados consistentes y reproducibles (Watts *et al.*, 1989).

El análisis sensorial mide las reacciones de las personas a los alimentos. El propósito de la industria alimentaria es satisfacer las necesidades de las personas. Se determinan según el gusto y las preferencias de los consumidores, la evaluación sensorial analiza e investiga como los consumidores perciben los productos, gustos y preferencias, por medio de los cinco sentidos (Watts *et al.*, 1989). La textura se puede definir como las propiedades mecánicas, geométricas y térmicas de los alimentos que los humanos perciben durante el procesamiento oral, la masticación y la deglución, y corresponden a propiedades sensoriales adquiridas por los órganos

y tejidos orales y orofaríngeos (p. ej., dientes, lengua, objetos duros) (Funami y Nakauma, 2022). El análisis sensorial es una ciencia interdisciplinaria en la que los miembros de un grupo de personas pueden usar la vista, el olfato, el gusto, el tacto y el oído para determinar las propiedades y la aceptabilidad de los alimentos y muchos otros materiales. Ningún otro instrumento puede reproducir o reemplazar las reacciones humanas, por lo que los sentidos son un factor importante en cualquier explotación de alimentos (Watts *et al.*, 1989). Una de las características de la evaluación hedónica ha sido el paso de un enfoque en el cálculo en los productos (gusto) a "más allá del agrado" y una forma de disfrutarlos, donde la evaluación hedónica del producto se combina con otras respuestas/percepciones de productos más allá del agrado, incluidas las conceptualizaciones, actitudes, emociones, adecuación situacional y bienestar (Meiselman *et al.*, 2022). Los métodos utilizados en estas categorías se consideran métodos/protocolos sensoriales estándar y se utilizan en la industria y/o en el mundo académico para probar diversos estímulos, incluidos alimentos y bebidas (Torrico, Mehta y Borssato, 2023). La evaluación sensorial tradicional se divide en términos generales en tres aplicaciones principales, que incluyen (1) pruebas de discriminación, cuyo objetivo es comprender si los productos son diferentes o similares en términos de características generales o específicos, (2) análisis descriptivo, que proporciona imágenes cualitativa y cuantitativa detalladas en las propiedades sensoriales del productos y su intensidad sensorial, el análisis sensorial descriptivo de los productos alimenticios y el éxito en el mercado (Moskowitz, Beckley y Resurreccion, 2012) y, al mismo tiempo se ha convertido en una herramienta importante para probar y evaluar nuevos productos (Sirangelo, 2019) e incluso su reformulación (Świąder *et al.*, 2020). Un análisis sensorial descriptivo típico desarrolla primero un léxico que contiene una lista de descriptores para descomponer la complejidad de la percepción sensorial en sus partes componentes (es decir, propiedades sensoriales). permite comprender y controlar los atributos clave para la satisfacción del cliente. Luego, estos atributos se escalan utilizando productos de definición que representan extremos de escala, y el léxico sensorial escalado se visualiza además en una rueda sensorial, donde los atributos sensoriales se clasifican y organizan jerárquicamente (Chambers *et al.*, 2016). La implementación de cada método de descripción se divide en tres etapas. Primero se debe seleccionar grupo de evaluadores para realizar la evaluación sensorial; la segundo implica desarrollar y definir los términos o vocabulario, que se utilizara para describir las propiedades sensoriales del producto; y el tercero es determinar estas propiedades sensoriales. Por lo tanto, los métodos de evaluación sensorial descriptivos proporcionan

herramientas adicionales para su uso en investigación, desarrollo de productos y marketing (Drake, 2022), y (3) pruebas de consumo, que se centran en comprender las respuestas hedónicas y emocionales de los consumidores a los productos (Lawless y Heymann, 2010).

El análisis descriptivo es un método que implica la capacitación de panelistas para cuantificar atributos sensoriales específicos de apariencia, sabor, textura y regusto (O'Sullivan, 2011). El análisis sensorial descriptivo es importante para la industria alimentaria, ya que guía el desarrollo y la reformulación de productos e identifica los impulsores sensoriales clave necesarios para la aceptación del consumidor y la comercialización de los productos (Reinbach *et al.*, 2014). Por lo tanto, los métodos de evaluación sensorial descriptiva proporcionan herramientas adicionales para la investigación, el desarrollo de productos y las aplicaciones de marketing (Drake, 2022).

Usando la evaluación sensorial descriptiva, el equipo de evaluación debe ser capaz de identificar las diferentes propiedades sensoriales diferentes de un producto, ponerse de acuerdo sobre cómo se perciben y se siente, y poder evaluarlas individualmente. La intensidad de cada característica es constata en escalas de línea (Drake, 2022). Por lo tanto, los evaluadores de evaluación sensorial descriptiva deben someterse a una amplia capacitación para lograr el nivel requerido de objetividad y reproducibilidad. Se debe mantener y calibrar los paneles si se van a utilizar a largo plazo (Drake, 2022).

El análisis sensorial descriptivo se utiliza a menudo para la caracterización sensorial detallada de las propiedades sensoriales de los alimentos, como la textura, el aroma, el sabor, entre otros este método ayuda a identificar los aspectos cualitativos y cuantitativos en función de la naturaleza de las diferencias sensoriales, propiedades y los grados correspondientes de sus diferencias (Perrin *et al.*, 2008).

Los métodos ampliamente utilizados en la investigación sensoriales incluyen pruebas de triangulación, pruebas pareadas, pruebas de elección forzada binaria como ejemplos de análisis de discriminación, análisis descriptivo cuantitativo y perfiles de sabor como ejemplos de análisis descriptivo, las escalas hedónicas de relación de categorías, just-about -derecha (JAR), clasificación, y check-all-that-apply (CATA) como ejemplos de pruebas afectivas, y el perfil sensorial, el mapeo proyectivo y el perfil flash como ejemplos de métodos descriptivo rápido. Sin embargo, estos métodos tienen varias limitaciones, como la familiaridad y los sesgos

cognitivos que afectan su desempeño al evaluar el comportamiento y la elección del consumidor. De manera similar, el conocimiento sobre los alimentos puede influir significativamente su evaluación hedónica (Torrico *et al.*, 2023).

Los científicos sensoriales ofrecen enfoques alternativos, estudian la percepción humana desde diferentes ángulos y descubren diferentes formas de comprender como los sentidos interactúan con los estímulos. Se exploran como herramientas en el uso de nuevas tecnologías como la biometría (incluidas expresiones faciales, la frecuencia cardíaca, la conductancia de la piel, la temperatura corporal y el seguimiento ocular), los entornos virtuales (realidad virtual y aumentada) y los sentidos artificiales (nariz electrónica y lengua electrónica) se están explorando como herramientas para comprender la naturaleza compleja de las respuestas humanas a las pruebas sensoriales (Torrico *et al.*, 2023).

Análisis de correspondencias múltiple, El objetivo del análisis de correspondencias múltiples (también llamado análisis de homogeneidad) es encontrar una cuantificación óptima, es decir, categorías que estén lo más separadas entre sí posible (Cadoret, Lê y Pagès, 2009). El enfoque del Dominio emocional temporal (DET) es un método claro que permite a los consumidores auto informar sobre la dinámica de la percepción emocional durante la degustación. DET se deriva de las técnicas del dominio temporal sensorial (DTS) basadas en el concepto de afrontamiento (por ejemplo, definido como la emoción que llama la mayor atención en un momento dado), DET permite una mejor comprensión dinámica de las experiencias subjetivas de productos de los consumidores, ya que permite una evaluación continua de las emociones percibidas inducidas por los alimentos que dominan el proceso de consumo (Jager *et al.*, 2014).

Recientemente se han desarrollado nuevos métodos para obtener respuestas más amplias de los participantes. Varios investigadores sensoriales están actualmente explorando innovaciones en biometría (incluyendo expresiones faciales, frecuencia cardíaca, temperatura corporal, conductancia de la piel y seguimiento ocular), entornos contextuales (realidad virtual y aumentada), inteligencia artificial y sensores inteligentes (e-nose y e-sword). La integración de estas nuevas tecnologías con los protocolos sensoriales tradicionales puede proporcionar conocimientos más profundos sobre la percepción humana (Torrico *et al.*, 2023).

En el análisis sensorial, los datos se pueden recolectar de diferentes maneras, dependiendo de los jueces involucrados en la evaluación (entrenados o no), el propósito del estudio (descripción más o menos precisa del conjunto de productos) entre otros (Cadoret y Husson, 2013).

La prueba de preferencia dirigida al consumidor implica tomar una gran muestra aleatoria de personas que representan un grupo de usuarios potenciales, donde obtener información sobre las actitudes o preferencias de los consumidores. Las pruebas de consumo no utilizan expertos capacitados o seleccionados para determinar la agudeza sensorial, sin embargo, los panelistas deben ser usuarios del producto, por lo general, realizando entre 100 y 500 pruebas (Watts *et al.*, 1989). Los resultados se utilizan para predecir las actitudes de ciertos grupos de personas. Puede ser entrevistado o probado en lugares céntricos como mercados, escuelas, centros comerciales o centros comunitarios, o en los hogares de los consumidores. Para una verdadera prueba orientada al consumidor, se deben seleccionar grupos representativos seleccionado como objetivo (Watts *et al.*, 1989).

Las pruebas orientadas al producto utilizan pequeños grupos capacitados como instrumentos de medición, utilizando un palen entrenado para identificar, diferenciar entre alimentos similares o medir la fuerza de características como el gusto (olor y gusto), la textura o la apariencia. Por lo general estos grupos constan de 5 a 15 panelistas seleccionados en función de la agudeza sensorial y capacitados específicamente para la tarea en cuestión (Watts *et al.*, 1989). No se deben de usar panelistas educados para evaluar la aceptabilidad de alimentos, porque no solo son más sensibles a las pequeñas diferencias que el consumidor promedio debido a su capacitación especial, sino que también pueden ignorar sus gustos o disgustos al menor los parámetros sensoriales (Watts *et al.*, 1989). La ciencia sensorial implica el uso de la psicofísica y la psicometría, pruebas de discriminación, pruebas sensoriales del consumidor, análisis descriptivo y estadísticas para evaluar la experiencia sensorial humana (Meiselman *et al.*, 2022). Las bases de las pruebas de discriminación sensorial (especialmente los métodos de elección forzada) se sentaron en el siglo XX. En la década de 1940, se lograron avances significativos en la década de 1950 (Bengtsson y Helm, 1946). En la década de 1960, las evaluaciones de discriminación se empleaban en el control de calidad y el desarrollo de productos. Gran parte de la literatura publicada trata de cotejar la sensibilidad estadística de diferentes métodos de prueba (Bradley, 1963). La aplicación de pruebas discriminantes se centra únicamente en probar diferencias notables. Una prueba de discriminación se llama prueba de diferencias (Meiselman

et al., 2022). Se continúan investigando las pruebas discriminantes debido a la importancia comercial de la innovación y reformulación de productos, lo que ha resultado en un desarrollo considerable de las pruebas de discriminación (Meiselman *et al.*, 2022). Hoy en día, el interés en las pruebas de discriminación continúa centrándose en hacer que la prueba sea más eficiente en términos del número de evaluadores necesarios para realizar la evaluación, como lo demuestra el uso cada vez mayor de pruebas de tétradas y diferencias (Meiselman *et al.*, 2022).

2.1.1. Check-all-that-apply (CATA)

Los métodos de registro rápido como Check-all-that-apply (CATA) incluye marca todo lo que corresponde y, Projective Mapping ahora se usan ampliamente en la investigación y en la industria (Delarue, Lawlor y Rogeaux, 2015; Varela y Ares, 2012). Estos métodos pueden proporcionar resultados similares a los métodos de descriptivos tradicionales, con la ventaja de ser flexibles y consumen menos tiempo (Delarue y Sieffermann, 2004).

Adams *et al.* (2007) fueron pioneros en la caracterización sensorial utilizando el problema de evaluación de todas las aplicaciones (CATA), que desde entonces ha encontrado muchos usos y se adopta cada vez más. Brevemente, a los participantes se les presenta un producto para ser evaluado y una pregunta CATA que contiene una lista que describen el producto. Su trabajo es examinar el producto y seleccionar todos los descriptores que consideren adecuados para describir sus características sensoriales. En general, el valuator puede elegir un número de ilimitado de descriptores (Ares *et al.*, 2014). Las preguntas CATA son un método simple, rápido y confiable para recopilar información sobre la percepción de los consumidores sobre los atributos sensoriales de los alimentos, al mismo tiempo que brindan información similar a la proporcionada por los análisis descriptivos clásicos realizados por un panel capacitado de evaluadores (Ares *et al.*, 2010).

Dado que los consumidores utilizarán cada vez más las preguntas CATA para la caracterización sensorial de los productos, se necesita orientación sobre las mejores prácticas. Un tema importante en el diseño de la investigación, incluidas las preguntas CATA es el número de consumidores necesarios para obtener resultados estables (Ares *et al.*, 2014). Aunque el número de usuarios utilizados en diferentes estudios ha variado entre 50 y 100 (Ares *et al.*, 2010), no existen estudios publicados que reporten el efecto del número mediante preguntas CATA.

La investigación sobre los tamaños del panel óptimo del panel tiene prioridad sobre la ciencia sensorial y del consumidor (Ares, Tárrega y Izquierdo, 2014). Un tema importante en el diseño de los estudios de aceptabilidad sensorial es el número de consumidores (N) necesarios para realizar la prueba, y muchos estudios no brindan una justificación para elegir el número de consumidores que se usará para medir la aceptabilidad sensorial cuando el diseño implica anidamiento (Hough *et al.*, 2006). La simplicidad del problema CATA también es una limitación potencial (Vidal *et al.*, 2018).

Cuando se usan preguntas CATA para describir las propiedades sensoriales de un producto, a los consumidores se les presenta una lista de términos y se les pide que seleccionen un término relacionado con la muestra focal. La frecuencia con la que se usa cada término para describir cada muestra se calcula y se usa para derivar descriptores de producción (Jaeger *et al.*, 2020). En esta variante del formato de pregunta CATA, el primer consumidor decide si un atributo de un producto en particular es aplicable o no al evaluar la muestra. Solo si aplica aprecias también su intensidad/aplicabilidad. Se ofrecen dos opciones de escala de calificación: una escala de intensidad de 3 puntos con anclas 1 = 'bajo', 2 = 'medio' y 3 = 'alto' y una escala de idoneidad de 5 puntos con anclas de puntos finales 1 = 'algo útil' y 5 = 'muy útil' Rate-All-That-Apply (RATA) es decir califique todo lo que corresponda, es una variante del formato de pregunta CATA más utilizado. Para una lista de términos preestablecidos, los consumidores indican si se aplican a un producto determinado y, de ser así, califican su intensidad. En comparación con el cuestionario de CATA, el uso de la variante de RATA aumento la cantidad de términos de atributos seleccionados para describir las muestras y resulto un pequeño aumento porcentual en la cantidad de términos para los que se encontraron diferencias significativas entre las muestras. El diseño tiene dos partes para la tarea de RATA. Primero, los encuestados deciden si el atributo es aplicable. Solo cuando deciden que es aplicable, califican la característica en la escala de intenso/aplicable. (Meyners, Jaeger y Ares, 2016). Otra razón para usar CATA es estimar las características mínimas y el número de miembros del grupo necesarios, para grupos no entrenados semi entrenados y entrenados, respectivamente, para obtener una descripción completa y suficiente del producto (Wang *et al.*, 2022).

2.1.2. Temporal dominance of sensations (TDS)

El método TDS fue propuesto originalmente por Pineau *et al.* (2004) presentado en varios congresos (Pineau *et al.*, 2004). El método se presentó en el V Simposio de Pangborn y desde

entonces ha contado con el respaldo de un amplio desarrollo, incluido el análisis de datos (Pineau y Schlich, 2015). Es un análisis temporal de múltiples atributos que permite la recopilación de datos temporales para múltiples atributos sensoriales en una sola evaluación de productos y el trazo de curvas de dominancia para cada atributo en el tiempo (Pineau *et al.*, 2004). La dominancia temporal de las sensaciones (TDS) permite el registro dinámico simultáneo de varios atributos a lo largo del tiempo y es metodológicamente adecuado tanto para el análisis descriptivo estático tradicional de múltiples atributos sensoriales como para la TI dinámica pero unidimensional (Meiselman *et al.*, 2022). La técnica de TDS se ha desarrollado desde 1999 en el laboratorio LIRIS "Centre Européen des Sciences du Goût". (Pineau *et al.*, 2009). La razón por la cual el uso de TDS con los consumidores es para vincular los datos descriptivos temporales con la valuación del gusto de los productos asignados por el mismo consumidor (Schlich, 2017). La percepción sensorial al ingerir cualquier alimento es un proceso temporal (Schlich, 2017). TDS supone que un atributo dominante sigue siendo dominante hasta que se selecciona un nuevo atributo, solo un atributo puede ser dominante en cualquier momento, hasta que este atributo se ausente, de un nuevo atributo dominante, es posible que los miembros del grupo ya no perciban ese rasgo como dominante o perciban ambos rasgos dominantes simultáneamente (Schlich, 2017). En este método, se pide a los sujetos que califiquen la intensidad de un atributo seleccionado por el experimentador varias veces durante el proceso de calificación. Este método suele ser realizado por panelistas capacitados, pero las investigaciones muestran que pueden utilizarlo también por un panel que no tiene capacitación (Albert *et al.*, 2012). Durante la degustación las características pueden variar de un momento a otro (Pineau *et al.*, 2009). Las evaluaciones también se pueden repetir para obtener estimaciones de TDS para cada serie (Pineau *et al.*, 2009). De esta manera forma, los datos tempo hedónico se pueden correlacionar con datos de tiempo descriptivos (perfiles TDS) para identificar motivos de preferencia, atributos que conducen a una disminución o aumento en la preferencia cuantos se citan como dominantes (Thomas *et al.*, 2018). Esto implica en presentar una la lista completa de propiedades a los miembros del grupo en una pantalla de computadora. Luego se les pidió a los panelistas que calificaran que atributos se consideraban dominantes (es decir, la opinión más persuasiva en un momento dado) y que calificaran ese dominio. En el proceso de la evaluación, cuando los miembros del grupo creen que el rango dominante ha cambiado, se debe el nuevo rasgo dominante, y así sucesivamente (Pineau *et al.*, 2009). La extensa literatura sobre TDS confirma su utilidad en muchos campos de aplicación. A los miembros del grupo que han hecho

TDS les suele gustar porque les resulta muy fácil de hacer. En general, podemos decir que TDS mide algo útil y sencillo (Schlich, 2017). En comparación con otras técnicas dinámicas, como el tiempo-intensidad (TI), TDS tiene ventajas significativas como: 1) fácil aplicación durante una sola ingesta (bocado o sorbo) o durante una ingesta más larga (es decir, una comida), 2) la capacidad de integrarse con otras tecnologías como el agrado temporal, el deseo, la saciedad y las emociones, y 3) la capacidad de ser utilizado por consumidores con fácil entrenamiento (Ventanas *et al.*, 2020).

2.1.3. Intensidad

La liberación y percepción del sabor de los alimentos es un proceso completo desde que el alimento entra en la boca y se mastica hasta que el sabor desaparece (Çakır *et al.*, 2012). El inicio describe el momento en que el sabor alcanza su primera intensidad máxima, refiriéndose a la duración es decir el tiempo que el sabor permanece en la boca (DuBois *et al.*, 1977). También observaron que los cambios temporales en el gusto estaban relacionados con la intensidad del gusto percibida a lo largo del tiempo (Veldhuizen, Wuister y Kroeze, 2006).

La percepción de la textura involucra varios mecanorreceptores incrustados en la lengua, paladar, encías, ligamentos periodontales, músculos y tendones de los órganos masticatorios, monitoreando el tamaño, la forma y la condición física de los alimentos, así como la posición y el movimiento de los alimentos (Çakır *et al.*, 2012). La lengua, el paladar blando, las mejillas y los labios son responsables de detectar las propiedades de las características de los alimentos, como el tamaño de las partículas, la distribución del tamaño, la glutinosidad, la rugosidad y la granularidad (Guinard y Mazzucchelli, 1996). La saliva afecta el transporte de moléculas gustativas a los receptores, la adsorción de la mucosa oral, el metabolismo de las modificaciones enzimáticas y la fricción en la cavidad bucal (Canon, Neiers y Guichard, 2018). Al inicio al consumir los alimentos, el procesamiento oral de los alimentos es importante no sólo para la ingesta, adsorción y digestión de los alimentos, sino también para evaluar y disfrutar la textura y el sabor de los alimentos (Wang y Chen 2017).

La evaluación sensorial de la intensidad temporal implica la cuantificación de cambios perceptivos continuos en ciertas propiedades a lo largo del tiempo. Las técnicas dependientes del tiempo se han utilizado ampliamente para estudiar el comportamiento temporal de los sabores, como los estímulos dulces y amargos y los fenómenos de liberación de sabor en los

alimentos. La intensidad percibida de las propiedades sensoriales puede cambiar con el tiempo (Sinesio, 2005).

Es importante realizar un entrenamiento previo, permitiendo a los consumidores entiendan todo el proceso desde abrir la boca hasta tragar, obtenga un entendimiento común de la escala de intensidad del sabor de los consumidores y familiarícese con la gestión de interruptores del equipo de TI (Okamoto *et al.*, 2020)

Además de cambiar la intensidad percibida de un sabor, la carga cognitiva también puede influir en la elección de sabores de una intensidad específica (Van Meer, Van Steenberg y Van Dillen, 2023).

Este enfoque se puede complementar con el análisis de penalidad, que puede determinar las propiedades sensoriales de los productos ideales, identificar los impulsores de la aceptación, comparar los productos reales con los productos ideales e indicar si las propiedades sensoriales se deben aumentar o disminuir (Lee *et al.*, 2021).

Perfil ideal (Worch *et al.*, 2013) recopilación directa de la autovaloración de los consumidores sobre la intensidad deseada de las propiedades sensoriales estudiadas (Worch *et al.*, 2013). La fortaleza se compara con la fortaleza percibida de la muestra de prueba y su calificación de sabor general para identificar oportunidades de mejora del producto (Meiselman *et al.*, 2022).

2.1.4. Escala hedónica

Uno de los avances más importantes en la medición hedónica, al desarrollarse de una escala de 9 puntos (que va desde "me disgusta mucho" hasta "me gusta mucho") en el Laboratorio del Ejército de Chicago por Peryam, Girardot y otros, con el apoyo de consultoría de la Universidad de Chicago (Tustone, Jones y Bock). El trabajo parece haber comenzado ya en 1949; El desarrollo y las pruebas continuaron hasta la década de 1950, siendo este un artículo muy citado por (Peryam y Pilgrim, 1957). Estudios posteriores examinaron la capacidad de la escala hedónica para predecir la elección y el consumo de alimentos (Pilgrim y Kamen, 1963) y últimamente (De Graaf *et al.*, 2005) concluyó que la aceptabilidad era de hecho un factor que predecía la ingesta de alimentos. La más utilizada en los últimos 60 años ha sido la escala hedónica de 9 puntos (Peryam y Pilgrim, 1957).

Los esfuerzos por desarrollar escalas hedónicas desde los años 1980, 1990 y el 2000 significan que hoy en día existen muchas alternativas a la escala de 9 puntos (Lim, 2011). Por el contrario, la popularidad de la escala hedónica de 9 puntos puede deberse a su facilidad de uso (Meiselman *et al.*, 2022). Los avances en la aceptación hedónica y de los alimentos después de la década de 1970 llevaron a directrices para las pruebas hedónicas del consumidor en entornos controlados, como la norma (ISO 11136, 2014). Aunque los principios de buenas prácticas no han cambiado a lo largo de los años, las recomendaciones sobre la cantidad de personas incluidas en las pruebas de consumidores sí han cambiado (Meiselman *et al.*, 2022). Antes de la década de 1980, los estudios hedónicos podían incluir sólo entre 25 y 30 consumidores, pero ahora se recomienda que participen 100 o más personas (Hough *et al.*, 2006).

Entre los diferentes tipos de motivación, la hedónica se considera crucial para comprender el comportamiento del consumidor (Childers *et al.*, 2001). La percepción del sabor es un proceso complejo que debe de integrarse con diferentes alimentos, en especialmente el olor y el gusto, principalmente a través de la acción del aprendizaje asociativo (Gautam y Verhagen, 2010). Entre los diferentes tipos de motivación, la hedónica se considera crucial para comprender el comportamiento del consumidor (Childers *et al.*, 2001). La percepción del sabor es un proceso complejo que debe de integrarse con diferentes alimentos, en especialmente el olor y el gusto, principalmente a través de la acción del aprendizaje asociativo (Gautam y Verhagen, 2010).

2.2. Emociones

La medida de aceptabilidad es la evaluación sensorial, basada en el análisis e interpretación de las respuestas de los cinco sentidos a las propiedades del alimento. La información sobre gustos, disgustos, preferencias y afirmaciones aceptables se obtiene a través de métodos analíticos conocidos como pruebas orientadas al consumidor, cuya característica principal es que son aplicables a personas que no están capacitadas en evaluación sensorial y, por lo tanto, ayudan a evaluar formulaciones “Aceptar” o “Rechazar” (Alvares, Zapico, Aguiar, 2008). La escala hedónica se utiliza para predecir la aceptación del producto cuando las respuestas se basan en aceptación en sentimientos, por lo tanto, son más eficaces si se basan en la razón (da Cunha *et al.*, 2013). Por lo que para los análisis estadísticos cuantitativos y paramétricos posterior, a las categorías generales se les asigna un rango de valores numéricos que van desde “9” que significa me gusta mucho, hasta “1” que significa me disgusta mucho (Feng y O'Mahony, 2017). Con respecto a la escala hedónica, Lawless y Heymann la llamaron el método de prueba sensorial

afectiva más utilizado debido a sus resultados informativos. Desarrollado en 1957 para medir la aceptación del producto, se ha adaptado a los grupos objetivo en los últimos años (Lawless y Heymann, 1999). Esto hace posible aplicar análisis estadísticos paramétricos y generar datos que se pueden comparar entre estudios (Hein *et al.*, 2008). Es importante que las indicaciones sean claras y fácil de comprender siendo esto importante que acompaña a la escala hedónica ya que facilita que los consumidores la evaluación el producto y que los desarrolladores de alimentos comprendan más fácilmente el valor de la escala hedónica (Lim, 2011).

Una emoción puede definirse ampliamente como un evento de dos pasos en el que un mecanismo que causa emoción como resultado de un evento "relevante" o "significativo", produce una respuesta emocional inmediata, es decir, tendencia de acción, respuestas corporales automáticas, expresiones, sentimientos y evaluaciones (Coppin y Lijadora, 2016).

La investigación sobre sentimientos y emociones tiene una larga historia y estaba creciendo ya en la década de 1930 (Woodworth y Schlosberg, 1938), pero en ese momento no tenía relación con los alimentos y otros productos. El interés inicial por las emociones se centró en la emoción negativa de asco (Rozin y Fallon, 1987), que es la emoción negativa más estudiada en las investigaciones sobre emociones relacionadas con la alimentación y los productos de consumo.

Las emociones relacionadas con el producto pueden relacionarse con la teoría de que las conexiones emocionales con un producto son poderosos impulsores de la lealtad del consumidor o del comportamiento relacionado con ese producto, lo que proporciona una alternativa a la medida hedónica (placer) ampliamente utilizada (grado de agrado). /no me gusta). Esto es particularmente importante porque la adopción es un mal predictor del éxito del producto (Thomson y Coates, 2021). Además, si bien el gusto se considera unidimensional, las emociones tienen múltiples dimensiones (placer, excitación, dominancia) y existen cientos de conceptos emocionales que se utilizan para examinar la estimulación sensorial del consumidor (Thomson y Coates, 2021).

Se puede encontrar una descripción general del campo de las emociones, incluidos enfoques básicos, consideraciones metodológicas y aplicaciones, en Meiselman 2016, volumen editado sobre la medición de las emociones, Meiselman, 2021. Además, varios artículos del número especial virtual sobre alimentos de Quality and Choice Emotion explora algunos problemas actuales en la medición del estado de ánimo. Se ha estudiado que a través de la vista de (Hummel

et al., 2018) se halló que hay señales donde los consumidores emocionales perciben señales que les invita a comer.

Entre ellos, existe una división explícita e implícita de los métodos de medición del sentimiento. Los cuestionarios de autoinforme son actualmente el método preferido para investigar las emociones (Schouteten, 2021), y existen muchos cuestionarios diferentes (Cardello y Jaeger, 2021). Ha habido menos interés en el uso de métodos intrínsecos (p. ej., fisiología, tratamiento facial) en la investigación de productos (Lagast *et al.*, 2017), a pesar de su rica historia (p. ej., fisiología, tratamiento facial), (Moncrieff, 1962; Ekman y Friesen, 1978), y su aceptación está respaldada por el hecho de que las emociones existen en múltiples dimensiones. Mejoras adicionales en la tecnología de medición indirecta pueden aumentar su valor para medir las emociones en la investigación sensorial del consumidor y, a su vez, contribuir a una imagen más completa y multifacética de las emociones evocadas por el producto.

Las emociones han sido un área de interés en diversos campos de la ciencia, como en la medicina, la filosofía, la psicología, la lingüística, la pedagogía entre otras (Panagiotou y Gkatzionis, 2022).

Los sentidos humanos son poderosos desencadenantes de emociones, pero rara vez se analiza su relación (Chrea *et al.*, 2009). Varios estudios han intentado definir y clasificar las emociones humanas, pero hasta hace poco no era posible relacionar las emociones con la ingesta de alimentos y bebidas (Bhumiratana *et al.*, 2019). Hoy en día, se comprende cada vez más que las experiencias emocionales que los consumidores tienen de los productos a través de la percepción sensorial determinan la aceptación y el consumo (Thomson, Crocker y Marketo, 2010). Por lo tanto, es muy importante evaluar también las reacciones emocionales provocadas por las experiencias sensoriales durante el consumo del producto (Bhumiratana *et al.*, 2019). Se han propuesto diversas definiciones de emociones según campo científicos o perspectivas de investigación (Panagiotou y Gkatzionis, 2022). Se cree que las emociones son diferentes de los estados de ánimo (Panagiotou y Gkatzionis, 2022). Proporcionan una distinción clara: las emociones son de corta duración, intensas y se centran en el significado (por ejemplo, un comentario te hace enojar), mientras que las emociones son más duraderas, se construyen gradualmente, son más difusas y no se centran en el significado (por ejemplo, estoy feliz) (Barrett, 2004).

En las últimas décadas, otros campos, como las industrias de consumo, alimentos y marketing, se han volcado al estudio de las emociones y han utilizado conocimientos (principalmente de la psicología) en el desarrollo y promoción de productos para lograr mejores resultados. Los diversos componentes del procesamiento emocional se complementan entre sí y, con el tiempo, la vinculación de medidas emocionales implícitas y explícitas proporcionará nuevos conocimientos sobre cómo se interpretan las respuestas emocionales de los consumidores a los alimentos y los comportamientos alimentarios (Van Bommel *et al.*, 2020). Estudios relevantes han incluido cambios contextuales como las emociones (Köster y Mojet, 2015) y el estado de ánimo (Patel y Schlundt, 2001), aunque estos estudios se han centrado en procesos inconscientes y efectos únicos. El consumo de alimentos ocurre en lugares específicos, en contextos sociales específicos (es decir, solo o con otras personas) y en diferentes momentos del día. Aunque es bien sabido que los consumidores toman diferentes decisiones en diferentes contextos, se han realizado pocas investigaciones sobre si sus motivaciones para elegir alimentos también difieren en diferentes contextos (Verrain *et al.*, 2022). La mayoría de las emociones tienen una valencia que puede ser positiva o negativa. Las emociones positivas se correlacionan positivamente con el agrado/placer; por el contrario, las emociones negativas se asocian con una disminución de la angustia/placer (Luo y Han, 2023).

En términos de investigación sensorial y de consumo, los grupos de emociones inducidas por alimentos a menudo se pueden organizar en un espacio bidimensional que representa grados de placer o aversión (valencia) y excitación (Gutjar *et al.*, 2015). La ciencia sensorial y del consumidor han desarrollado varios métodos para estudiar las emociones evocadas por los productos, haciendo que cada vez más emociones formen parte del "vocabulario" común de la investigación sensoriales y de marketing. Aunque se experimenta como un todo, se pueden distinguir varios niveles en la definición de la que composición de producto: el objeto físico caracterizado por propiedades sensoriales específicas, el empaque, la marca y el marketing, y el contexto de uso o consumo (Spinelli *et al.*, 2015). Puede evocar un cierto sentimiento y asociarse con un significado diferente en la mente del consumidor. Las características emocionales definitorias de la marca (estrategia brand-first): o primero determinar ciertas propiedades sensoriales de un producto son emociones activas y (re) diseñar, reinventar o mejorar completamente la marca en función de eso (estrategia de producto primero) (Spinelli *et al.*, 2015). Además, estudiar las propiedades sensoriales intrínsecas de un producto o las emociones

evocadas por su empaque y marca puede ayudar a los fabricantes a comprender los problemas de rendimiento del producto y descubrir si el problema es uno u otro, o la diferencia entre los dos (Spinelli *et al.*, 2015).

Las emociones positivas evocadas por los alimentos pueden aumentar el placer de comer, facilitar la compra y guiar las decisiones de recompra, e incorporarse a la alimentación regular (Canetti *et al.*, 2002). Además. Las emociones específicas pueden ser un factor clave para diferenciar productos alimenticios con características, precio y empaque similares. Todavía hay pocas investigaciones sobre la relación entre las emociones ingeridas y la aceptación de alimentos o la discriminación sensorial (Jiang *et al.*, 2014). Además de ser un proceso físico y psicológico con respuestas cognitivas, fisiológicas y conductuales, las emociones corresponden a un constructo social y cultural que nos permite interpretar, expresar, relacionarnos con la experiencia o asignarle significado (Le Breton, 2012). Por las razones anteriores, las emociones son cruciales para el sujeto tanto desde la perspectiva intrapersonal como interpersonal, y producen percepciones, juicios y conocimientos sobre uno mismo y sobre los acontecimientos que le suceden a uno mismo (Kinkead-Boutin *et al.*, 2011). Esta respuesta psicofisiológica a estímulos internos o externos está directamente relacionada con la alimentación, y se ha descubierto que las emociones subyacen a la elección, el consumo, la preparación y el mantenimiento de los hábitos alimentarios (Sánchez-Benito y Pontes-Torrado, 2012).

Esta conexión es dinámica y cambia con el tiempo, ya que se manifiesta de manera diferente según el grupo de edad en el que la persona brinda experiencia. Por ejemplo, la alimentación y sus representaciones afectivas entre los jóvenes se relacionan con el disfrute hedónico de los alimentos, especialmente aquellos que son más aceptados por su valor considerado "deliciosos" (Schnettler, 2011). Pero esta actitud hacia la comida y especialmente el comportamiento de las personas hacia el consumo de productos culinarios impregna toda la vida (Troncoso-Pantoja *et al.*, 2019).

Los adultos mayores tienden a ser más expresivos comunicativamente y también exhiben mayor autoeficacia, optimismo y conciencia emocional, lo que les permite mantener, aumentar o suprimir estados emocionales durante las lecciones. Esta condición se conoce como regulación de las emociones y les permite exteriorizar la relación entre emoción y memoria, entendiendo que esta última opta por almacenarla de forma más persistente (Mikulic, Caballero y Auanno,

2014). Por tanto, la nutrición en este grupo de edad puede estar relacionada con la expresión o manifestación de sentimientos, recuerdos o sentimientos (Troncoso-Pantoja *et al.*, 2019).

La percepción de la información del producto en cualquier campo sensorial es multidimensional: los consumidores pasan por una fase cognitiva, una fase emocional y una fase conductual en las que se transmite la información del producto, se evocan emociones y se toman medidas (Wyrwa y Barska, 2017). En otras palabras, las emociones son componentes de una situación que perecen con el tiempo porque son más fuertes y se regeneran más rápido que los meros componentes perceptivos (LeDoux 1996).

Al analizar los aspectos emocionales, todas las generaciones comparten las mismas tendencias de ambivalencia y sentimientos negativos. Las diferencias radican en el apego a la familia y una menor referencia a las emociones positivas, incluida la falta de aspectos agradables para la generación silenciosa y la falta de emociones positivas para otras generaciones (Tabla 1).

TABLA 1. Palabras relacionadas con las emociones (Espinoza-Ortega, 2021).

Categoría	Palabras más mencionadas por categoría
Emociones negativas	Tristeza, soledad, sentimientos, llanto, dolor, melancolía, ausencia, muerte, decepción, pérdida
Ambivalente	Recuerdo, añoranza, pasado, desaparecido, deseo, infancia, fotografías, casa, escuela primaria bicicleta
Emociones positivas	Felicidad, alegría, emoción, amor, vida, enamoramiento, euforia, cariño, besos
Emociones amargas	Depresión, preocupación, angustia, desesperación, estrés, miedo, importancia, inseguridad, ansiedad, incertidumbre
Familia	Familia, amigos, padres, madre, padre, hermanos, tías y tíos, personas, seres queridos
Placer	Música, experiencia, canciones, comodidad, chocolate, mascotas, vestimenta, playa, personalidad
Campo y naturaleza	Lluvia, clima, época de siembra, campo, estación, puesta de sol
Cultura	Cultura
Cultura	Tradiciones, costumbres, pueblos, Dios, Navidad
Ciencias económicas	Pobreza, trabajo, dinero, necesidades, recursos

2.3. Recuerdos

De acuerdo a Sester *et al.*, (2013), los recuerdos se dividen de acuerdo a su duración (recuerdos duran a lo largo de más de un día, por ejemplo, un recuerdo de la infancia), absoluta (se refiere a acciones repetidas, como la Navidad) y específica (un momento concreto en un espacio y tiempo determinado, como una fiesta). También se pueden clasificar en negativos (referidos a eventos traumáticos) o positivos (recuerdos felices, agradables y fuertes) (Manzanero *et al.*,

2015). Los alimentos asociados con los recuerdos se dividen en alimentos tradicionales, alimentos transculturales y alimentos industrializados, el cual los dos primeros se consideran alimentos cotidianos y festivos y se pueden consumir en casa o al aire libre. Entre las generaciones mayores, la conexión con los alimentos tradicionales es muy importante y, a medida que la generación más joven crece, la conexión con los alimentos tradicionales se debilita gradualmente, mientras que las culturas y los alimentos industrializados muestran la relación opuesta (Espinoza-Ortega, 2021). La comida rara vez se consume sola, en cambio, los alimentos suelen consumirse en un entorno de consumo específico, como en el hogar, en un restaurante o en una cafetería. Estas condiciones a menudo afectan nuestra experiencia con los alimentos. En este sentido, los recuerdos que se perciben como señales destacadas y se experimentan en la mente de los consumidores pueden influir en sus actitudes, emociones e intenciones de compra (Herz y Brunk, 2017). Los alimentos ingeridos en una condición pueden diferir de los mismos alimentos ingeridos en otras condiciones (De Wijk y Noldus, 2021). La forma en que los consumidores evalúan y recuerdan sus momentos más agradables puede depender de varios factores, como las variables individuales (preferencias, expectativas, rasgos de personalidad, hábitos, entre otras, las características de los alimentos (complejidad del diseño, relevancia del producto, atractivo, etc.) y la atmósfera que rodea la experiencia (social, física, relacionada con la tarea, cultural, etc.) (Forlizzi y Battarbee, 2004). Esta brecha está relacionada con los recuerdos, que son eventos autobiográficos (por ejemplo; lugares, acontecimientos, etc.) que experimenta una persona (Sester *et al.*, 2013). Según Lin y Mao (2015), los productos alimenticios pueden generar recuerdos diferentes, al igual que otros objetos (por ejemplo; postal, camiseta, entre otros) debido a sus características sensoriales que pueden influir en la intención de compra (Vidal *et al.*, 2013). La naturaleza dinámica de los recuerdos a través de las vivencias del cliente es un importante desafío de investigación, lo que significa comprender qué hace que los recuerdos del cliente sean memorables, ya que los consumidores de hoy buscan comprar vivencias memorables (Paul *et al.*, 2020). La memoria sensorial se centra principalmente en aspectos como la textura de los alimentos (Mojet y Köster, 2005), sabor y aroma (Morin-Audebrand *et al.*, 2009), desarrollo de souvenirs alimentarios (Lin y Mao, 2015), detección de preferencias de memoria falsa, etc. (Howe *et al.*, 2017; Aiello *et al.*, 2018). Sin embargo, estos estudios no mostraron específicamente la memoria producida por comida probada. Por ejemplo, en el ambiente agradable ¿todos los alimentos se perciben de manera más positiva, o solo aquellos asociados o consistentes con un ambiente agradable en

particular (es decir, ¿todos los alimentos en nuestro restaurante japonés favorito se perciben de manera positiva?) (Van Bergen *et al.*, 2020). encontraron que las combinaciones inconsistentes de ambiente y comida afectan negativamente el sabor, por ejemplo, el sushi que se come en la playa, se compra con combinaciones constantes, como el sushi que se come en un restaurante. El efecto es pequeño y en su mayoría está relacionado con el sabor esperado más que con el sabor real. Más específicamente, el gusto por los alimentos consistentes e inconsistentes varió poco durante las exposiciones repetidas (De Wijk y Noldus, 2021). No está claro si estos cambios reflejan cambios reales en el sabor o si los participantes inicialmente no pudieron decir como sabría la comida en un entorno que normalmente no está relacionada con la comida. Más tarde se sugirió que las llamadas medidas indirectas pueden ser más adecuadas para capturar la complejidad de los recuerdos alimentarios de la vida real que las medidas explícitas como las puntuaciones de sabor (De Wijk y Noldus, 2021).

El aprendizaje es la adquisición de la memoria, y se cree que el proceso de regulación asociativa es la base de la capacidad de los humanos y otros animales para responder de manera adaptativa a las consecuencias del consumo de alimentos y bebidas (Higgs, 2005). Aunque puede haber algunas diferencias entre las preferencias alimentarias condicionadas y otras respuestas condicionadas clásicas, por ejemplo, las preferencias condicionadas a menudo son difíciles de borrar, y mucha evidencia es consistente con la sugerencia de que su adquisición implica algún procesamiento de memoria inicial de la asociación entre el gusto (estímulo condicionado) y sus consecuencias ingestivas posteriores (estímulo incondicionado), esto es sorprendente por varias razones, primero, comer es una gran parte de nuestra vida diaria, lo que significa que hay muchas oportunidades para recopilar y procesar información sobre eventos de alimentación anteriores (Higgs, 2005).

La memoria episódica se define como la capacidad de recordar y revivir mentalmente eventos específicos del pasado de un individuo, en contraste con la memoria semántica, que involucra la memoria del conocimiento general e independiente del contexto (Hudson, Mayhew y Prabhakar, 2011). (Tulving y Thomson 1973) Los acontecimientos de la vida ocupan gran parte de nuestro pensamiento cotidiano., a menudo escapamos recordando eventos pasados (Nyhout y Mahy, 2023). La memoria episódica se describe como un sistema neurocognitivo que permite a las personas recordar experiencias pasadas, incluidas las emociones asociadas con esas experiencias. Sin embargo, cuando se recuerda una experiencia, los componentes perceptivos y

emocionales de esos acontecimientos a menudo no se reproducen con precisión. Además, características duraderas como preferencias personales, rasgos de personalidad, expectativas o limitaciones culturales pueden influir en los acontecimientos recordados y en la forma en que los individuos se conectan con esos acontecimientos (Higgs, 2016). Aparentemente, el contenido de esta etapa está implícitamente codificado en la memoria durante el transcurso y posteriormente de la experiencia (Edwards, Hartwell y Giboreau, 2016). Cada vez hay más evidencia de que la alimentación consciente y la memoria episódica juegan un papel clave en el control de la ingesta de energía (Higgs, 2005).

Aunque existen varios métodos de evaluación de la memoria en psicología (por ejemplo, pruebas de memoria autobiográfica, pruebas faciales y de emociones, etc.), estos métodos no pueden adaptarse fácilmente al contexto de la evaluación sensorial debido al tiempo necesario para realizarlos e interpretar los resultados (Ricarte *et al. otros*, 2013).

El vocabulario de memoria propuesto se genera a partir del dominio sensorial, y su validez y confiabilidad están respaldadas por los métodos estadísticos utilizados y las comparaciones con términos de memoria publicados en psicología (Tabla 7) (Cabal-Prieto A. *et al.*, 2022). Con ello se permite determinar un perfil de recuerdos generados por los productos alimenticios durante su consumo y que puede influir en la toma de decisiones del consumidor (Vidal *et al.*, 2018; Shaw y Bagozzi, 2018).

2.4. Tortilla

El maíz, originario de México y tiene más de 6000 años, es un producto clave para la economía mundial y la seguridad alimentaria (González-Ortega *et al.*, 2007). El maíz nasalizado es un alimento importante en la cultura mexicana y se come en forma de panes planos llamados tortillas (Rooney y Serna-Saldivar, 2016). La producción tradicional de tortillas ayuda a preservar el maíz local y la agricultura local y contribuye a los sistemas alimentarios locales y tradicionales (Orozco-Ramírez *et al.*, 2019). Poco después de que Europa descubriera las Américas, el maíz se extendió por todo el mundo. La demanda mundial de trigo y tortillas por parte de los consumidores está aumentando debido a la conveniencia y la elección de alimentos (Rooney y Serna-Saldivar, 2016). Independientemente del origen, el maíz ha demostrado ser uno de los cultivos más adaptables (Gwirtz y García-Casal, 2014). En México, los agroecosistemas de maíz no sólo son parte esencial de la producción alimentaria local y

nacional, sino que también tienen una importante importancia social, cultural e histórica desde la época prehispánica (Dominguez-Hernandez *et al.*, 2018). El maíz fue la principal fuente de alimento para las civilizaciones precolombinas del Nuevo Mundo, y las tortillas y sus derivados siguen siendo un alimento básico en México y Centroamérica (Mery *et al.*, 2010). Las tortillas han sido y siguen siendo un alimento básico en la dieta mexicana y su principal fuente de energía y proteína. Del náhuatl *nixtli* (ceniza) y *tamalli* (masa), la tortilla nixtamalizada se elabora con solo tres ingredientes: maíz, agua y piedra caliza. Aunque el maíz se consume comúnmente en todo el mundo, se nixtamaliza solo en América Central (Arnés y Astier, 2019). El proceso de nixtamalización se utiliza comúnmente en la producción de tortillas y otros alimentos relacionados con el maíz. Los granos de maíz se hierven con lejía (es decir, cal) y luego se sumergen en agua hirviendo y luego se lavan al menos dos veces para garantizar que se eliminen los componentes orgánicos restantes. y exceso de base. El nixtamal es el producto que se obtiene de este proceso, que luego se muele hasta obtener una masa suave llamada masa (Arendt y Zannini, 2013). Este es el ingrediente principal para hacer tortillas (Paredes-López y Saharopulos-Paredes, 1983). En otros términos, el proceso de nixtamalización consiste en hervir el grano cocido (nexayote) en una solución alcalina, remojarlo, lavarlo y molerlo con piedras hasta formar una pasta. La masa de maíz se amasa en una forma y luego se fríe en una sartén caliente para hacer tortillas de mesa, que se pueden freír para hacer totopos o secar para hacer harina de nixtamal. El método tradicional de hacer tortillas se remonta a las primeras civilizaciones de Mesoamérica, y desde entonces los pasos básicos del proceso se han mantenido prácticamente sin cambios, lo que ha resultado en contaminación alcalina, mayor tiempo de procesamiento, desperdicio de energía y mayor consumo de agua (1,2 metros cúbicos / tonelada de maíz procesado) (Gómez *et al.*, 2005).

El nixtamal y la masa se elaboran con muchas variedades de granos de maíz con diferentes perfiles de firmeza, color y composición química. La masa nixtamalizada, que está hecha de nixtamal molido, tiene diferentes propiedades de calentamiento y requiere diferentes cantidades de calor durante la cocción. Para producir tortillas bien cocinadas, los fabricantes de tortillas normalmente ajustan manualmente la temperatura del horno (flujo de calor) para procesar cada lote de tortillas (Arámbula-Villa *et al.*, 2007).

Hoy en día, la tortilla y sus derivados siguen siendo un alimento básico, asimismo, las tortillas, los totopos de maíz, los chips de maíz y los chips de tortilla han ingresado ampliamente al

mercado en los estados unidos, así como en algunos países asiáticos y europeos (Gómez *et al.*, 2005). Las tortillas son un alimento básico en la dieta de muchas personas en México y Centroamérica y son una fuente de carbohidratos y proteínas (Sánchez-Villa *et al.*, 2020). La producción tradicional de tortilla ayuda a preservar el maíz local y la agricultura local y contribuye a los sistemas alimentarios locales y tradicionales (Astier *et al.*, 2019). México es el mayor consumidor mundial de tortillas y consume casi 11 millones de toneladas de maíz al año. Consumo per cápita El consumo per cápita de tortillas en las zonas rurales es de 79,5 kg y el consumo per cápita en las zonas urbanas es de 56,7 kg (CEDRSSA, 2014). México es considerado el centro de origen del maíz y se reportan alrededor de 45 variedades diferentes razas de maíz. Entre ellos se encuentran algunos granos de maíz coloridos, que van del blanco al rosa, siendo el azul y el rojo los más comunes. Estos colores de grano se deben a la presencia de antocianinas, que se encuentran principalmente en la capa de cáscara y/o aleurona. Estos productos son demandados por muchos consumidores por su textura suave y buen sabor. Además, los productos nixtamalizados pueden contribuir positivamente a la nutrición humana por su contenido en calcio (Gómez *et al.*, 2005).

En México, donde el 94% de la población come tortillas, la producción y consumo de tortillas se acerca a los 12 millones de toneladas al año. Curiosamente, el 60% de las tortillas se procesan en pequeñas tiendas llamadas tortillerías) (Ayala-Rodríguez *et al.*, 2009). Las tortillas aportan energía gracias a su alto contenido en hidratos de carbono y además son ricas en calcio, potasio y fósforo. Además, aportan fibra, proteína y algunas vitaminas, principalmente vitamina A, tiamina, riboflavina y niacina (Astier *et al.*, 2019). Se reconoce que las tortillas hechas con maíz local “Elotes cónicos” tenían la mayor actividad antioxidante. (Corrales-Bañuelos *et al.*, 2016). (Herrera-Corredor *et al.*, 2007) concluyeron en un estudio de consumidores que la aceptación general de las tortillas depende de la masticabilidad y el sabor general. Los consumidores buscan alimentos locales y tradicionales para aumentar su ingesta de nutrientes y fitoquímicos que promueven la salud (Colín-Chávez *et al.*, 2020). El color del maíz es importante para algunos consumidores en México y América Central y del Sur, donde el maíz blanco es la primera opción para el consumo alimentario (Gwirtz y García-Casal, 2014). Los genotipos pigmentados como el azul, morado y rojo son los maíces mexicanos más comunes y se reconocen como aptos para la producción de tortillas (Colín-Chávez *et al.*, 2020).

La calidad y el contenido nutricional de las tortillas dependen de las decisiones que se toman en el campo y de los procesos de transformación de los alimentos (Arnés y Astier, 2019). Los alimentos elaborados a partir de granos de maíz son deficientes en la cantidad y calidad de proteína y fibra (Sánchez-Villa *et al.*, 2020)

2.5. Taxonomía de generaciones

Al igual que la evolución del hombre desde *Homo habilis* hasta *Homo sapiens*, varios investigadores también han creado una taxonomía de generaciones (Ortega y Gasset 1970). Una generación es un término general para todas las personas nacidas y viviendo más o menos al mismo tiempo (Strauss y Howe 1991). También se puede decir que es el período promedio del nacimiento del niño, el crecimiento, la adultez y el comienzo del parto, generalmente se considera de 20 a 30 años. En términos de parentesco, es un término estructural para la relación padre-hijo. En las ciencias biológicas también se le conoce como biogénesis, reproducción o reproducción. Generación también se usa a menudo como un grupo de personas nacidas en la misma época que han recibido influencias culturales y sociales similares y han adoptado una cierta actitud común en el pensamiento o la creación (Real academia Española 2022). Algunos analistas argumentan que la generación es una de las principales categorías sociales de la sociedad, mientras que otros argumentan que su importancia se ve eclipsada por otros factores como la clase, el género, la raza y la educación. Cada generación está moldeada por su educación, y estas cualidades se perfeccionan con la edad, influyendo permanentemente en sus valores, actitudes, estilos de vida y prioridades a lo largo de sus vidas. Por lo tanto, todas las generaciones comparten ciertas características, vivir en el mismo período conduce a la misma época histórica y sociológica (Marías, 1972). Por tanto, la edad no puede considerarse un aspecto puramente cuantitativo, sino que también deben considerarse sus aspectos cualitativos (Carpintero y Lafuente, 2007). Aunque el concepto de generaciones tiene una larga historia y se puede encontrar en textos antiguos, el sentido de pertenencia y la identidad también tienen dimensiones psicológicas y sociológicas que definen a las generaciones. El término generación se puede utilizar para apuntar a cohortes de nacimiento específicas, como los baby boomers, en contextos históricos y culturales específicos (wikipedia).

Ambos extremos (jóvenes y adulto mayor) en el grupo de edad de personas mayores de 80 años, hay una falta de trabajo, a pesar de los adultos mayores. Estos grupos están considerando aquí porque tienen un punto de impacto común y cómo estudiarlos, incluidas las funciones cognitivas

y reducen su capacidad para prestar atención (Issanchou, 2015). Sin embargo, las investigaciones realizadas por científicos sensoriales aumentaron posteriormente el interés en el desarrollo sensorial de las preferencias alimentarias (Lawless, 1985), estudio de métodos de prueba para los grupos de edad específicos (Kroll, 1990) y temas como la influencia de los tipos de alimentos y su preferencia (Nicklaus, 2009). En muchos países, de 60 a 65 años o más en la edad de jubilación a menudo se considera "antiguo", aunque el grupo más específica, como las personas que han visto niños, tiene muchos beneficios, ventajas como: persona mayor (65-74); Los ancianos (75 a 84) y los ancianos (85 o más) (Hetherington, 1998). Sin embargo, como Van der Zanden *et al.*, (2014), otras bases de segmentación también son importantes, incluida la edad cognitiva, el curso de vida, la demografía, las creencias generales sobre la nutrición, las motivaciones para elegir alimentos, las características del producto y los beneficios buscados, y el historial de compras anterior (Meiselman *et al.*, 2022).

La tercera fase continúa la investigación empírica, incluida la investigación transcultural (Tuorila, 2015). A medida que el campo se expande, se ha hecho evidente una perspectiva que ve influencias fisiológicas, cognitivas, emocionales y socioculturales que respaldan conjuntamente la elección de alimentos (Spence y Youssef, 2021). La investigación sobre el consumo generacional comenzó a finales del siglo XX con estudios de los baby boomers (Brown, 1999).

2.5.1. Generación Baby Boomers

Los baby boomers son el grupo demográfico que prosigue a la “Generación Silenciosa” y precede a la “Generación X”, generalmente se define como los nacidos después de la Segunda Guerra Mundial durante el periodo Baby Boomers (1946-1964) (Marconi, 2001). Esta generación se destaca como influenciadora cultural, económica y política, protagonista de importantes cambios sociales y culturales. Hablamos de personas de 56 a 73 años, que se caracterizan por la lealtad, la autosuficiencia y la competitividad (Fishman, 2016). Esta generación se crea para liderar el grupo y definir el rol de cada miembro. Según sus perfiles, tienden a construir equipos más que individualismo. Están íntimamente relacionados con el entorno que los rodea. Su compromiso los convierte en una necesidad para las empresas de hoy interesadas en atraer empleados leales. Debido a su curso de vida, tienen una experiencia valiosa en su entorno de desarrollo (Fishman, 2016). Los Baby Boomers nacieron en un entorno donde la tecnología les era ajena y no tenían contacto directo con ella. Aunque actualmente tienen

acceso a celulares, computadoras, apps, etc., la pandemia los ha obligado a familiarizarse más con los medios digitales para sobrellevar el aislamiento. Algunas personas pueden adaptarse porque están tratando de encontrar una manera de obtener información, comprar, socializar o ser excluidos del sistema. Aunque el uso de herramientas de comunicación virtual está aumentando debido a su disponibilidad y bajo costo, otro grupo aún no ha logrado este objetivo (Fishman, 2016). La salud es importante, pero los baby boomers no están particularmente entusiasmados con los alimentos orgánicos u orgánicos. Solo el 49% de esta generación está interesada en alimentos funcionales como fibra, carotenoides, probióticos y vitaminas. Los baby boomers comen refrigerios saludables. Las frutas son sus favoritas (LambWeston seeing possibilities in potatoes. 2020). Los baby boomers son una generación orientada al trabajo que se caracteriza por el deseo de prolongar la juventud y sentirse bien (Fishman, 2016). Entre la "generación silenciosa", algunas personas no tenían educación formal, y esta situación todavía existe entre los baby boomers. Esta generación es considerada un parteaguas respecto a las anteriores por su actitud diferente y más exigente hacia los aspectos sociales, políticos y económicos; se consideran parte de la generación más joven (Hardy *et al.*, 2018). La generación Baby Boomer también experimentó viajes por trabajo, tanto dentro de México como en el extranjero donde hay contacto con otras culturas (Espinoza-Ortega, 2021).

2.5.2 Generación X

En Estados Unidos, el Pew Research Center define un periodo para la generación X entre (1965-1980) (Losyk, 1997; Lancaster y Stillman, 2002). El término Generación X se ha utilizado muchas veces para describir a la juventud. El término fue utilizado por primera vez por el fotógrafo húngaro Robert Capa a principios de la década de 1950 como título de un ensayo fotográfico sobre los jóvenes que crecían después de la Segunda Guerra Mundial (Capa, 2023). A partir de la Generación X, la proporción de la población con educación primaria ha disminuido (Espinoza-Ortega, 2021). La Generación X ha sido descrita como una generación de bajo compromiso que prioriza la individualidad (Fishman, 2016). Las generaciones más adultas están asociadas con los alimentos tradicionales, y muchos alimentos locales y alimentos producidos y cosechados en la milpa (campos agrícolas a base de maíz, frijoles, pimientos y plantas comestibles naturales), como tamales, moles, tortillas y quelites, salsas (Espinoza-Ortega, 2021). Esta generación se caracteriza por una vida activa, generalmente equilibrada y activa, pasando la mayor parte de su tiempo libre al aire libre en actividades culturales y recreativas. En 2011,

un estudio a largo plazo de estos grupos realizado por la Universidad de Michigan encontró que eran "socialmente activos, en su mayoría satisfechos con sus trabajos y capaces de equilibrar el trabajo, la familia y la recreación". Se trata de personas entre 40 y 55 años que se encuentran en la etapa recursiva, lógica y resolutive, trabajadores activos y padres que necesitan estar ahí todo el tiempo. Tienen hijos menores que necesitan ayuda con actividades académicas. Se considera que esta generación son proactivos y comprometidos con su entorno, se han adaptado con relativa facilidad a las nuevas tendencias tecnológicas y al uso de redes sociales o dispositivos *smartphone*. Tienen un proceso de aprendizaje relativamente rápido en el uso de diversas herramientas tecnológicas, porque ya comprenden los beneficios que los desarrollos tecnológicos aportan a sus diversas actividades y calidad de vida, y actualmente se encuentran en posiciones de influencia y poder. En los últimos años, esta generación se ha adaptado a un nuevo estilo de vida que valora la salud y el disfrute de la buena comida. Son más cautelosos con los gastos debido a la crisis financiera de la década de 2000s, pero a diferencia de sus pares de la generación del *baby boomers*, no están preocupados por sus planes de jubilación, pero la presión de mantenerse saludables y jóvenes los obliga a invertir en atención y nutrición, eso puede ayudar se sienten y se ven mejor.

2.5.3. Generación “Y” o Millennials

Los Millennials o generación Y (1981- 2000) (Chrysochou *et al.*, 2012; Nowak, Thach y Olsen, 2006). Los nacidos en la década de 1980 son una generación digital y altamente conectada. En general, los Millennials (o Generación Y) son más confiados, curiosos y cuestionan los sistemas establecidos por generaciones anteriores (Horovitz, B. 2012). Entre los 24 y los 39 años, son la primera generación de nativos digitales que vive el nacimiento, consolidación y expansión de Internet. Los nativos digitales ven como natural y necesario el uso de la tecnología en todas las tareas que realizan, incluso en tareas sociales como la creación de redes, en esta nueva era, su libertad para socializar, pasar tiempo con amigos, viajar, etc. se ve afectada, pero utilizan la tecnología de la comunicación con mayor eficacia que antes (Vincent, 2005). Es una generación que adopta lo análogo y lo digital y como tal, están constantemente creando y utilizando nuevas herramientas y modos para hacer avanzar la tecnología con la que trabajan, aprenden y juegan, tiene más probabilidad de emigrar por trabajo, educación o matrimonio (Vincent, 2005). Los “Millennials” o “generación Y” como primera generación de nativos digitales creciendo con el cambio de siglo esta nueva generación, son individuos nacidos

en el mismo momento de la historia. Se sabe sobre contexto en el que crecieron se caracteriza por la consolidación del Internet tal y como lo conoce en este momento, esta generación está alcanzando su mayoría de edad (Fumero, 2016). Los más jóvenes tienen más preferencia por la cocina internacional y comida como hamburguesas y pizzas, y compraban comida para llevar barata y sencilla para comer en casa (Espinoza-Ortega, 2021).

Las generaciones son construcciones analíticas por lo que llegar a un consenso popular y experto sobre los límites entre una generación y la siguiente, por lo que la mayoría de los millennials nació en 1981; y el último lo hizo en 1997 (Fumero, 2016).

2.5.4. Generación “Z” o Centennial

La generación Z (1997-2012) (Bernstein, 2015; Schlossberg, 2016). Esta generación se conoce como Centennial (o Generación Z) y tiene entre 8 y 22 años, diferencia de los Millennials, la tecnología es la esencia de su estilo de vida debido al uso intensivo de las tecnologías de la información y la comunicación y el entorno digital y la forma en que interactúan con el entorno. En general, se clasifican como más seguros, saben lo que quieren y utilizan constantemente los espacios digitales porque pueden acceder y navegar por la web con más libertad que las generaciones anteriores (Espiritusanto, 2016). Las críticas a la industrialización y al cambio climático es lo que define a la Generación Z (Espinoza-Ortega, 2021). Los centenarios no solo son nativos digitales, sino que también utilizan las redes sociales como parte integral de sus vidas, no pueden imaginar vivir en una simulación y no podrán interactuar en un mundo sin pantallas, de hecho, se podría decir que la pantalla es una extensión de sí misma (Fumero, 2016). Los centenarios han crecido sobreexposados a la información y, por lo tanto, pueden estar más en contacto con la realidad. La educación virtual no es un desafío para ellos, sino una oportunidad motivadora. En otras palabras, su desafío es divertirse y pasar su tiempo de manera efectiva fuera de las aplicaciones de entretenimiento (Fumero, 2016). Hace unos años al nombrarse generación Z ha pasado de la pubertad tardía o adolescencia temprana a la mayoría de edad. Una generación que influyó en el desarrollo la tecnología y en su uso cotidiano que se les puede dar, en cuanto comunicación, forma de relacionarse y como Fuente de información (Fumero, 2011). A medida que se acercaba el nuevo milenio, después de la crisis de las puntocom y el tan discutido "efecto del año 2000", el consenso era que alrededor de 2004 comenzaría uno de los períodos más prósperos en la historia de Internet. Un hito marca el comienzo de esta fase: la próxima salida a bolsa de Google. Durante estos años se popularizó

un fenómeno que replicaba cambios en las versiones informáticas, la llamada Web 2.0. (Fumero, 2016).

En Canadá, vemos que la Oficina de Estadísticas Nacionales también usa el término "Generación Z" para incluir a los nacidos después de 1993, lo que se relaciona de alguna manera con las consideraciones de "juventud" que encontramos en el informe. Los británicos antes mencionados (Statistics Canada, 2011). Esta generación ha evolucionado e incorporado las necesidades vitales y virtuales que ofrece la sociedad de entonces. Los jóvenes se preocupan por cómo usan cada red social y comparten todos sus momentos (Sabater, 2014). Para esta generación es más común externar cómo se sintió durante el trayecto del día compartiendo su estado de ánimo, publica fotos y videos de amigos y familiares para compartir y prolongar esos momentos especiales. Así, esta generación se caracteriza por dedicar mucho tiempo sólo al uso de estas herramientas tecnológicas, está constantemente conectada entre sí en muchos momentos de sus vidas, desde despertarse hasta acostarse e ir a la escuela, acceden a él desde teléfonos móviles, tabletas, ordenadores y muchas otras plataformas (Álvarez Ramos, 2019).

CAPÍTULO 3. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA

3.1. Muestras de tortillas artesanales y acondicionamiento para las pruebas sensoriales

En esta investigación se usaron tortillas artesanales preparadas con maíz (Figura 1) debido a las siguientes razones: 1) en las zonas rurales es un alimento que forma parte de consumo diario; 2) en zonas rurales es un producto que contribuyen a la conservación de maíz nativo, la agricultura indígena y promueve la producción local de los sistemas alimentarios y 3) es considerado un alimento clasificado como artesanal (Astier *et al.*, 2019; García-Sempere *et al.*, 2019; Espinoza-Ortega, 2021). Por lo tanto, se elaboraron tortillas artesanales cocidas al comal (Figura 2) y utilizando diferentes razas de maíz (Tabla 2) tortilla 1= Conico x Oloton; tortilla 2= Chiquito; tortilla 3= Conico Tehuipango, tortilla 4= Raton; tortilla 5= Conico Xoxocotla.



FIGURA 1. Muestra de tortillas elaboradas de manera artesanal. M1=Conico x Oloton; M2=Chiquito; M3=Conico Tehuipango; M4= Raton; M5=Conico Xoxocotla. (Fuente: elaboración propia)



FIGURA 2. Elaboración de tortilla de manera artesanal cocidas en comal de barro y leña. (Fuente: elaboración propia).

TABLA 2. Características ecogeográficas de los agroecosistemas con las razas de maíz nativas evaluadas en el estado de Veracruz

Raza	Municipio	Localidad	Altitud (msnm)	Latitud	Longitud	Tipo de suelo	Tipo de clima	Precipitación (mm)
Cónico Olóton	Xoxocotla	Xoxocotla	2379	18° 48' 38"	97° 9' 40"	Vertisol Cromico	C(m) (f)	1200-1500
Chiquito	Tequila	Ex Hacienda Tlazololapan	1166	18° 46' 1"	96° 58' 22"	Acrisol Humico	(A)C (m)	2000-2500
Cónico Tehuipango	Tehuipango	Tlalchichilco	2267	18° 47' 34"	97° 2' 44"	Luvisol Cromico	(A)C(m)(f)	1500-2000
Ratón	Tezonapa	Atlipozonía	82	18° 24' 45"	96° 43' 42"	Acrisol Ortico	Am	2500-4000
Cónico Xoxocotla	Xoxocotla	Xoxocotla	2115	18° 47'	97° 9' 3"	Luvisol Cromico	C(m) (f)	1200-1500

Las tortillas artesanales se empacaron al alto vacío Marca Oster, modelo FoodSaver® (FM394) para evitar su deterioro sensorial durante el traslado hasta el laboratorio (Figura 3). El acondicionamiento de las tortillas para las pruebas sensoriales consistió en eliminar el vacío y calentar las tortillas en un horno de microondas Whirlpool (modelo WMC30516HV, Whirlpool México, S. de R.L. de C.V) por un lapso de 40 segundos. Posteriormente, las tortillas completas fueron entregadas a los consumidores en contenedores térmicos con la finalidad de conservar su temperatura e iniciar con las pruebas sensoriales.



FIGURA 3. Empacado en alto vacío Marca Oster, modelo FoodSaver® (FM394) de tortillas artesanales. (Fuente: elaboración propia)

3.2. Conformación de grupos de consumidores generacionales

Se conformaron cuatro grupos de consumidores generacionales Baby boomers (BB), generación X (XG), generación Y (YG) y generación Z (ZG) (Tabla 3 y Figura 4). Se seleccionaron consumidores de acuerdo con los siguientes criterios: 1) año de nacimiento para su asignación en alguna generación como BB (1946-1964) (Marconi, 2001), generación XG (1965-1980) (Losyk, 1997; Lancaster y Stillman, 2002), generación YG (1981-2000) (Chrysochou *et al.*, 2012; Nowak, Thach y Olsen, 2006) ó generación ZG (1997-2012) (Chrysochou *et al.*, 2012; Nowak, Thach y Olsen, 2006); 2) consumo de tortillas artesanales al menos una vez por semana;

3) disponibilidad para la realización de las pruebas; 4) buen estado de salud; 6) no aversión al producto (ISO standard 11035:1994). Se reclutaron un total de 100 consumidores para cada generación para realizar tres diferentes experimentos. El poder estadístico de la prueba fue de 0,99 para un tamaño del efecto moderado ($f= 0,25$) para cuatro grupos con un nivel de significancia de 0,05 y un tamaño de muestra de 50 (Cohen, 1988).

TABLA 3. Características demográficas de cada grupo de consumidor generacional

	Generación	Baby Boomers n=100	Generación X n=100	Generación Y n=100	Generación Z n=100
Sexo	Femenino	60	70	50	70
	Masculino	40	30	50	30
Nivel de educación formal	Sin estudios	70	20	0	0
	Primaria/Secundaria	30	50	30	0
	Preparatoria/Técnica	0	20	10	0
	Universidad	0	10	60	100



FIGURA 4. Evaluaciones sensoriales de las cuatro generaciones. Baby boomers (BB) (1946- 1964) (Marconi, 2001), generación X (XG) (1965-1980) (Losyk, 1997; Lancaster y Stillman, 2002), generación Y (YG) (1981-2000) (Chrysochou *et al.*, 2012; Nowak, Thach y Olsen, 2006) y generación Z (ZG) (1997-2012) (Bernstein, 2015; Schlossberg, 2016).

3.3. Uso de escala de intensidad

Para este experimento se usaron 100 consumidores de cada generación quienes evaluaron un total de 13 atributos sensoriales: maíz-F, nixtamal-F, dulce-BT, agrio-BT, crudo-F, humo-F, sequedad en la boca, suave en la boca, salado-BT, nixtamal-A, agrio-A, humo-A y rancio -A (Tabla 4). Se uso una escala no estructurada de 10 cm (Worch, Lê y Punter, 2010). A cada consumidor se le entrego agua para eliminar posibles sabores y residuos de la muestra anterior. Se aleatorizó (Tabla 5) el orden de entrega de las tortillas para cada consumidor de acuerdo con un diseño experimental (Périnel y Pagès, 2004).

TABLA 4. Atributos sensoriales (sabores y olores) evaluados en la escala de intensidad a través de cinco muestras de tortillas artesanales

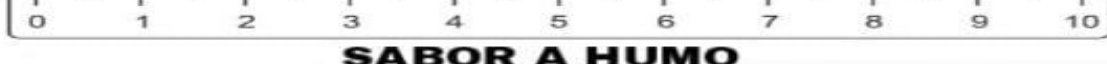
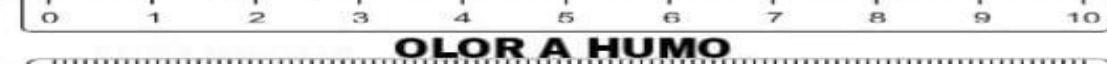
Califique el NIVEL de INTENSIDAD	
Califique el NIVEL de INTENSIDAD	
Califique el NIVEL de INTENSIDAD	
Califique el NIVEL de INTENSIDAD	
Califique el NIVEL de INTENSIDAD	
Califique el NIVEL de INTENSIDAD	
Califique el NIVEL de INTENSIDAD	
Califique el NIVEL de INTENSIDAD	
Califique el NIVEL de INTENSIDAD	
Califique el NIVEL de INTENSIDAD	
Califique el NIVEL de INTENSIDAD	
Califique el NIVEL de INTENSIDAD	
Califique el NIVEL de INTENSIDAD	

TABLA 5. Ejemplo de aleatorización para el orden de entrega de cinco muestras de tortillas (Périnel y Pagès, 2004).

5 tratamientos: 50 réplicas en 5 bloques equilibrados de 10 consumidores.					
Muestra	1	2	3	4	5
1	1	5	2	4	3
2	2	1	3	5	4
3	3	2	4	1	5
4	5	4	1	3	2
5	4	3	5	2	1
6	2	3	1	4	5
7	3	4	2	5	1
8	4	5	3	1	2
9	5	1	4	2	3
10	1	2	5	3	4

3.4. Atributos dominantes

En este experimento, los consumidores (n= 100 por cada generación) determinaron los atributos dominantes para cada tortilla usando la técnica Temporal Dominance of Sensations (TDS) (Pineau *et al.*, 2009). Esta técnica se realizó de la siguiente manera: 1) explicación del concepto de atributo dominante y uso del software SensoMaker version1.92 (Pinheiro, Nunes y Vietoris, 2013); 2) cada consumidor inició su prueba dando click en el botón “Start” y colocándose 5 g de la muestra de tortilla en la boca por dos segundos que es el tiempo de retardo (previo al inicio de la prueba) ya que en los próximos 30 s cada participante seleccionó el atributo dominante que percibió en determinado momento (Figura 5). Las condiciones de cantidad de muestra, tiempo de retardo y duración de la prueba se determinaron mediante condiciones experimentales previas. Los atributos sensoriales evaluados fueron; Sabor a maíz -F, Sabor a nixtamal- F, Sabor dulce-F, Sabor agrio-F, Sabor crudo-F, Sabor a humo-F, Sensación de sequedad en boca-F, Textura suave en boca-F Cada consumidor realizó la evaluación de tortilla para generar un total de 500 evaluaciones. Entre cada muestra se les entregó agua para eliminar posibles sabores y residuos de la muestra anterior.

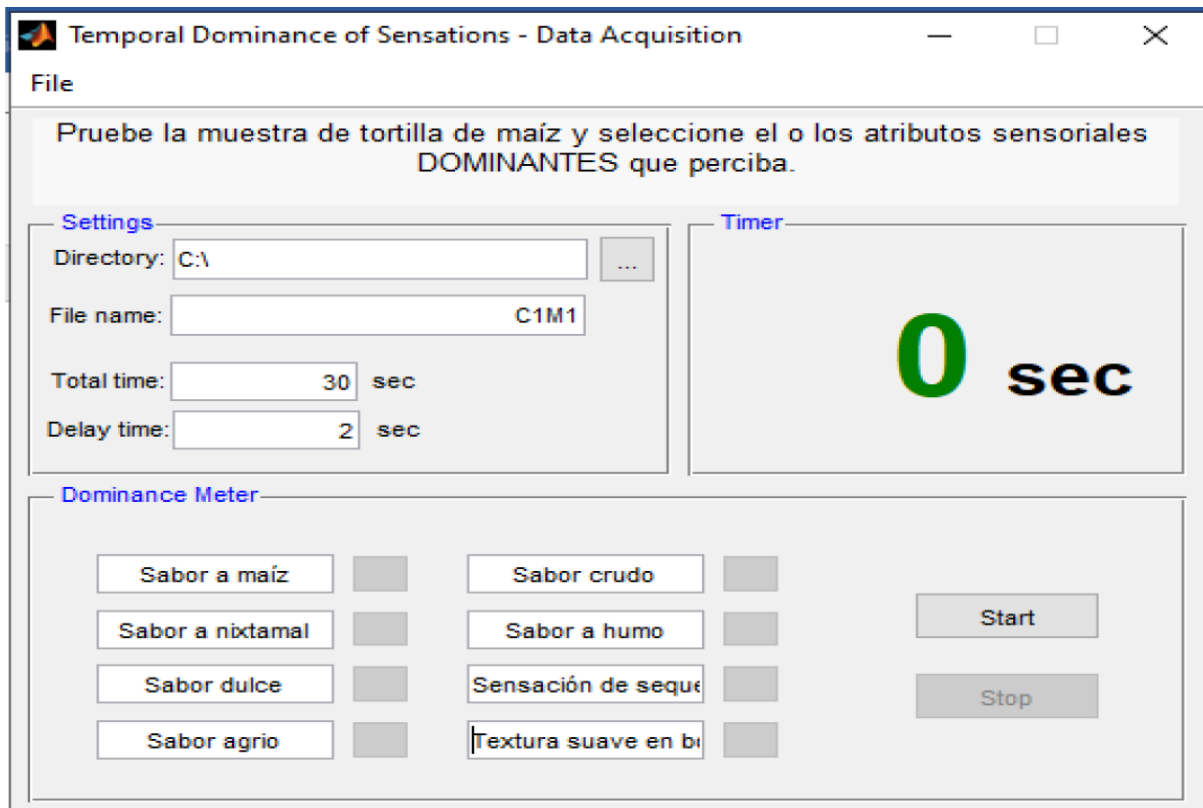


FIGURA 5. Evaluación sensorial de ocho atributos de sabor utilizando el software SensoMaker versión 1.92 (Pinheiro, Nunes y Vietoris, 2013)

3.5. Emociones y recuerdos

En este tercer experimento, los consumidores usaron el vocabulario de emociones Evaluación sensorial de ocho atributos de sabor utilizando el software SensoMaker version 1.92 (Pinheiro, Nunes y Vietoris, 2013) del perfil EsSense25 (Nestrud *et al.*, 2016) y el vocabulario de recuerdos MemVOC (Caballero-Prieto *et al.*, 2022a) para identificar las emociones y recuerdos que fueron evocados por cada grupo generacional (Tabla 6 y 7). Para tal efecto, se aplicó la técnica CATA, ya que, es de fácil comprensión para los consumidores (Vidal *et al.*, 2018). A los consumidores se les indicó el orden de evaluación de los estímulos de acuerdo con un diseño experimental cuadrado latino (MacFie *et al.*, 1989).

TABLA 6. Términos de Emociones del perfil EsSense25® (Nestrud et al., 2016)

Perfil EsSense25®				
Activo	Disgustado	Culpable	Nostálgico	Comprensivo
Aventuroso	Entusiasta	Interesado	Complacido	Cálido
Agresivo	Liberado	Jubiloso	Satisfecho	Salvaje
Aburrido	Bien	Amoroso	Seguro	Preocupado
Calmado	Buen carácter	Gentil	Dócil	Feliz

TABLA 7. Términos de recuerdos positivos y negativos de vocabulario MemVOC (Caballero Prieto et al., 2022a)

Vocabulario MemVOC					
Positivos	Infancia	Época del año	Clima	Negativos	Hedor
Comida tradicional	Amistad	Primavera	Lluvioso	Enfermedad	Adicción
Fiesta	Deporte	Verano	Frío	Dolor	Pobreza
Familia	Vida	Otoño	Caluroso	Desgracia	Muerte
Lugar	Obsequio	Invierno	templado	Obesidad	Conflicto personal Accidente

3.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

3.6.1. Desempeño sensorial por grupo generacional y perfiles sensoriales

Posteriormente se determinó el desempeño de cada grupo de consumidores generacional usando el siguiente modelo de ANOVA a dos factores con interacción:

$$Y_{ik} = \mu + \alpha_i + \beta_k + \alpha\beta_{ik} + e_{iks}$$

Donde Y_{iks} representa el resultado de un panelista i para la repetición s en el producto k ; μ es la media general; α_i es el efecto consumidor, β_k es efecto producto; $\alpha\beta_{ik}$ interacción producto por consumidor y e_{iks} es el término error del modelo con $e_{iks} \sim N(0, \sigma^2)$ (Tomic et al., 2007). Por último, se usó la técnica de Análisis de Componentes Principales y elipses de confianza (95%) para la generación y comparación del perfil sensorial de cada tortilla de acuerdo con la percepción de cada grupo de consumidores (Cadoret y Husson, 2013).

3.6.2. Atributos dominantes

Se construyeron curvas TDS para identificar de los atributos dominantes por tortilla (Pineau et al., 2009) El nivel de significancia se calculó usando el intervalo de confianza de una proporción binomial basado en una aproximación normal de acuerdo con Pineau et al. (2009):

$$P_s = P_o + 1.645 \sqrt{\frac{P_o (1 - P_o)}{n}}$$

Dónde: P = valor de proporción significativo más bajo en algún punto del tiempo de la curva para TDS, $P_o = 1/p$, siendo p la cantidad de atributos sensoriales y n el número de consumidores.

3.6.3. Identificación de emociones y recuerdos

Los resultados de los vocabularios de emociones y recuerdos se evaluaron mediante la técnica Q de Cochran para su nivel de significancia para cada panel de consumidores generacional (Vidal et al., 2018). Los ANOVA, Q de Cochran y PCA se realizaron con el software XLSTAT, versión 2024 (Addinsoft, New York, NY, USA). Las curvas TDS se construyeron usando el software SensoMaker versión 1.92 (Pinheiro, Nunes y Vietoris, 2013). Elipses de confianza y se generaron con el software SensoMineR (Le y Husson, 2008) implementado en el lenguaje de programación R versión 3.2.5 (R Core Team, 2016).

CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

4.1.1. Experimento 1: Desempeño y perfiles sensoriales

En la Tabla 9 se muestran los resultados del desempeño de los grupos de consumidores BB y XG. De acuerdo con el factor muestra, los consumidores generacionales BB fueron discriminantes ($p < 0.05$) en un total de nueve atributos sensoriales mientras que el factor consumidor de la prueba de ANOVA evidenció desacuerdos ($p < 0.05$) en la evaluación de los atributos en nueve atributos sensoriales, aunque la interacción muestra por consumidor mostró que el posicionamiento de la muestra de tortilla en la escala de intensidad fue similar ($p > 0.05$) en todos los atributos sensoriales. Para el caso del panel XG se encontró una discriminación ($p < 0.05$) en nueve atributos sensoriales y solamente en cuatro atributos sensoriales se encontraron desacuerdo ($p < 0.05$) entre consumidores, aunque la interacción muestra por consumidor tampoco hubo evidencia de desacuerdos en el posicionamiento de las muestras de tortilla en la escala de intensidad en los atributos evaluados.

TABLA 8. Valores de probabilidad del desempeño de los paneles BB y XG

BBG				XG			
Atributo	Muestra	Consumidor	Muestra x Consumidor	Atributo	Muestra	Consumidor	Muestra x Consumidor
Maíz-F	0.04	<0.0001	1.00	Maíz-F	<0.0001	0.00	1.00
Nixtamal-F	0.03	0.01	1.00	Nixtamal-F	0.164	0.36	0.68
Dulce-F	<0.0001	0.07	0.94	Dulce-F	<0.0001	0.91	1.00
Agrio-BT	0.04	<0.0001	1.00	Agrio-BT	<0.001	0.02	0.34
Crudo-F	0.01	0.01	0.99	Crudo-F	0.485	0.01	1.00
Humo-F	0.018	0.71	0.95	Humo-F	<0.0001	0.81	0.98
Sequedad en la boca	<0.0001	<0.0001	1.00	Sequedad en la boca	<0.0001	0.06	0.82
Suave en la boca	<0.0001	<0.0001	0.95	Suave en la boca	<0.0001	0.17	0.99
Salado-BT	0.41	0.48	0.50	Salado-BT	0.477	0.30	0.67
Nixtamal-A	0.09	0.02	1.00	Nixtamal-A	<0.0001	0.64	0.99
Agrio-A	<0.0001	<0.0001	1.00	Agrio-A	<0.0001	0.08	0.63
Humo-A	0.72	0.42	0.98	Humo-A	0.020	0.72	0.98
Rancio-A	0.50	<0.0001	1.00	Rancio-A	0.151	<0.0001	0.11

A= Aroma; F=Sabor, BT= Sabor básico BB= Baby boomers (1946-1964); XG= generación X (1965-1980)

El desempeño del grupo de consumidores YG mostró una discriminación ($p < 0.05$) en nueve atributos sensoriales y se encontraron diferencias ($p < 0.05$) entre los consumidores en siete atributos sensoriales y tampoco se encontró evidencia ($p > 0.05$) de la diferencia en el posicionamiento de las tortillas en la escala de intensidad los atributos evaluados (Tabla 10). Para el caso del grupo de consumidores ZG se observó que fueron discriminantes ($p < 0.05$) en cuatro atributos sensoriales, aunque mostraron desacuerdos ($p < 0.05$) entre los consumidores en 10 atributos sensoriales mientras que la interacción muestra por consumidor demostró que no hay diferencias ($p > 0.05$) en el posicionamiento de las muestras en la escala de intensidad (Tabla 10). En la Figura 6 se muestran los perfiles sensoriales con elipses de confianza de cada grupo de consumidor generacional. La Figura 6A muestra que los consumidores BB formaron cuatro grupos de tortillas confirmados por las elipses de confianza y quienes lograron diferenciar las tortillas chiquito, ratón y conico-Tehuipango del grupo de tortillas conico-Xoxocotla y conico x oloton. Los consumidores XG y YG mostraron la misma discriminación y formaron tres grupos de tortillas, en los cual, se pudieron discriminar las tortillas chiquito, ratón del grupo de tortillas formados por los productos conico Tehuipango, conico Xoxocotla y conico x oloton (Figura 6 B y C). Sin embargo, los consumidores ZG solo discriminaron entre la tortilla chiquito

y el grupo de tortillas formados por los productos ratón, conico Tehuipango, conico Xoxocotla y conico x oloton (Figura 6 C). Respecto a la asociación de los atributos a las diferentes tortillas se puede observar que los grupos de consumidores BB, XG y YG (Figura 6 A, B y C) caracterizaron la muestra de tortilla Chiquito como agrio-A y agrio-F y los consumidores ZG caracterizaron esta tortilla como agrio-A, agrio-F, maíz-F y humo-F. Para el caso de la tortilla Ratón los consumidores BB y YG (Figura 6 A y C) asociaron los mismos atributos suave en boca y humo-F y los consumidores XG (Figura 6 B) usaron los atributos antes mencionados y los atributos maíz-F, rancio-A, dulce-BT, humo-A y humo-F. En el caso de los consumidores ZG, las tortillas ratón, conico Tehuipango, conico Xoxocotla y conico x oloton fueron caracterizadas como crudo-F y dulce-BT. Las tortillas conico Tehuipango, conico Xoxocotla y conico x oloton fueron percibidas por los consumidores BB (Figura 6 A) como suave en boca y humo-F y los consumidores XG (Figura 6 B) como nixtamal-A, nixtamal-F y sequedad en la boca y los consumidores YG (Figura 6 C) las percibieron como Sequedad en boca, cruda-F y nixtamal-F.

TABLA 9. Valores de probabilidad del desempeño de los paneles YG y ZG

YG				ZG			
Atributo	Muestra	Consumidor	Muestra x Consumidor	Atributo	Muestra	Consumidor	Muestra x Consumidor
Maíz-F	0.004	<0.0001	0.89	Maíz-F	0.07	<0.0001	0.97
Nixtamal-F	0.039	0.453	1.00	Nixtamal-F	0.22	<0.0001	1.00
Dulce-F	<0.0001	0.171	0.43	Dulce-F	<0.0001	0.02	1.00
Agrio-BT	0.000	<0.0001	0.08	Agrio-BT	<0.0001	<0.0001	0.05
Crudo-F	<0.0001	0.619	1.00	Crudo-F	0.14	0.30	0.91
Humo-F	<0.0001	0.006	0.47	Humo-F	0.001	0.32	0.82
Sequedad en la boca	<0.0001	0.000	1.00	Sequedad en la boca	0.20	<0.0001	0.56
Suave en la boca	0.008	0.532	0.67	Suave en la boca	0.22	<0.0001	0.48
Salado-BT	0.230	0.574	0.52	Salado-BT	0.85	<0.0001	0.30
Nixtamal-A	0.742	<0.0001	1.00	Nixtamal-A	0.40	<0.0001	0.16
Agrio-A	0.071	<0.0001	0.85	Agrio-A	<0.0001	<0.0001	0.06
Humo-A	0.009	0.001	0.96	Humo-A	0.77	0.22	0.96
Rancio-A	0.237	0.184	0.83	Rancio-A	0.11	<0.0001	1.00

A= Aroma; F=Sabor, BT= Sabor básico YG= generación Y (1981-1996); ZG= generación Z (1997-2012)

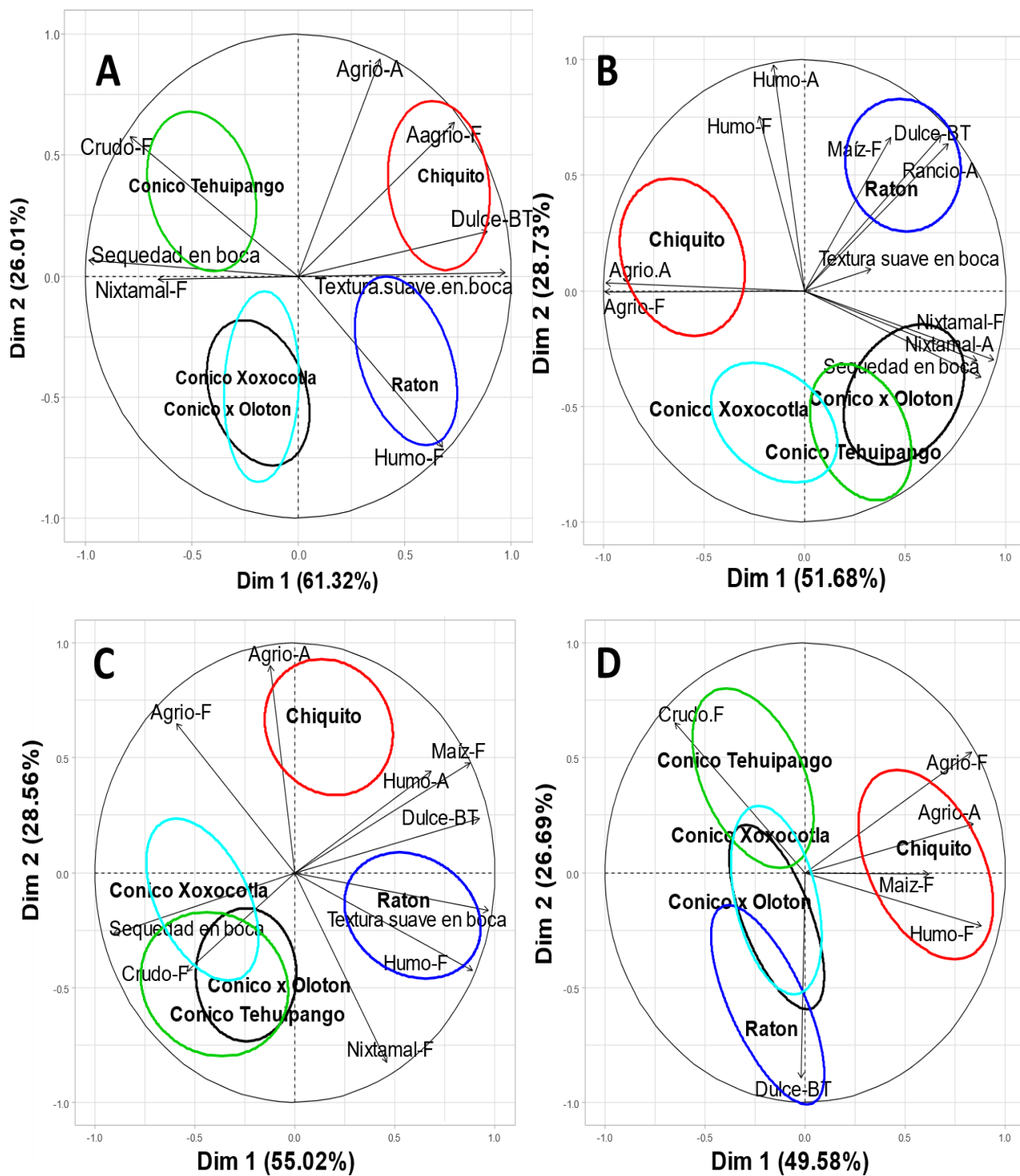


FIGURA 6. Caracterización sensorial de tortillas. BB= Baby boomers (1946-1964), XG= generación X (1965-1980), YG= generación Y (1981-2000) y ZG= generación Z (1997-2012). A= Aroma; F= Sabor, BT= Sabor básico.

4.1.2. Experimento 2: Identificación de atributos dominantes

En la Figura 7 se muestra las curvas TDS de la tortilla cónico x oloton efectuada por cada grupo de consumidor generacional. En donde, se observa que los consumidores BB y XG determinaron que el maíz-F y nixtamal-F mientras que los consumidores YG determinaron como dominantes los atributos antes mencionados más la sensación de sequedad en la boca. En el caso de los consumidores ZG determinaron como dominantes los atributos maíz-F, sequedad en la boca y suave en la boca. En la Figura 7 se muestra las curvas TDS de la tortilla Chiquito. Se muestra que para todos los diferentes grupos de consumidores el atributo maíz-F fue dominante. Sin embargo, se encontraron algunas diferencias. Por ejemplo, para los consumidores BB (Figura 7 A) el atributo nixtamal-F fue dominante mientras que para los consumidores XG (Figura 7 B) los atributos agrio-F y nixtamal-F fueron dominantes al igual para los consumidores YG (Figura 7 C). En el caso de los consumidores ZG (Figura 7 D) los atributos sensoriales sequedad en la boca y suavidad en la boca fueron dominantes. En la Figura 8 se muestran los resultados TDS para la tortilla Conico Tehuipango. Se observa que los atributos maíz-F y nixtamal-F fueron dominantes para todos los consumidores generacionales. Sin embargo, el grupo de consumidores YG (Figura 8 C) también determino como dominante el atributo sequedad en la boca. Los resultados TDS para la tortilla ratón se muestran en la Figura 9. Se observa que el atributo maíz-F se determinó como dominante para todos los grupos de consumidores generacionales. Sin embargo, los consumidores XG (Figura 9 B) también determinaron como dominante el atributo nixtamal-F mientras que los consumidores YG (Figuras 9 C) consideraron a los atributos nixtamal-F, dulce-BT y suave en la boca. Por su parte los consumidores ZG percibieron como dominante al atributo sequedad en la boca (Figura 9 D). Los resultados de las curvas TDS para la muestra de tortilla Conico Xoxocotla se muestra en la Figura 10. En la cual se muestra que los atributos dominantes que fueron concordantes entre los diferentes grupos de consumidores generaciones fueron maíz-F y nixtamal-F. Sin embargo, para los consumidores YG y ZG determinaron como dominante al atributo sequedad en la boca (Figura 10 C y D).

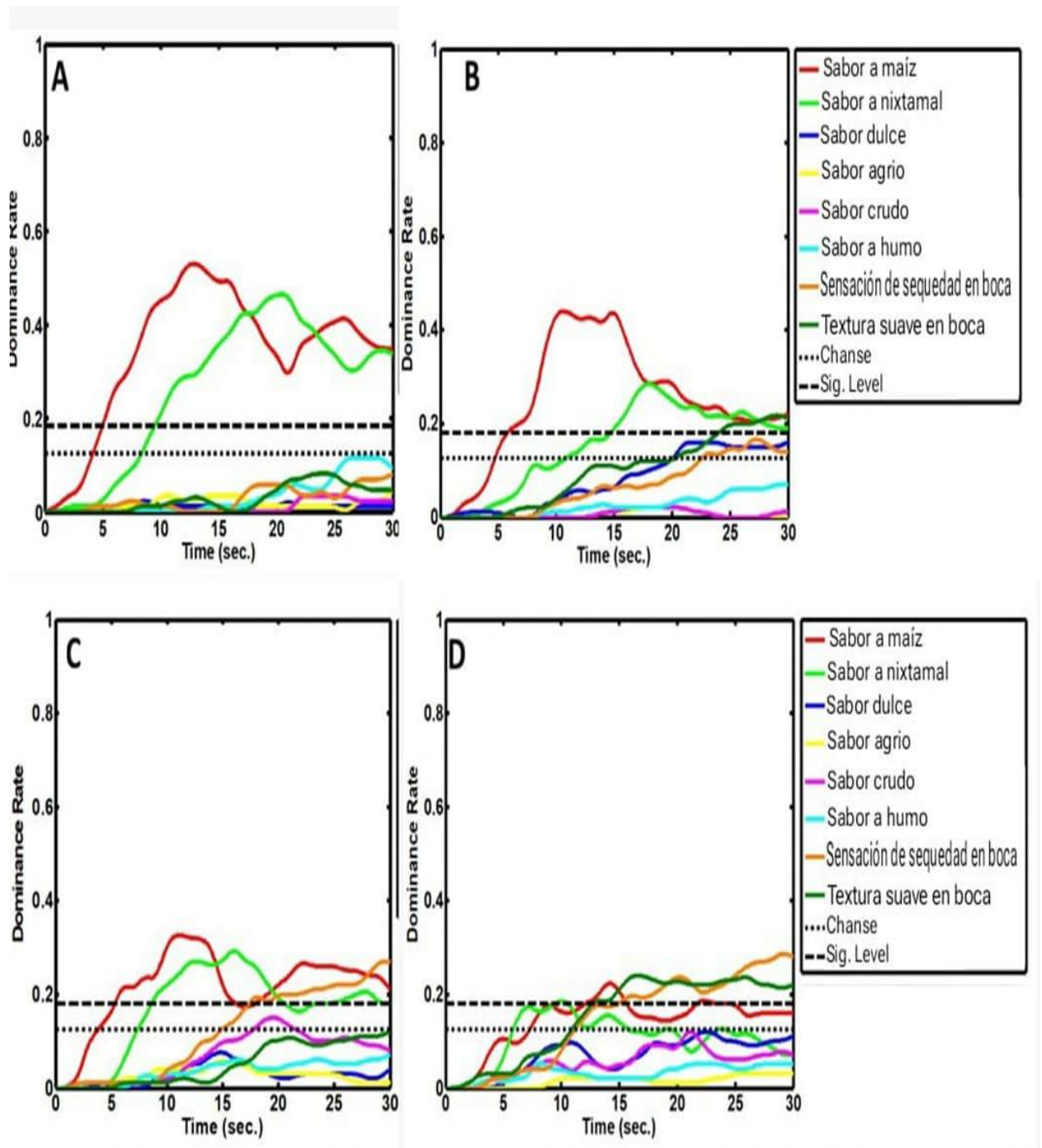


FIGURA 7. Curvas TDS de la tortilla Conico x Oloton. A) BB= Baby boomers (1946-1964), B) XG= generación X (1965-1980), C) YG= generación Y (1981-1996), D) ZG= generación Z (1997-2012).

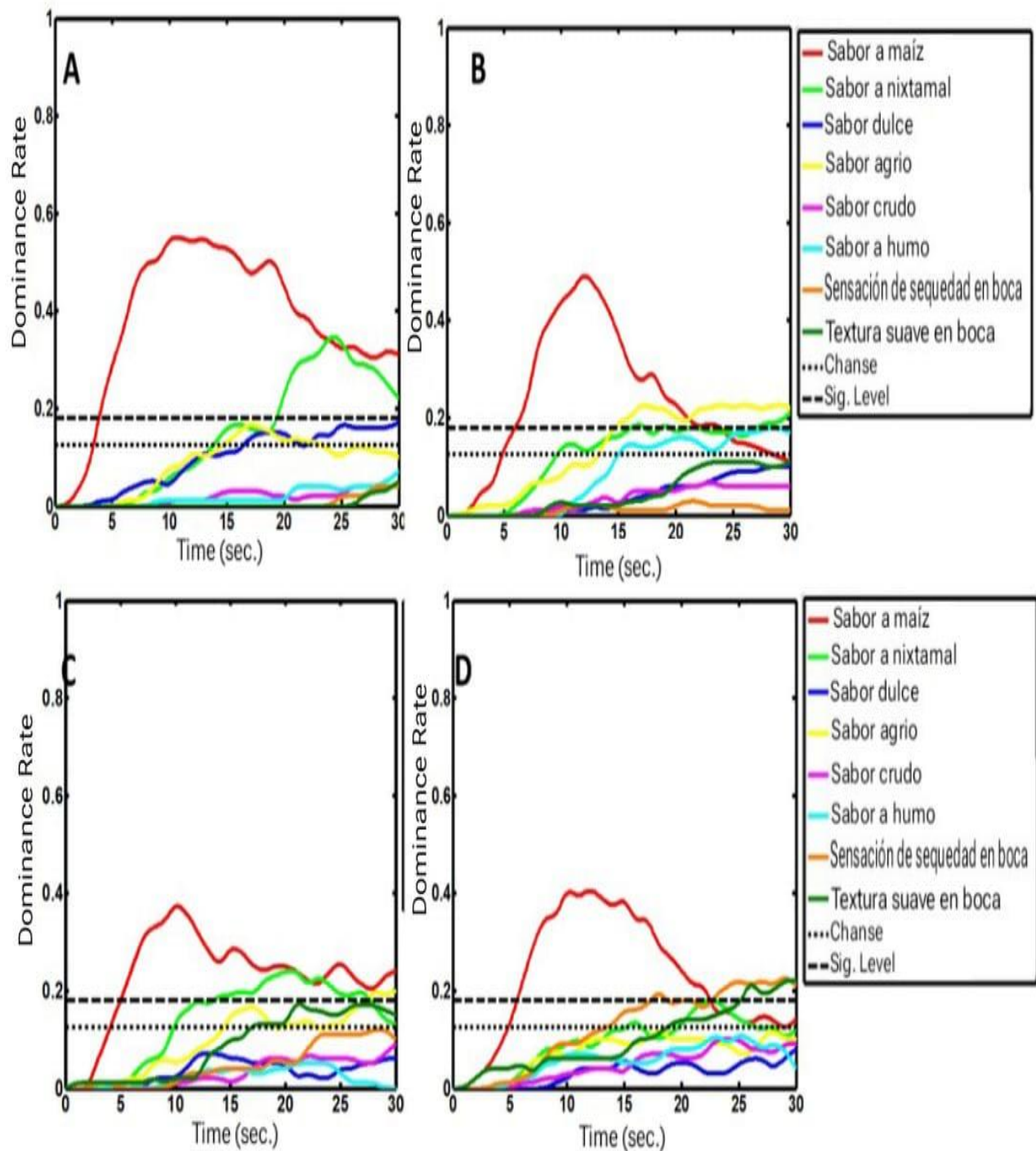


FIGURA 8. Curvas TDS de la tortilla Chiquito. A) BB= Baby boomers (1946-1964), B) XG= generación X (1965-1980), C) YG= generación Y (1981-1996), D) ZG= generación Z (1997-2012).

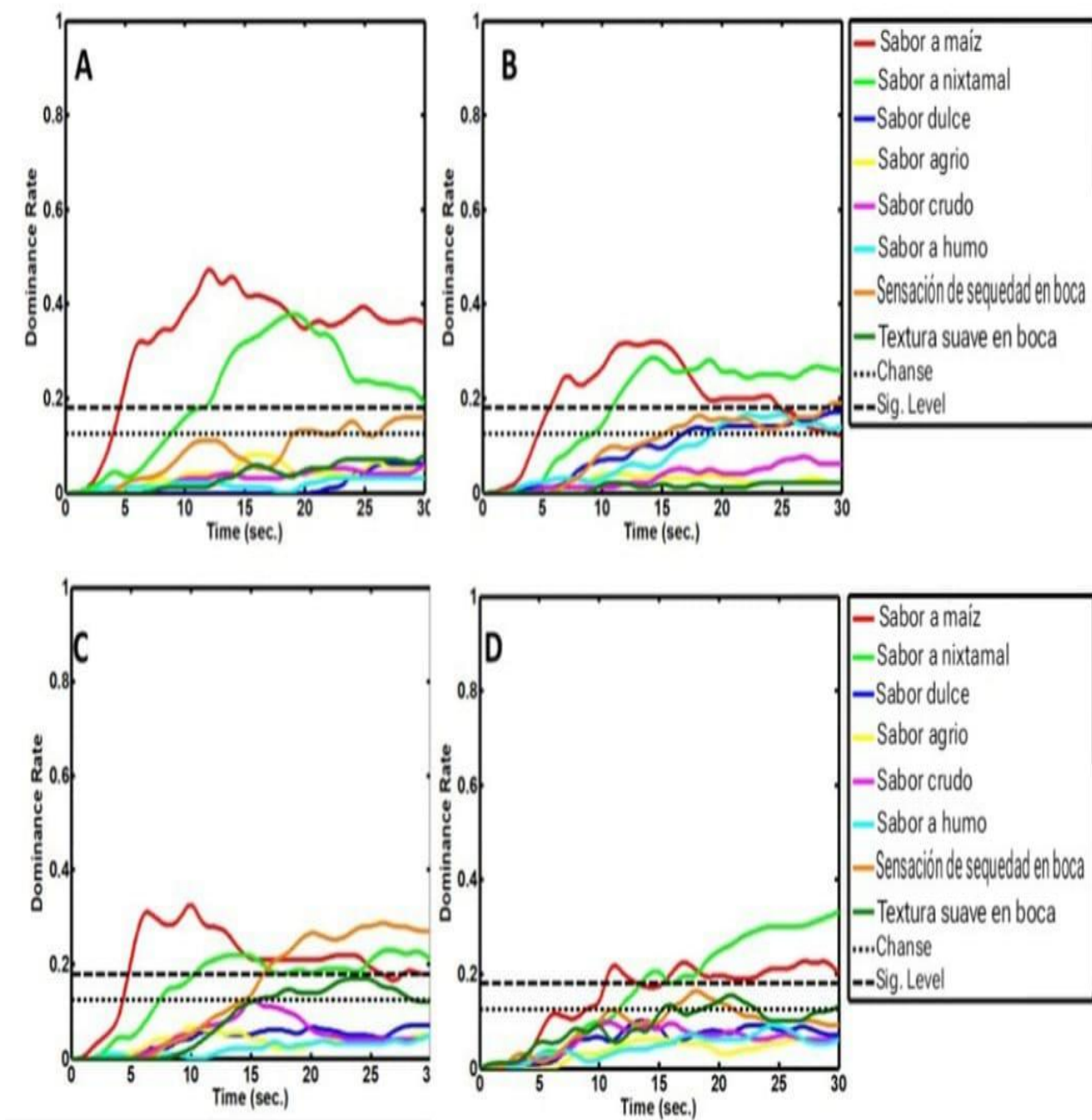


FIGURA 9. Curvas TDS de la tortilla Conico Tehuipango. A) BB= Baby boomers (1946-1964), B) XG= generación X (1965-1980), C) YG= generación Y (1981-1996), D) ZG= generación Z (1997-2012).

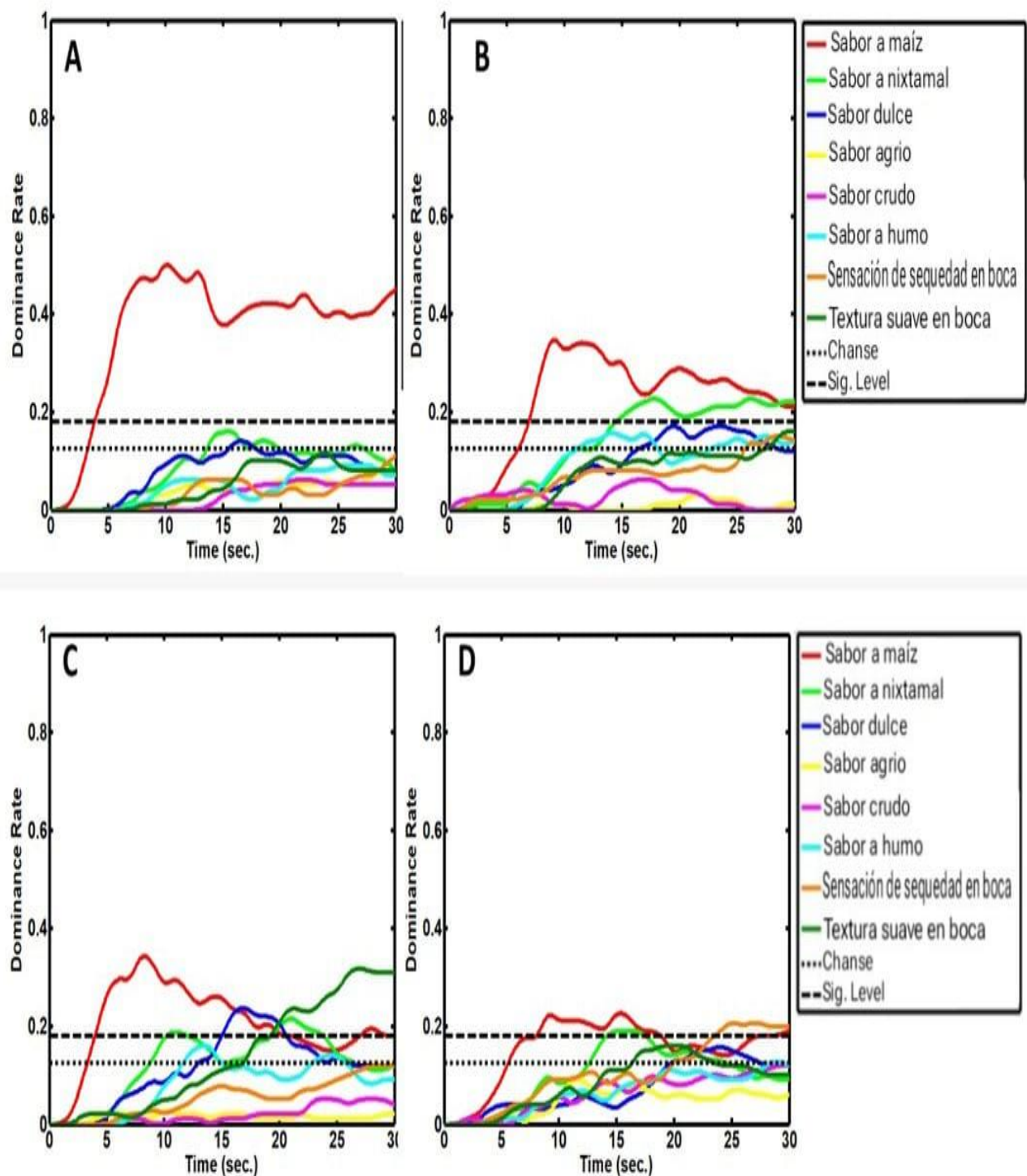


FIGURA 10. Curvas TDS de la tortilla Ratón) A) BB= Baby boomers (1946-1964), B) XG= generación X (1965-1980), C) YG= generación Y (1981-1996), D) ZG= generación Z (1997-2012).

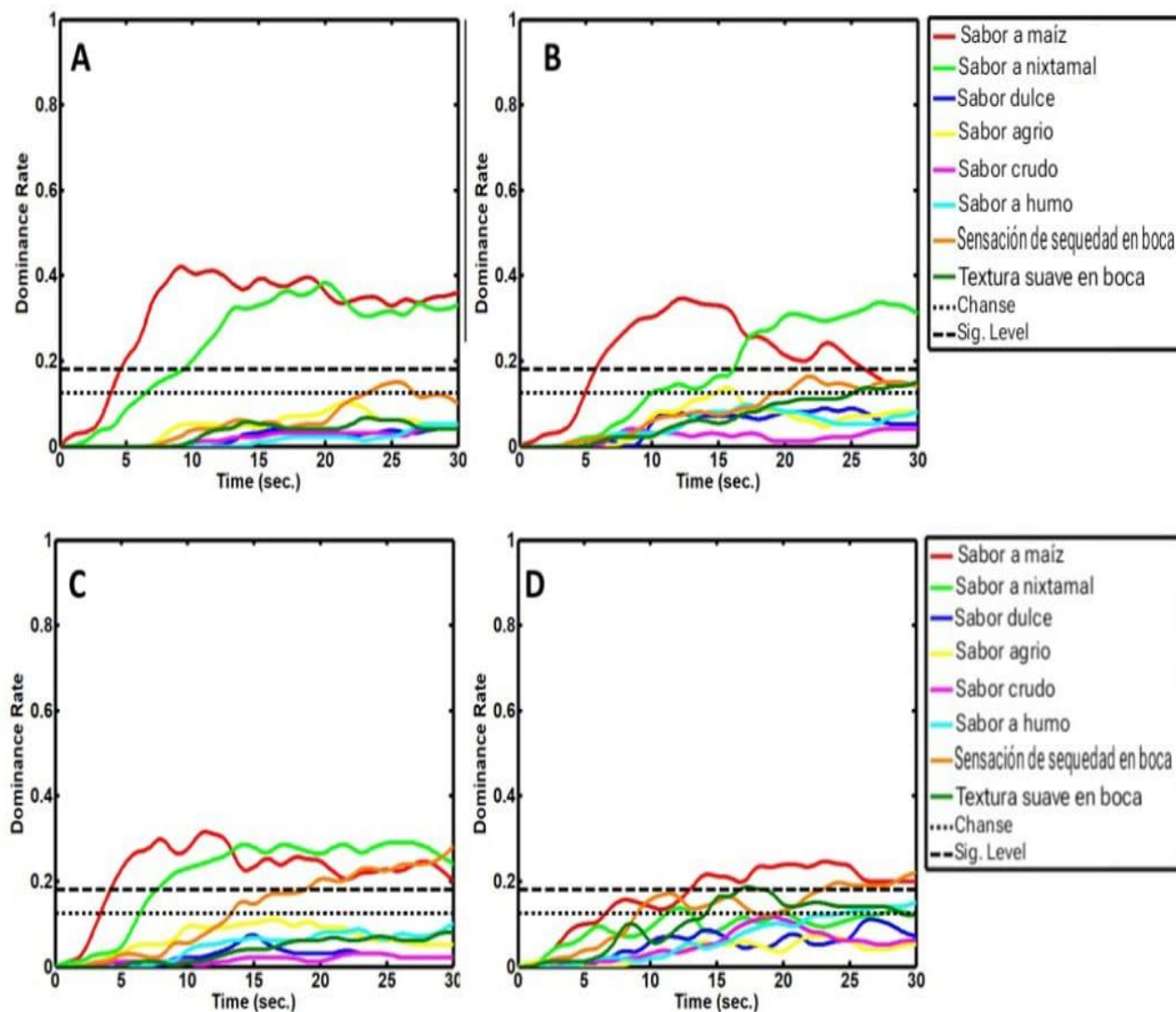


FIGURA 11. Curvas TDS de la tortilla Conico Xoxocotla A) BB= Baby boomers (1946-1964), B) XG= generación X (1965-1980), C) YG= generación Y (1981-1996), D) ZG= generación Z (1997-2012).

4.1.3. Experimento 3: Identificación de emociones y recuerdos

En la Tabla 10 se muestran la probabilidad de las emociones evaluada por los consumidores generacionales. Se muestra que los consumidores BB evocaron sola la emoción negativa disgusto. Los consumidores XG evocaron cuatro emociones positivas (liberado, bien, feliz y complacido) y dos emociones negativas (aburrido y disgusto). Los consumidores YG evocaron siete emociones de las cuales, cinco fueron positivas (tranquilo, bien, gentil, nostálgico y seguro) y dos emociones negativas (disgusto y preocupado). Los consumidores ZG evocaron seis emociones positivas (aventuroso, bien, feliz, interesado, jubiloso y seguro) y cuatro emociones negativas (aburrido, culpable, disgusto y salvaje).

TABLA 10. Valores de probabilidad de emociones para cada grupo de consumidor generacional

Grupo generacional				
Emociones	BB	XG	YG	ZG
	valores-p	valores-p	valores-p	valores-p
Activo (+)	ns	ns	ns	ns
Aventuroso (+)	ns	ns	ns	0.007
Calzado (+)	ns	ns	0.014	ns
Entusiasta (+)	ns	ns	ns	ns
liberado (+)	ns	0.009	ns	ns
Bien (+)	ns	0.002	0.000	0.011
Buen carácter (+)	ns	ns	ns	ns
Feliz (+)	ns	0.001	ns	0.004
Interesado (+)	ns	ns	ns	0.010
Jubiloso (+)	ns	ns	ns	0.009
Amoroso (+)	ns	ns	ns	ns
Gentil (+)	ns	ns	0.014	ns
Nostálgico (+)	ns	ns	0.008	ns
Complacido (+)	ns	0.020	ns	ns
Satisfecho (+)	ns	ns	ns	ns
Seguro (+)	ns	ns	0.009	0.002
Dócil (+)	ns	ns	ns	ns
Compresivo (+)	ns	ns	ns	ns
Calido (+)	ns	ns	ns	ns
Agresivo (-)	ns	ns	ns	ns
Aburrido (-)	ns	0.008	ns	0.009
Culpable (-)	ns	ns	ns	0.003
Disgustado (-)	0.011	0.000	<0.0001	0.009
Salvaje (-)	ns	ns	ns	0.020
Preocupado (-)	ns	ns	0.009	ns

ns = No significativo; (+) = Positivo; (-) = Negativo. BB= Baby boomers (1946-1964); XG= generación X (1965-1980); YG= generación Y (1981-1996); ZG= generación Z (1997-2012).

En la Tabla 11 se muestran los resultados de los recuerdos evaluados por los consumidores generaciones. Los consumidores generaciones BB evocaron solamente cuatro recuerdos positivos (comida tradicional, familia, vida y de clima templado). Los consumidores XG evocaron cinco recuerdos positivos (vivo, verano, clima frío, clima cálido y clima templado) y un recuerdo negativo (pobreza). Los consumidores YG solamente evocaron dos recuerdos

positivos (familia e invierno) mientras que los consumidores ZG fueron quienes evocaron la mayor cantidad de recuerdos con un total de ocho recuerdos, en donde, cinco fueron recuerdos positivos (comida tradicional, fiesta, infancia, vida, clima templado) y tres recuerdos negativos (adicción, muerte y conflicto personal).

TABLA 11. Valores de probabilidad de recuerdos para cada grupo de consumidor generacional

Grupo generacional				
Recuerdos	BB	XG	YG	ZG
	valores-p	valores-p	valores-p	valores-p
Comida tradicional (+)	0.01	ns	ns	0.009
Fiesta (+)	ns	ns	ns	0.015
Familia (+)	0.009	ns	0.012	ns
Lugar (+)	ns	ns	ns	ns
Infancia (+)	ns	ns	ns	0.006
Amistad (+)	ns	ns	ns	ns
Deporte (+)	ns	ns	ns	ns
Vida (+)	<0.001	0.003	ns	0.017
Obsequio (+)	ns	ns	ns	ns
Primavera (+)	ns	ns	ns	ns
Verano (+)	ns	0.009	ns	ns
Otoño (+)	ns	ns	0.007	ns
Invierno (+)	ns	ns	ns	ns
Clima lluvioso (+)	ns	ns	ns	ns
Clima frio (+)	ns	0.019	ns	ns
Clima caluroso (+)	0.007	0.015	ns	ns
Clima templado (+)	ns	0.014	ns	0.016
Enfermedad (-)	ns	ns	ns	ns
Dolor (-)	ns	ns	ns	ns
Desgracia (-)	ns	ns	ns	ns
Obesidad (-)	ns	ns	ns	ns
Hedor (-)	ns	ns	ns	ns
Adicción (-)	ns	ns	ns	0.006
Pobreza (-)	ns	0.003	ns	ns
Muerte (-)	ns	ns	ns	0.009
Conflicto personal (-)	ns	ns	ns	0.011
Accidente (-)	ns	ns	ns	ns

ns = No significativo; (+) = Positivo; (-) = Negativo. BB= Baby boomers (1946-1964); XG= generación X (1965-1980); YG= generación Y (1981-1996); ZG= generación Z (1997-2012).

DISCUSIÓN

De manera general los resultados del desempeño de los grupos generacionales cumplen en términos de discriminación, consenso y uso de escala (Tomic, Nilsen, Martens y Naes, 2007; Tomic *et al.*, 2010). Sin embargo, al efectuar un análisis con más detalle se puede ver que la eficiencia de discriminación los consumidores generacionales BB, XG y YG fue superior (61.5, 69 y 69%, respectivamente) al obtenido por los consumidores ZG quienes tuvieron la eficiencia de discriminación más baja con un 30.70%. Este efecto de discriminación se pudo confirmar con las elipses de confianza, en el cual, los consumidores BB, XG y YG formaron entre cuatro y tres grupos de tortillas mientras que los consumidores ZG solo pudieron formar dos grupos de tortilla. Por otra parte, los resultados de la prueba de TDS muestran que las tasas de dominancia fueron altas para los grupos de consumidores BB, XG y YG y con lo que pudo identificar claramente los atributos dominantes de tipo sabor como maíz y nixtamal. Este resultado pudo deberse a que los consumidores se conectan con su pasado y su cultura a través de los alimentos artesanales (Cerjak, Haas, Brunner y Tomic, 2014). Espinoza-Ortega, (2021) mencionaron que las generaciones mayores están asociadas con alimentos artesanales (i.e., tortillas, tamales, mole, entre otros) y alimentos cosechados en la milpa (i.e., frijol, maíz, entre otros) en comparación de las generaciones más jóvenes quienes consumen comidas internacionales como pizza, hamburguesas, entre otros. Sin embargo, los resultados de la prueba TDS de los consumidores generacionales ZG mostraron dos aspectos importantes: 1) sus tasas de dominancias estuvieron en límite de nivel de significancia para considerar un atributo como dominante en todas las tortillas, con excepción del producto Chiquito y 2) el consumidor de la generación Z mayormente determinó como dominante atributos de textura en boca como sequedad en la boca y suavidad en la boca. Basándose en resultados de los primeros experimentos se puede deducir que la experiencia de los consumidores BB, XG y YG con la tortilla artesanal les permitió tener resultados favorables en términos de desempeño, perfiles sensoriales y atributos dominantes en comparación de los consumidores generacionales ZG, los cuales, pueden estar teniendo una interpretación diferente de términos como tradicional, calidad, entre otros debido a que está en constante cambio digital debido a que sigue el desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones (Yarimoglu, 2017; Ghani, Mansor y Zakariya, 2018; Wahyuningsih, Nasution, Yeni y Roostika, 2022). De acuerdo con Seo, Buschhüter y Hummel (2008), la relación entre la familiaridad con el producto y el nivel de

agrado permite destacar atributos relacionados con el aroma, sabor, entre otros. Otra de las posibles razones de los resultados obtenidos de los consumidores ZG es que son la generación que tiene menor interés en interactuar con productores locales como agricultores (Racho et al., 2023). En este sentido, Šedík, Hudecová y Predanócyová, (2023) evaluaron mieles locales con consumidores generaciones y reportaron que los consumidores de la generación Z presentaron confusiones en la evaluación de mieles locales en comparación con los consumidores de generaciones BB, XG quienes prefirieron miel local debido a su experiencia en el consumo de este tipo y su capacidad para reconocerla. Por su parte, Espinoza-Ortega, (2021) mencionaron que las generaciones más jóvenes se desvinculan con los alimentos artesanales y hay un consumo mayor de alimentos transculturales e industrializados. Los resultados del tercer experimento ponen en evidencia los siguientes puntos: 1) los consumidores de las generaciones YG y ZG evocaron un gran número de emociones y recuerdos a comparación de los consumidores BB y XG; 2) la mayor cantidad de emociones y recuerdos positivos fueron evocadas por los consumidores de las generaciones YG y ZG; 3) los consumidores de la generación ZG fueron quienes evocaron la mayor cantidad de emociones y recuerdos negativos. Las emociones positivas y negativas de esta investigación concuerdan con Santiago-Cruz *et al.* (2021) quienes reportaron que las tortillas elaboradas de manera artesanal evocan las emociones positivas feliz, agradable, apacible, de buen carácter, entusiasta, libre, cálido, amoroso, alegre, aventuroso, seguro y nostálgico mientras que las tortillas elaboradas en supermercado evocan emociones negativas como salvaje, agresivo, disgustado, culpable, preocupado y aburrido. En donde, la emoción negativa disgustado fue evocada por los cuatro grupos de consumidores, una de las posibles razones es que en las tortillas evaluadas se percibió sabores como agrio, rancio, los cuales son prototípicamente un estímulo para generar un rechazo hacia un alimento (Chapman y Anderson, 2012). El uso de recuerdos positivos por parte de todos los consumidores generacionales puede deberse a que la memoria utiliza procesos cognitivos adaptativos para la reconstrucción de la realidad, basados en conocimientos, creencias y expectativas (Aizpurua, Migueles y Aranberri, 2021). Por ejemplo, el recuerdo comida tradicional solamente fue evocada por las generaciones BB y ZG, puede deberse a que los consumidores BB añoran los alimentos del campo o artesanales y su vínculo es esencial mientras que los consumidores ZG vinculan su nostalgia alimentaria a los alimentos industrializados con un vínculo más fuerte con amigos, mascotas y con un consumo fuera del hogar (Espinoza-Ortega, 2021). En el caso de los recuerdos positivos referentes a una época o estación del año (verano, otoño, clima caluroso,

clima frío, clima cálido, clima templado) que fueron evocado por los cuatro grupos de consumidores puede estar asociado con el consumo de tortilla que es diario o bien en fiestas donde se reúnen la familia (Cabal-Prieto *et al.*, 2022b). El recuerdo infancia evocado por los consumidores ZG debe entenderse como el vínculo entre la nostalgia y un periodo de vida, la cual se observa en las generaciones más jóvenes (Espinoza-Ortega, 2021). De acuerdo Kessous y Roux (2008) el recuerdo infancia es un tipo de nostalgia en la que están presentes los hábitos de consumo en relación con el tiempo (infancia, adolescencia) y la cual se divide en lo cotidiano y tradicional. Respecto al recuerdo negativo pobreza evocada por los consumidores XG, concuerda con Espinoza-Ortega, (2021) quienes reportaron que esta generación de consumidores tiene preocupación por la pobreza. Autores como Locher, Yoels, Maurer y Van Ells (2005) mencionaron que los recuerdos negativos evocados por la generación ZG pueden darse cuando se consumen alimentos en soledad.

CONCLUSIONES

Esta primera aproximación del análisis del efecto generacional usando un alimento artesanal representativo de México pone en evidencia que el factor generacional influye en los resultados y por lo cual debe ser considerado para futuras investigaciones como por ejemplo, para la selección de consumidores que entraran en un proceso de entrenamiento o bien para la selección el consumidor generacional adecuado para generar perfiles sensoriales de alimentos artesanales, transculturales o industrializados. En conclusión, los consumidores generacionales Baby Boomers, generación X y Y tuvieron el mejor desempeño sensorial en términos de discriminación y consenso. Las curvas TDS evidenciaron que los consumidores de la generación Z se enfocaron en determinar atributos dominantes de parámetros de textura en boca y el resto de las generaciones se enfocaron en atributos relacionados con el sabor (maíz y nixtamal). Las generaciones Baby Boomers, generación X y Y evocaron menos emociones y recuerdos a comparación de la generación ZG quienes usaron más emociones y recuerdos negativos.

REFERENCIAS

1. Adams J., Williams A., Lancaster B., Foley M. 2007. Advantages and Uses of Check-All-That-Apply Response Compared to Traditional Scaling of Attributes. 7th Rose-Marie Pangborn Sensory Science Symposium. Minneapolis, MN, USA.
2. Aiello, M., Vignando, M., Foroni, F., Pergola, G., Rossi, P., Silveri, M. C., & Rumiati, R. I. (2018). Episodic memory for natural and transformed food. *Cortex*, 107, 13-20. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cortex.2018.04.013>. PMID:29843896.
3. Aizpurua A., Migueles M., Aranberri A. 2021. Prospective Memory and Positivity Bias in the COVID-19 Health Crisis: The Effects of Aging. Original Research article *Front. Psychol.* 12 <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.666977>
4. Álvarez Ramos E., Heredia Ponce H., Romero O., Romero M.F. 2019. Generation z and social networks. a vision from the teenagers in spain. *Revista espacios* 40 (20). 9.
5. Albert A., Salvador A., Schlich P., Fiszman S. 2012. Comparison between temporal dominance of sensations (TDS) and key-attribute sensory profiling for evaluating solid food with contrasting textural layers: fish sticks *Food Qual. Prefer.* 24 (1). 111-118. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2011.10.003>
6. Arámbula-Villa G., Gutiérrez-Árias E., Moreno-Martínez E. 2007. Thermal properties of maize masa and tortillas with different components from maize grains, and additives, *Journal of Food Engineering.* 80 (1). 55-60. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2006.05.004>
7. Arendt E.K., Zannini E. 2013. 2 – Maizes. In *Woodhead Publishing Series in Food Science. Technology and Nutrition. Cereal Grains for the Food and Beverage Industries.* Woodhead Publishing. 67-115e. <https://doi.org/10.1533/9780857098924.67>
8. Ares G., Barreiro C., Deliza R., Giménez A., Gámbaro A. 2010. Application of a check-all-that-apply question to the development of chocolate milk desserts. *Journal of Sensory studies* 25 (1) 67 – 86p. <https://doi.org/10.1111/j.1745-459X.2010.00290.x>
9. Ares G., Tárrega A., Izquierdo L., Jaeger S.R. 2014. Investigation of the number of consumers necessary to obtain stable sample and descriptor configurations from check-all-that-apply (CATA) questions, *Food Quality and Preference*, 31, 135-141, <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2013.08.012>

10. Arnés E., Astier M. 2019. Handmade Comal Tortillas in Michoacán: Traditional Practices along the Rural-Urban Gradient. *Int J Environ Res Public Health*. <https://doi.org/10.3390/ijerph16173211>
11. Astier M., Odenthal G., Patricio C., Orozco-Ramírez Q. 2019. Handmade tortilla production in the basins of lakes Pátzcuaro and Zirahuén, Mexico. 52-57. <https://doi.org/10.1080/17445647.2019.1576553>
12. Ayala-Rodríguez A.E., Gutiérrez-Dorado R., Milán-Carrillo J., Mora-Rochín S., López-Valenzuela J.A., Valdez-Ortiz A., Paredes-López O., Reyes-Moreno C. 2009. Nixtamalised flour and tortillas from transgenic maize (*Zea mays* L.) expressing amarantin: Technological and nutritional properties, *Food Chemistry*. 114 (1). 50-56. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.09.017>
13. Báez-Aguilar Á.M., Arámbula-Villa G., Prinyawiwatkul W., López-Espíndola M., Ramírez-Rivera E.J., Contreras-Oliva A., Herrera-Corredor J.A. 2022. Effect of calcium hydroxide mixed with preservatives on physicochemical characteristics and sensory shelf-life of corn tortilla. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 102. (688-695). <https://doi.org/10.1002/jsfa.11399>
14. Baptista, R.C., Rodrigues, H., & Sant'Ana, A.S. (2020). Consumption, knowledge, and food safety practices of Brazilian seafood consumers. *Food Research International*, 132, 109084. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109084>
15. Barrett L. F. 2004. Feelings or Words? Understanding the Content in Self-Report Ratings of Experienced Emotion. *Journal of Personality and Social Psychology*, 87(2), 266–281. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.87.2.266>
16. Bengtsson K., Helm E. 1946. Principles of taste testing. *Wallerstein Laboratory Communications*, 9 (28). 171-180.
17. Benkendorff P., Moscardo G. 2013. Generational cohorts and ecotourism. R. Ballantyne, J. Packer (Eds.), *International handbook on ecotourism*, Edward Elgar Publishing, Cheltenham. 135-154.
18. Bernstein R. (2015). In Move over millennials – here comes Gen Z. Retrieved from <http://adage.com/article/cmo-strategy/move-millennials-gen-z/296577/>
19. Bhumiratana N., Wolf M., Chambers E., Adhikari K. 2019. Coffee drinking and emotions: Are There key sensory drivers for emotions? *Beverages* 5(2), 27. <https://doi.org/10.3390/beverages5020027>

20. Bradley R. 1963. Some relationship among sensory difference tests *Biometrics*, 19 (3).385-397.
21. Brosdahl, D. J. C., & Carpenter, J. M. (2011). Shopping orientations of US males: A generational cohort comparison. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 18(6), 548–554. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2011.07.005>
22. Brown S. 1999. Retro-marketing: yesterday's tomorrows, today! *Marketing Intelligence & Planing* 17 (7), 363–376. <https://doi.org/10.1108/02634509910301098>
23. Cabal-Prieto A., Teodoro-Bernabé G., Coria-Rincón C, Sánchez-Arellano L, Ramón-Canul L.G., Rodríguez-Miranda J., Prinyawiatkul W., Juárez-Barrientos J.M., Herrera-Corredor J.A., RamírezRrivera E.d.J. (2022). Development of a memories vocabulary (MemVOC) for food products using coffee as a model *Food Science and Technology* DOI: <https://doi.org/10.1590/fst.44221>
24. Cabal-Prieto A., Sánchez-Arellano L., Herrera-Corredor J. A., Rodríguez-Miranda J., Prinyawiatkul W., Ramón-Canul L. G., Toledano-Toledano F., Rodríguez-Buenfil I. M., Ramírez-Sucre M. O., Hernández-Salinas G., Ramírez-Rivera E. d. J. (2022b). Effects of COVID-19 on sensory and cognitive perception of mild and severe diagnosed and recovered patients versus healthy consumers. *Journal of Sensory Studies*, 38(1), e12798. <https://doi.org/10.1111/joss.12798>
25. Cadoret M., Husson F. 2013. Construction and evaluation of confidence ellipses applied at sensory data, *Food Quality and Preference*. 28(1) <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2012.09.005>
26. Cadoret M., Lê S., Pagès J. 2009. A Factorial Approach for Sorting Task data (FAST), *Food Quality and Preference*, 20,(6), 410-417p, <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2009.02.010>
27. Çakır E., Vinyard C.J., EssickNG., Daubert C.R., Drake M., Foegeding E.A. 2012. Interrelations among physical characteristics, sensory perception and oral processing of protein-based soft-solid structures. *Food Hydrocolloids*.29 (1). 234-245. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2012.02.006>
28. Callejas-Quijada G., Chavarría-Hernández N., López-Cuellar M.d.R., Zepeda-Bastida A., Rodríguez-Hernández A.I. 2023. Films of biopolymers, pectin and gellan, enriched with natamycin and clove essential oils for the packaging of Corn tortilla: Protection

- against *Staphylococcus aureus* and *Candida parapsilosis*. *Food Microbiology*. 110. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2022.104156>.
29. Canetti L., Bachar E., Berry E.M. 2002. Food and emotion. *Behavioural Processes*. 60. 157-164. [https://doi.org/10.1016/S0376-6357\(02\)00082-7](https://doi.org/10.1016/S0376-6357(02)00082-7)
 30. Canon F., Neiers F., Guichard E. 2018. Saliva and flavor perception: perspectives. *J. Agric. Food Chem.*, 66 (30). 7873-7879. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.8b01998>
 31. Capa R. 2023. <https://es.wikipedia.org>
 32. Cardello A.V., Jaeger S.R. 2021. Measurement of consumer product emotions using questionnaires. In H. L. Meiselman (Ed.) *Emotion Measurement*, 2nd ed. (Chapter 10, pp. 273-321). Cambridge, UK: Woodhead Publishing.
 33. Carpintero H., Lafuente E. 2007. The historical method of generations: the case of Spanish psychology. *Journal of the History of Psychology*, 28.1. 67-85.
 34. Castura J.C., Antúnez L., Giménez A., Ares G. 2016. Temporal Check-All-That-Apply (TCATA): A novel dynamic method for characterizing products, *Food Quality and Preference*. 47. (A). 79-90 <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.06.017>
 35. Cerjak M., Haas R., Brunner F., Tomić M. 2014. What motivates consumers to buy traditional food products? Evidence from Croatia and Austria using word association and laddering interviews. *British Food Journal*. 116 (11) 1726 1747. <https://doi.org/10.1108/BFJ-02-2014-0090>
 36. Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>
 37. Colín-Chávez C., Virgen-Ortiz J.J., Serrano-Rubio L.E., Martínez-Téllez M.A., Astier M. 2020. Comparison of nutritional properties and bioactive compounds between industrial and artisan fresh tortillas from maize landraces, *Current Research in Food Science*. 3. 189-194. <https://doi.org/10.1016/j.crfs.2020.05.004>
 38. Consumo, distribución y producción de alimentos: el caso del complejo maíz-tortilla. 2014. http://www.cedrssa.gob.mx/post_reportes_del_-n-cedrssa-n-_volumen_ii.htm
 39. Corrales-Bañuelos A.B., Cuevas-Rodríguez E.O., Gutiérrez-Urbe J.A., Milán-Noris E.M., Reyes-Moreno C., Milán-Carrillo J., Mora-Rochín S. 2016. Carotenoid composition and antioxidant activity of tortillas elaborated from pigmented maize landrace by traditional nixtamalization or lime cooking extrusion process. *Journal of Cereal Science*. 69. 64-70. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2016.02.009>

40. Chambers E., Sanchez K., Phan U.X.T., Miller R., Civile G.V., Di Donfrancesco B. 2016. Development of a “living” lexicon for descriptive sensory analysis of brewed coffee. *Journal of Sensory Studies*. 31(6). 465-480. <https://doi.org/10.1111/joss.12237>
41. Chapman H., Anderson A.K. 2012. Understanding disgust. *The Year in Cognitive Neuroscience*. 1251 (1). 62-76. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2011.06369.x>
42. Childers T.L., Carr C.L., Peck J., Carson S. 2001. Hedonic and utilitarian motivations for online retail shopping behavior, *Journal of Retailing*. 77 (4). 511-535. [https://doi.org/10.1016/S0022-4359\(01\)00056-2](https://doi.org/10.1016/S0022-4359(01)00056-2)
43. Chrea C., Grandjean D., Delplanque S. Cayeux I., Calvé B.L., Aymard L., Velazco M.I., Sander D., Scherer K.R. 2009. Mapping the Semantic Space for the Subjective Experience of Emotional Responses to Odors. *Chemical Senses*. 34(1). 49-62. <https://doi.org/10.1093/chemse/bjn052>
44. Chrysochou, P., Krystallis, A., Mocanu, A., & Lewis, R.L. (2012). Generation Y preferences for wine: an exploratory study of US market applying the best-worst scaling. *British Food Journal*, 114(4), 516-528. <https://doi.org/10.1108/00070701211219531>
45. Dairou, V., Sieffermann, J.M. (2002). A comparison of 14 jams characterized by conventional profile and a quick original method, the flash profile. *Journal of Food Science*, 67(2), 826–834. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2002.tb10685.x>
46. Da Cunha D.T., Assunção Botelho R.B., Ribeiro de Brito R., de Oliveira Pineli L. de L., Stedefeldt E. 2013. Methods for applying the tests of acceptability for school feeding: The validation of playful cards. *Rev Chil Nutr*. 40 (4) 357-363. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182013000400005>
47. Delarue J., Sieffermann J.M., 2004. Sensory mapping using Flash profile. Comparison with a conventional descriptive method for the evaluation of the flavour of fruit dairy products, *Food Quality and Preference*, 15, (4), 383-392. [https://doi.org/10.1016/S0950-3293\(03\)00085-5](https://doi.org/10.1016/S0950-3293(03)00085-5)
48. Delarue J., Lawlor J.B., Rogeaux M. 2015. *Rapid Sensory Profiling Techniques, Applications in New Product Development and Consumer Research* Woodhead Publishing (1st ed.)
49. Dominguez-Hernandez M.E., Zepeda-Bautista R., Valderrama-Bravo M.d.C., Dominguez-Hernandez E., Hernandez-Aguilar C. 2018. Sustainability assessment of traditional maize (*Zea mays* L.) agroecosystem in Sierra Norte of Puebla, Mexico

- Agroecol. Sust. Food Syst., 42 (4). 383-406.
<https://doi.org/10.1080/21683565.2017.1382426>
50. De Graaf C., Kramer F.M., Meiselman H.L., Leshner L.L., Baker-Fulco C., Hirsch E.S., Warber J. 2005. Food acceptability in field studies with US army men and women: Relationship with food intake and food choice after repeated exposures *Appetite*. 44 (1). 23-31. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2004.08.008>
 51. DuBois G.E., Crosby G.A., Stephenson R.A., Wingard Jr R.E. 1977. Dihydrochalcone sweeteners. Synthesis and sensory evaluation of sulfonate derivatives. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 25 (4). 763-772. <https://doi.org/10.1021/jf60212a056>
 52. Drake M.A. 2022 Sensory Evaluation, Paul L.H. McSweeney, John P. McNamara, Encyclopedia Drake of Dairy Sciences (3), Academic Press, 572-576, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818766-1.00151-3>
 53. Edwards J.S.A., Hartwell H.J., Giboreau A. 2016. Emotions Studied in Context: The Role of the Eating Environment. *Emotion Measurement*. Woodhead Publishing. 377-403. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100508-8.00015-1>
 54. Espinoza-Ortega A. (2021). Nostalgia in food consumption: Exploratory study among generations in Mexico. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 25, 100399. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2021.100399>
 55. Espiritusanto O. 2016. Generation Z., Mobile, networks and user-generated content. *Youth Studies Magazine*. Monograph., The true digital natives., ¿Are we ready for Generation Z?. 114. 111-126.
 56. Feng Y., O'Mahony M. 2017. Comparison between American and Chinese consumers in the use of verbal and numerical 9-point hedonic scales and R-Index ranking for food and personal products, *Food Quality and Preference*. 60. 138-144. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2017.04.004>
 57. Fishman A.A. 2016. How generational differences will impact America's aging workforce: strategies for dealing with aging Millennials, Generation X, and Baby Boomers. *Strateg. HR Rev.* 15 (6), 250–257. <https://doi.org/10.1108/shr-08-2016-0068>.
 58. Foley H.J., Bates M. 2019. *Sensation and Perception*, Routledge Taylor & Francis Group, 489 p.

59. Forlizzi j., Battarbee k. 2004. Understanding experience in interactive systems
Proceedings of Designing Interactive Systems Conference. 261-268.
<https://doi.org/10.1145/1013115.1013152>
60. Fumero A. 2011. Media for information, relationship and communication on the web
2.0, in The Information Professional. 20. (6). 605-609.
<http://recyt.fecyt.es/index.php/EPI/article/view/epi.2011.nov.01>
61. Fumero A. 2016. Young Z. Youth Studies Magazine. Monograph., The true digital
natives, ¿Are we ready for Generation Z?.114.11-27.
62. García M. 2018. Análisis sensorial de alimentos. Universidad Autónoma del estado de
Hidalgo. Recuperado 5 de noviembre de 2021, de
<https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/icbi/n3/m1.html>
63. García-Sempere, A., Morales, H., Hidalgo, M., Ferguson, B.G., Rosset, P., & Nazar-
Beutelspacher, A. (2019). Food Sovereignty in the city?: a methodological proposal for
evaluating food sovereignty in urban settings. *Agroecology and Sustainable Food
Systems*, 43 (10),1145 1173. <https://doi.org/10.1080/21683565.2019.1578719>
64. Gautam S.H., Verhagen J.V. 2010.Evidence that the sweetness of odors depends on
experience in rats. *Chemical Senses*. 35 (9). 767-776.
<https://doi.org/10.1093/chemse/bjq075>
65. Gómez A.C., Martínez E.S.M., Bustos F.M., Carrillo G.M.V. 2005. Tortillas of blue
maize (*Zea mays* L.) prepared by a fractionated process of nixtamalization: analysis
using response surface methodology. *Journal of Food Engineering*. 66 (3). 273-281.
<https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2004.03.018>
66. González-Ortega E., Piñeyro-Nelson A., Gómez-Hernández E., Monterrubio Vázquez
E., Arleo M., Dávila-Velderrain J., Martínez-Debat C., Álvarez-Buylla E.R. 2017.
Pervasive presence of transgenes and glyphosate in maize-derived food in Mexico,
Agroecol. Sust. Food Syst., 41 (9–10).1146-1161.
<https://doi.org/10.1080/21683565.2017.1372841>
67. Guinard J.X., Mazzucchelli R. 1996. The sensory perception of texture and mouthfeel,
Trends in Food Science & Technology. 7 (7). 213-219. [https://doi.org/10.1016/0924-2244\(96\)10025-X](https://doi.org/10.1016/0924-2244(96)10025-X)
68. Gutiérrez A.G.Q., Rosendo G.G., Navarro A.S., Navarrete G.E.R., Sánchez J.V., Rivera
G.B. 2014. Characterization of a toasted tortilla made with corn (*zea mays*) and seaweed

- (ulva clathrata) as functional food prospectus; [Caracterización de una tortilla tostada elaborada con maíz (Zea mays) y alga (Ulva clathrata) como prospecto de alimento funcional. *Cahiers de Biologie Marine*. 56. 1. (22-28). <https://doi.org/10.7400/RENC.2014.01.1.5005>
69. Gutjar S., Dalenberg J.R., de Graaf C., de Wijk R.A., Palascha A., Renken R.J., Jager G. 2015. What reported food-evoked emotions may add: A model to predict consumer food choice, *Food Quality and Preference*. 45. 140-148. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.06.008>
 70. Ghani N., Mansor M., Zakariya K. 2018. Gen z's activities and needs for urban recreational Parks. *Planning malaysia journal*. 6 (2) <https://doi.org/10.21837/pm.v16i6.469>
 71. Gwirtz J.A., Garcia-Casal M.N. 2014. Processing maize flour and corn meal food products *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 1312 (1). 66-75. <https://doi.org/10.1111/nyas.12299>
 72. Hardy M., Oprescu F., Millier P., Summers M. 2018. Let me tell you about healthy ageing and about my quality of life: listening to the baby boomer voice. *Qual. Ageing* 19 (3), 167–179. <https://doi.org/10.1108/QAOA-03-2018-0012>.
 73. Hein K.A., Jaeger S.R., Carr B.T., Delahunty C.M. 2008. Comparison of five common acceptance and preference methods, *Food Quality and Preference*, 9 (7). 651-661. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2008.06.001>
 74. Herrera-Corredor, J.A., Prinyawiwatukul, W., No, H., Chompreeda, P., Garcia, K., Saidu, J.E.P., & Khachatryan, A. (2010). Influence of education/profession of Mexican consumers on acceptance and purchase intent of corn tortilla. *Journal of Sensory Studies*, 25, 108-126. <https://doi.org/10.1111/j.1745-459X.2009.00252.x>
 75. Herrera-Corredor J.A., Saidu J.E.P., Khachatryan A., Prinyawuwatukul W., Carballo-Carballo A., Zepeda-Bautista R. 2007. Identifying divers for consumer acceptance and purchase intent of corn tortilla. *Journal of Food Science* 72(9). 727-731. <https://doi.org/10.1111/j1750.3841.2007.00564.x>
 76. Hetherington M. 1998. Taste and appetite regulation in the elderly. *Proceedings of the Nutrition Society*. 57. 4. 625-631
 77. Herz M., Brunk K.H. 2017. Conceptual Advances in Consumers' Sematic and Episodic Brand Memories: A Mixed Methods Exploration. *Psychology and Marketing*. 34 (1). 70-91. <http://dx.doi.org/10.1002/mar.20974>

78. Higgs S. 2005. Memory and its role in appetite regulation, *Physiology & Behavior*. 85 (1). 67-72. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2005.04.003>
79. Higgs S. 2016. Cognitive processing of food rewards. *Appetite*. 104. 10-17. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2015.10.003>
80. Horowitz, B. 2012. ¿After Gen X, Millennials, what should next generation be? USA Today.
81. Hough G., Wakeling I., Mucci A., Chambers E., Méndez Gallardo I., Rangel Alves L. 2006. Number of consumers necessary for sensory acceptability tests, *Food Quality and Preference*, 17, (6), 522-526, <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2005.07.002>
82. Howe, D., Anderson, R. J., & Dewhurst, S. A. (2017). False memories, but not false beliefs, affect implicit attitudes for food preferences. *Acta Psychologica*, 179, 14-22. <http://dx.doi.org/10.1016/j.actpsy.2017.07.002>. PMID:28697479
83. Hudson J.A., Mayhew E.M.Y., Prabhakar J. 2011. Chapter 3 - The Development of Episodic Foresight: Emerging Concepts and Methods, Editor(s): Janette B. Benson, *Advances in Child Development and Behavior*. JAI. 40. 95-137. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-386491-8.00003-7>
84. Hummel G., Zerweck J.E.I., Winter S.S., Stroebele-Benschop N. 2018. How eating behavior, food stimuli and gender may affect visual attention - an eye tracking study. *Eating Behaviors*. 31.60-67. [10.1016/j.eatbeh.2018.08.002](https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2018.08.002)
85. Husson, F., Lê-Dien, S., & Pagès, J. (2001). Which value can be granted to sensory profiles given by consumers? Methodology and results. *Food Quality and Preference*, 12(5-7), 291-296. [http://doi.org/10.1016/S0950-3293\(01\)00014-3](http://doi.org/10.1016/S0950-3293(01)00014-3)
86. Iuga, M., Ávila-Akerberg, V.D., González-Martínez, T.M., Mironeasa, S. (2019). Consumer Preferences and Sensory Profile Related to the Physico-Chemical Properties and Texture of Different Maize Tortillas Types. *Foods*, 8(11), 533. <https://doi.org/10.3390/foods8110533>
87. Issanchou S. 2015. Sensory y consumer studies with special populations: Children and elderly. *Current Opinion in Food Science*, 3. 53-58. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2015.02.004>
88. Jaeger S.R., Chheang S.L., Jin D., Roigard C.M., Ares G. 2020. Check-all-that-apply (CATA) questions: Sensory term citation frequency reflects rated term intensity and

- applicability, Food Quality and Preference. 86.
<https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.103986>
89. Jager G., Schlich P., Tijssen I., Yao J., Visalli M., de Graaf C., Stieger M. 2014. Temporal dominance of emotions: Measuring dynamics of food-related emotions during consumption, Food Quality and Preference. 37. 87-99.
<https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2014.04.010>.
90. Janve B., Yang W., Sims C. 2015. Sensory and Quality Evaluation of Traditional Compared with Power Ultrasound Processed Corn (Zea Mays) Tortilla Chips. Journal of Food Science. 80. 6. (1368-1376). <https://doi.org/10.1111/1750-3841.12892>
91. Jiang Y., King J.M., Prinyawiwatkul W. 2014. A review of measurement and relationships between food, eating behavior and emotion Trends Food Sci. Technol. 36.15-28. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2013.12.005>
92. Kessous A., Roux E. 2008. A semiotic analysis of nostalgia as a connection to the past. Qualitative Market Research. 11 (2) 192-212.
<https://doi.org/10.1108/13522750810864440>
93. Kinkead-Boutin A.P., Garrido-Rojas L., Uribe-Ortiz N. 2011. Evaluative Modalities in Emotional Regulation: Current Approaches. Argentine Journal of Clinical Psychology. 20(1). 29-39. <https://goo.gl/imR4Yw>
94. Koksall, M.H. (2019). Differences among baby boomers, Generation X, millennials, and generation Z wine consumers in Lebanon. International Journal of Wine Business Research, 31 (3), 456–472. <https://doi.org/10.1108/ijwbr-09-2018-0047>
95. Köster E.P., Mojet J. 2015. From mood to food and from food to mood: A psychological perspective on the measurement of food-related emotions in consumer research Food Research International. 76.180-191.
96. Kroll B. 1990. Evaluating rating scales for sensory testing with children Food Technology, 44 (11). 78-86.
97. Lagast S., Gellynck X., Schouteten J.J., De Herdt V., De Steur. 2017. Consumers' emotions elicited by food: A systematic review of explicit and implicit methods. Trends in Food Science & Technology. 69. 172-189. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2017.09.006>
98. Lancaster, L. C., & Stillman, D. (2002). When generations collide: traditionalists, baby boomers, generation xers, millennials: who they are, why they clash, how to solve the generational puzzle at work. New York, HarperBusiness.

99. Lawless, H., Heymann, H. 2010. *Sensory Evaluation of Food Science Principles and Practices*.1, (2), Ithaca, New York. <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4419-6488-5>
100. Lawless H.T., Heymann H. 1999. *Sensory evaluation of food: principles and practices*. Acceptance and preference testing. Maryland: Aspen Publishers. 6. 430-479.
101. Lawless H. 1985. Sensory development in children: Research in taste and olfaction *Journal of the American Dietetic Association*, 85 (5). 577-583.
102. Lazarevic, V. (2012). Encouraging brand loyalty in fickle generation Y consumers. *Young consumers*, 13(1), 45-61. <https://doi.org/10.1108/17473611211203939>
103. Le Breton D. 2012. For an anthropology of emotions. *Latin American Journal of Studies on Bodies, Emotions and Society*. 10(4). 69-79. <https://goo.gl/zCu6pi>
104. Le S., Husson F. 2008. SensoMineR: A package for sensory data analysis. *Journal of Sensory Studies*, 23(1), 14–25. <https://doi.org/10.1111/j.1745-459X.2007.00137.x>
105. Lee, S., Kwak, H. S., Jung, J., Kim, S. S., Lee, Y. 2021. Identifying drivers of liking for Korean traditional rice wine (Yakju) across different age groups by penalty analysis based on the CATA method. *Journal of the Institute of Brewing*, January.F
106. LeDoux L. 1996. *The Emotional Brain*. Touchstone, New York.
107. Li X., Li R., Hudson S. 2013. The application of generational theory to tourism consumer behavior: An American perspective *Tourism Management*. 37. 147-164. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2013.01.015>
108. Lim J. 2011. Hedonic scaling: A review of methods and theory. *Food Quality and Preference*. 22 (8). 733-747. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2011.05.008>
109. Lin L., Mao P. C. (2015). Food for memories and culture: a content analysis study of food specialties and souvenirs. *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 22, 19-29. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhtm.2014.12.001>.
110. Locher J. L., Yoels W. C., Maurer D., van Ells J. 2005. Comfort Foods: An Exploratory Journey Into The Social and Emotional Significance of Food. *Food and Foodways*. 13(4), 273–297. <https://doi.org/10.1080/07409710500334509>
111. Losyk, B. (1997, March/April). Generation X: What they think and what they plan to do. *The Futurist*, 31, 39-44.

112. Luna G.C., Martin-Gonzalez F.S., Mauer L.J., Liceaga A.M. 2021. Cricket (*Acheta domestica*) protein hydrolysates' impact on the physicochemical, structural and sensory properties of tortillas and tortilla chips. *Journal of Insects as Food and Feed*. 7.1. (109-120). <https://doi.org/10.3920/JIFF2020.0010>
113. Luo L., Han P. 2023. Assessing food-evoked emotions using functional magnetic resonance imaging: A systematic review, *Food Quality and Preference*. 108. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2023.104877>
114. MacFie, H.J., Bratchell, N., Greenhoff, K., & Vallis, L.V. (1989). Designs to balance the effect of order of presentation and first-order carry-over effects in hall tests. *Journal of Sensory Studies*, 4(2), 129–148. <https://doi.org/10.1111/j.1745-459X.1989.tb00463.x>
115. Manfugás J.E. 2007. Sensory evaluation of food. Ministry of higher education, University Press. 86.
116. Marconi, J. (2001). Future marketing: Targeting seniors, boomers, and generations X and Y. Chicago, IL: NTC Contemporary Publishing Group Inc.
117. Martínez M.E.C., Gaytán O.R.T., López P.A., Torres E.O. 2018. Improvement of nutritional quality of local dishes and their acceptance by children of different ages; [Melhoria de pratos típicos: Qualidade nutricional e sua aceitação por crianças de várias idades. *Revista de Nutricao*. 31.6. (603-615). <https://doi.org/10.1590/1678-98652018000600009>
118. Meiselman H.L., Jaeger S.R., Carr B.T., Churchill A. 2022. Approaching 100 years of sensory and consumer science: Developments and ongoing issues, *Food Quality and Preference*. 100. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2022.104614>
119. FMeals S.E., Harwood W.S., Drake M.A. 2021. Consumer perceptions of anticake agents on shredded Cheddar cheese. *Journal of Dairy Science*. 104. 1. (281-294). <https://doi.org/10.3168/jds.2020-19052>
120. Meiselman H.L. 2021. Emotion measurement. 2nd ed. Woodhead Publishing, Cambridge, MA, US
121. Meiselman H.L. 2016. Quality of life, well-being and wellness: Measuring subjective health for foods and other products. *Food Quality and Preference*, 54. 101-109 <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2016.05.009>

122. Meiselman H.L. 2013. The future in sensory/consumer research: evolving to a better science. *Food Quality and Preference*, 27(2), 208-214. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2012.03.002>
123. Meriac J.P., Woehr D.J., & Banister C. 2010. Generational differences in work ethic: An examination of measurement equivalence across three cohorts. *Journal of Business Psychology*, 25(2),315-324. <https://doi.org/10.1007/s10869-010-9164-7>
124. Mery D., Pérez J.J.C., Soto A., Aguilera J.M., Cipriano A., Rivera N.V., Vázquez I.A., López G.F.G. 2010. Quality classification of corn tortillas using computer vision, *Journal of Food Engineering*. 101 (4). 357-364. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2010.07.018>
125. Meyners M., Jaeger S.R., Ares G. 2016. On the analysis of Rate-All-That-Apply (RATA) data, *Food Quality and Preference*. 49.1-10. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.11.003>
126. Mikulic I.M., Caballero R., Auanno Y. 2014. Socio-emotional competencies in older adults in the city of Buenos Aires. *Research Yearbook*. 21(1). 277-84. <https://goo.gl/Dg8CHM>
127. Mojet J., Köster E. P. (2005). Sensory memory and food texture. *Food Quality and Preference*, 16(3), 251-266. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodqual.2004.04.017>
128. Moskowitz H.R., Beckley J.H., Resurreccion A.2V.A. 2012. *Sensory and consumer research in food product design and development*, John Wiley & Sons. 424.
129. Moss S. 2016. Generational cohort theory. *SICO-Tests* <https://www.sicotests.com/psyarticle.asp?id=374>
130. McKercher B. 2023. Age or generation? Understanding behaviour differences, *Annals of Tourism Research*. 103. <https://doi.org/10.1016/j.annals.2023.103656>.
131. Nestrud, M. A., Meiselman, H. L., King, S. C., Leshner, L. L., & Cardello, A. V. (2016). Development of EsSense25, a shorter version of the EsSense Profile®. *Food Quality and Preference*, 48(Part A), 107-117. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.08.005>
132. Nicklaus S. 2009. Development of food variety in children(Article). 52 (1). 253-255. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2008.09.018>

133. Nowak, L., Thach, L., & Olsen, J.E. (2006). Wowing the millenials: creating brand equity in the wine industry. *Journal of Product & Brand Management*, 15(5), 316-323. <https://doi.org/10.1108/10610420610685712>
134. Nyhout A., Mahy C.E.V. 2023. Episodic thought in development: On the relation between memory and future thinking. *Developmental Review*. 70. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2023.101103>.
135. Orozco-Ramírez Q., Astier M., Odenthal G., Patricio C. 2019. Handmade tortilla production in the basins of lakes Pátzcuaro and Zirahuén, Mexico *J. Maps*, 15 (1). 52-57. <https://doi.org/10.1080/17445647.2019.1576553>
136. Ortega y Gasset, J. 1970. The historical method of generations. *Around Galileo, Complete Works*. 5.11-75. Madrid: Western Magazine.
137. Okamoto Y., Tayama K., Kurotobi T., Hoshino T. 2020. Enhancement of salty taste by the addition of oils based on a “time–intensity” analysis. *International Journal of Gastronomy and Food Science*. 22. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2020.100267>
138. Ortega-Moody, J., Morales-Sánchez, E., Hernández-Román, M. A., y Ruíz-Torres, M. (2011). Sistema para producir harina nixtamalizada con transporte de bajo cizallamiento. *Ingeniería mecánica, tecnología y desarrollo*, 4(1), 33-42.
139. O’Mahony M. 1995. Sensory measurement in food science: Fitting methods to goals. *Food Technology*, 49 (4). 72-82.
140. O’Sullivan M.G. 2011. The stability and shelf life of meat and poultry. In *Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition. Food and Beverage Stability and Shelf Life*. Woodhead Publishing. 793-816, <https://doi.org/10.1533/9780857092540.3.793>
141. Panagiotou M., Gkatzionis K. 2022. Lexicon development to measure emotions evoked by foods: A review, *Measurement: Food*. 7. <https://doi.org/10.1016/j.meafao.2022.100054>
142. Patel K.A., Schlundt D.G. 2001. Impact of moods and social context on eating behavior, *Appetite*. 36 (2). 111-118. <https://doi.org/10.1006/appe.2000.0385>
144. Paul V., Tripathi A.D., Pekovic S., Rolland S. 2020. Recipes for achieving customer loyalty: a qualitative comparative analysis of the dimensions of cusomer experience *J. Retailing Consum*. 56.

145. Pennington-Gray L., Fridgen J.D., Stynes D. 2003. Cohort segmentation: An application to tourism. *Leisure Sciences*, 25. (4). 341-361. <https://doi.org/10.1080/714044495>
146. Périnel, E., & Pagès, J. (2004). Optimal nested cross-over designs in sensory analysis. *Food Quality and Preference*, 15(5), 439-446. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2003.07.004>
147. Perrin L., Symoneaux R., Maître I., Asselin C., Jourjon F., Pagès J. 2008. Comparison of three sensory methods for use with the Napping® procedure: Case of ten wines from Loire valley, *Food Quality and Preference*. 19 (1). 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2007.06.005>
148. Peryam, D. R., Pilgrim, F. J. 1957. Hedonic scale method of measuring food preferences. *Food Technology*. 11. 9–14.
149. Pinheiro, A.C.M., Nunes, C.A., Viçtoris, V. 2013. SensoMaker: a tool for sensorial characterization of food products. *Science and Agrotechnology*, 37(3), 199–201. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542013000300001>
150. Pineau N., Pessina R., Cordelle S., Imbert A., Rogeaux M., Schlich P. 2004. Temporal dominance of sensations: Comparison with conventional profiling and time intensity Paper presented at the Sensometrics conference.
151. Pineau, N., Schlich, P., Cordelle, S., Mathonnière, C., Issanchou, S., Imbert, A., Rogeaux, M., Etiévant, P., Köster, E. (2009). Temporal Dominance of Sensations: construction of the TDS curves and comparison with time–intensity. *Food Quality and Preference*, 20(6), 450–455. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2009.04.005>
152. Pineau N., Schlich P. 2015. Temporal dominance of sensations (TDS) as a sensory profiling technique J. Delarue, J.B. Lawlor, M. Rogeaux (Eds.), *Rapid sensory profiling techniques*, Woodhead Publishing. 269-306. <https://doi.org/10.1533/9781782422587.2.269>
153. Platt-Lucero L.C., Ramírez-Wong B., Torres-Chávez P.I., López-Cervantes J., Sánchez-Machado D.I., Carvajal-Millan E., Martínez-Bustos F., Quintero-Ramos A., Morales-Rosas I. 2013. Effect of xylanase on extruded nixtamalized corn flour and tortilla: Physicochemical and rheological characteristics. *Journal of Food Process Engineering*. 36.2. (179-186). <https://doi.org/10.1111/j.1745-4530.2011.00667.x>

154. Priporas, C.-V., Stylos, N., & Fotiadis, A.K. (2017). Generation Z consumers' expectations of interactions in smart retailing: A future agenda. *Computers in Human Behavior*, 77, 374-381. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.01.058>
155. Real academia Española. 2022
156. R Core Team. 2016. R: A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing. Retrieved from <https://www.r-project.org>.
157. Reinbach H.C., Giacalone D., Machado Ribeiro L., Bredie W.L.P., Bom Frøst M. 2014. Comparison of three sensory profiling methods based on consumer perception: CATA, CATA with intensity and Napping®, *Food Quality and Preference*. 32, Part B.160-166. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2013.02.004>
158. Ricarte, T. J. J., Latorre, P. J. M., & Ros, S. L. (2013). Diseño y análisis del funcionamiento del test de memoria autobiográfica en población española. *Apuntes de Psicología*, 31(1), 3-10. Retrieved from <http://www.apuntesdepsicologia.es/index.php/revista/article/view/292>
159. Rivera-Chavira, B.A., Morales-Corral, D., Gómez-Méndez, M.G., Nevárez-Moorillon, G.V. (2021). Consumo responsable de la tortilla de maíz, una herencia que debemos cuidar. *Temas de Ciencia y Tecnología*, 25(73), 9-14.
160. Rodríguez-Martínez N.A., Salazar-García M.G., Ramírez-Wong B., Islas-Rubio A.R., Platt-Lucero L.C., Morales-Rosas I., Marquez-Melendez R., Martínez-Bustos F. 2015. Effect of Malting and Nixtamalization Processes on the Physicochemical Properties of Instant Extruded Corn Flour and Tortilla Quality. *Plant Foods for Human Nutrition*. 70.3. (275-280). <https://doi.org/10.1007/s11130-015-0490-9>
161. Rooney L.W, Serna-Saldivar S.O. 2016. Tortillas. Reference Module in Food Science. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.00124-4>.
162. Rozin P., Fallon A.E. 1987. A perspective on disgust. *Psychological Review*. 94. 23-41.
163. Sabater C. 2014. Private life in the digital society. The public exposure of young people on the Internet. *Bet. Social Science Journal*. 61. 1-32.
164. Sánchez-Benito J.L., Pontes-Torrado Y. 2012. Influence of emotions on intake and weight control. *NutrHosp*. 27(6). 2148-50. <http://doi.org/cvvg>

165. Sánchez-Villa C.E., Zepeda-Bautista R., Ramírez-Ortiz M.E., Corzo-Ríos L.J. 2020. Nixtamalized tortillas supplemented with proteins isolated from *Phaseolus coccineus* and huauzontle (*Chenopodium berlandieri* subsp. *Nuttalliae*) flour: Rheological, textural, and sensorial properties, *International Journal of Gastronomy and Food Science*. 22. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2020.100274>
166. Santiago-Cruz, I. A., Ramírez-Rivera, E. J., López-Espíndola, M., Hidalgo-Contreras, J. V., Prinyawiwatkul, W., & Herrera-Corredor, J. A. (2021). Use of online questionnaires to identify emotions elicited by different types of corn tortilla in consumers of different gender and age. *Journal of Sensory Studies*, 36(2), e12638. <https://doi.org/10.1111/joss.12638>
167. Sester C., Dacremont C., Dero O., Valentin D. 2013. Investigating consumer's representations of beers through a free association task: a comparison between packaging and blind conditions. *Food Quality and Preference*. 28(2). 475-483. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodqual.2012.11.005>
168. Seo H.S., Buschhüter D., Hummel T. 2008. Contextual Influences on the Relationship between Familiarity and Hedonicity of Odors. *Journal of Food Science*. 73 (6) S273-S278. <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2008.00818.x>
169. Severiano-Pérez P. 2021. What is and how is the sensory evaluation used?. *Inter disciplina*. 7(19). <https://doi.org/10.22201/ceiich.24485705e.2019.19.70287>
170. Šedík, P., Hudecová, M., y Predanócyová, K. (2023). Exploring Consumers' Preferences and Attitudes to Honey: Generation Approach in Slovakia. *Foods*, 12(10), 1941. <https://doi.org/10.3390/foods12101941>
171. Sinesio F. 2005. SENSORY EVALUATION, Editor(s): Paul Worsfold, Alan Townshend, Colin Poole, *Encyclopedia of Analytical Science* (Second Edition), Elsevier. 283-290. <https://doi.org/10.1016/B0-12-369397-7/00561-6>
172. Sirangelo T.M. 2019. Sensory descriptive evaluation of food products: A review *Journal of Food Science and Nutrition Research*, 2 (4),354-363. <https://doi.org/10.26502/jfsnr.2642-11000034>
173. Schlich P. 2017. Temporal Dominance of Sensations (TDS): a new deal for temporal sensory análisis. *Current Opinion in Food Science*. 15 (38-42) <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2017.05.003>

174. Schlossberg, M. (2016). Teen Generation Z is being called 'millennials on steroids,' and that could be terrifying for retailers (2016). Retrieved on September 26, 2023, from Business Insider UK <http://uk.businessinsider.com/millennials-vs-gen-z-2016-2>
175. Schnettler B., Miranda H., Sepúlveda J., Denegri M. 2011. Satisfaction with food and life, an exploratory study in students from the Universidad de la Frontera, Temuco-Chile. *Psychology & Society*. 23(2) 426-35. <http://doi.org/dj8cpg>
176. Schouteten J.J. 2021. Are questionnaires the best way to measure emotions for food products and beverages? *Food Quality and Preference*. 92. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.104122>
177. Shaw, S. D., & Bagozzi, R. P. (2018). The neuropsychology of consumer behavior and marketing. *Counselling Psychology Review*, 1(1), 22-40. <http://dx.doi.org/10.1002/arcp.1006>.
178. Smith, J. W., & Clurman, A. (1997). *Rocking the ages: The Yankelovich report on generational marketing*. New York: HarperCollins Publishers Inc.
179. Spence C., Youssef J. 2021. Aging and the (Chemical) Senses: Implications for Food Behaviour Amongst Elderly Consumers *Foods*. 10 (1). 168. <https://doi.org/10.3390/foods10010168>
180. Spinelli S., Masi C., Zoboli G.P., Prescott J., Monteleone E. 2015. Emotional responses to branded and unbranded foods, *Food Quality and Preference*. 42. 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2014.12.009>
181. Statistics Canada. 2011. publishes the quantitative tables of population, available with
182. Stone H. and Sidel, J. L. 2004. *Sensory evaluation practices*. London: Elsevier Academic Press.
183. Strauss W., Howe N. 1991. "Generations: The History of America's Future, 1584 to 2069".
184. Świąder K., Florowska A., Konisiewicz Z., Chen Y.P. 2020. Functional tea-infused set development by evaluation of sensory quality and textural properties, *Foods*, 9 (12), 1848. <https://doi.org/10.3390/foods9121848>

185. Tang N., Wang Y., Zhang K. 2017. Values of Chinese generation cohorts: Do they matter in the workplace?, *Organizational Behavior and Human Decision Processes*. 143. 8-22. <https://doi.org/10.1016/j.obhdp.2017.07.007>.
186. Tomic, O., Luciano, G., Nilsen, A., Hyldig, G., Lorensen, K., Naes, T. (2010). Analyzing sensory panel performance in a proficiency test using the PanelCheck software. *European Food Research and Technology*, 230, 497-511. <https://doi.org/10.1007/s00217-009-1185-y>
187. Tomic O., Nilsen A., Martens M., Naes T. 2007. Visualization of sensory profiling data for performance monitoring. *Food Science and Technology*. 40 (2). 262-269. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2005.09.014>.
188. Torrico D., Mehta A., Bernardes Borssato A. 2023. New methods to assess sensory responses: a brief review of innovative techniques in sensory evaluation, *Current Opinion in Food Science*. 49. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2022.100978>
189. Tulving E., Thomson D.M. 1973. Encoding specificity and retrieval processes in episodic memory. *Psychological Review*. 80 (5). 352-373 <https://doi.org/10.1037/h0020071>
190. Tuorila H. 2015. From sensory evaluation to sensory and consumer research of food: An autobiographical perspective. *Food Quality and Preference*, 40. 255-262. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2014.05.006>
191. Thomas A., Van der Stelt A.J., Schlich P., Lawlor J.B. 2018. Temporal drivers of liking for oral nutritional supplements for older adults throughout the day with monitoring of hunger and thirst status, *Food Quality and Preference*. 70. 40-48. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2017.05.001>
192. Thomson D.M.H., Crocker C., Marketo C.G. 2010. Linking sensory characteristics to emotions: An example using dark chocolate. *Food Quality and Preference*. Volume 21 (8). 1117-1125. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2010.04.011>.
193. Thomson D.M.H., Coates T. 2021. Conceptual Profiling-Navigating Beyond Liking. In Meiselman, H. L. (Ed.) *Emotion Measurement*, 2nd ed. Woodhead. 382-439
194. Troncoso-Pantoja C., Alarcón-Riveros M., Amaya-Placencia A. 2019. Emotional significance of the feeding process in the elderly. *Magazine of the Faculty of Medicine*. 67 (1). <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v67n1.64624>

195. Van Bommel R., Stieger M., Visalli M., De Wijk R., Jager G. 2020. Does the face show what the mind tells? A comparison between dynamic emotions obtained from facial expressions and Temporal Dominance of Emotions (TDE), Food Quality and Preference. 85. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.103976>
196. Van Der Zanden L.D., Van Kleef E., De Wijk R.A., Van Trijp H.M.C. 2014. Understanding heterogeneity among elderly consumers: An evaluation of segmentation approaches in the functional food market Nutrition Research Reviews, 27 (1). 159-171.
197. Van Meer F., Van Steenbergen H., Van Dillen L.F. 2023. The effect of cognitive load on preference and intensity processing of sweet taste in the brain. Appetite. 188. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2023.106630>
198. Varela P., Ares G. 2012. Sensory profiling, the blurred line between sensory and consumer science. A review of novel methods for product characterization. Food Research International, 48 (2). 893-908. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2012.06.037>
199. Veldhuizen M.G., Wuister M.J.P., Kroeze J.H.A. 2006. Temporal aspects of hedonic and intensity responses. Food Quality and Preference. 17 (6). 489-496. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2005.07.004>
200. Ventanas S., González-Mohino A., Estévez M., Carvalho L. 2020. Innovation in sensory assessment of meat and meat products. Meat quality análisis. Academic Press. 21. 393-418. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819233-7.00021-5>
201. Vidal L., Ares G., Hedderley D.I., Meyners M., Jaeger S.R. 2018. Comparison of rate-all-that-apply (RATA) and check-all-that-apply (CATA) questions across seven consumer studies, Food Quality and Preference, Volume 67,49-58, <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2016.12.013>
202. Vidal L., Barreiro C., Gómez B., Ares, G., Giménez, A. (2013). Influence of information on consumer's evaluations using check-all- that-apply questions and sorting: A case study with milk desserts. Journal of Sensory Studies, 28(2), 125-137. <http://dx.doi.org/10.1111/joss.12030>.
203. Vincent J. A. 2005. Understanding generations: political economy and culture in an ageing society. The British Journal of Sociology. 56. 4. 579-599. <https://doi.org/10.1111/j.1468-4446.2005.00084.x>
204. Wahyuningsih, Nasution, H., Yeni, Y.H., & Roostika, R. (2022). A comparative study of generations X, Y, Z in food purchasing behavior: the relationships among

- customer value, satisfaction, and Ewom. *Cogent Business & Management*, 9(1), 1-20.
<https://doi.org/10.1080/23311975.2022.2105585>
205. Wang X., Chen J. 2017. Food oral processing: recent developments and challenges. *Curr. Opin. Colloid Interface Sci.* 28. 22-30.
<https://doi.org/10.1016/j.cocis.2017.01.001>
 206. Wang H., Feng X., Suo H., Yuan X., Zhou S., Ren H., Kan J. 2022 Comparison of the performance of the same panel with different training levels: flash profile versus descriptive análisis *Food Qual. Prefer.* <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2022.104582>
 207. Watts B.M., Ylimaki G.L., Jeneffery L.E., Elías L.G. 1989. *Basic Sensor y Methods for Food Evaluation*. Intemational Development Research Centre Ottawa. 184.
 208. Wiedmann, K.-P., Behrens, S., Klarmann, C., & Hennigs, N. (2014). Customer value perception: cross-generational preferences for wine. *British Food Journal*, 116(7), 1128-1142. <https://doi.org/10.1108/bfj-01-2013-0027>
 209. De Wijk R.A., Noldus L.P.J.J. 2021. Chapter 6 - Implicit and explicit measures of food emotions, Editor Herbert L. Meiselman, *Emotion Measurement (Second Edition)*, Woodhead Publishing. 69-196. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-821124-3.00006-5>
 210. Woda A., Foster K., Mishellany A., Peyron M.A. 2006. Adaptation of healthy mastication to factors pertaining to the individual or to the food. *Physiology & Behavior*. 89 (1). 28-35. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2006.02.01>
 211. Woodworth R.S., Schlosberg H. 1938. *Experimental psychology*. Henry Holt and Company, New York.
 212. Worch, T., Lê, S., & Punter, P. (2010). How reliable are the consumers? Comparison of sensory profiles from consumers and experts. *Food Quality and Preference*, 21(3), 309–318. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2009.06.001>
 213. Worch T., Lê S., Punter P., Pagès J. 2013. Ideal profile method (IPM): The ins and outs
 214. *Food Quality and Preference*, 28 (1). 45-59.
<https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2012.08.001>
 215. Wyrwa J., Barska A. 2017. Packaging as a source of information about food products. *Procedia Engineering*. 182. 770-779.
<https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.03.199>

216. Yarimoglu E. K. 2017. Demographic differences on service quality and perceived value in private online shopping clubs. *Journal of Strategic Marketing*. 25(3). 240–257. <https://doi.org/10.1080/0965254X.2017.1299784>

ANEXOS

Atributo	Definición
Olor a nixtamal-A	Por el uso adecuado de cal (CaO) en la cocción del maíz, se aprecia el olor a nixtamal atributo característico de una tortilla artesanal
Olor a agrio-A	El olor del maíz otro factor que se toma en cuenta, a su vez indica que probablemente ya no sean aptas para su consumo
Olor a humo-A	Por el uso de leña durante la cocción de la tortilla en un comal de barro, este atributo es característico de una tortilla artesanal
Olor a rancio-A	El color del maíz es un factor que influye en su aroma natural y por la fermentación de la masa.
Sabor a maíz-F	Sabor natural que aporta el maíz a la tortilla que se elabora con masa fresca
Sabor a nixtamal-F	Por el uso adecuado de cal (CaO) en la cocción del maíz, se aprecia el sabor a nixtamal atributo característico de una tortilla artesanal.
Sabor a dulce-F	Por la naturaleza del maíz, se aprecia este atributo de sabor dulce
Sabor agrio-F	Cuando las tortillas quedan amarillas o verdosas se dice que están “caladas” debido a que el nixtamal estaba más cargado de cal (CaO) por lo cual afecta a su sabor.
Sabor crudo-F	Se puede percibir este sabor por la falta de cocción en la tortilla o por la naturaleza del sabor del maíz
Sabor a humo-F	La cocción de la tortilla es en comal de barro, utilizando leña, aporta este sabor característico a una tortilla artesanal
Sensación de sequedad en boca-F	Durante la cocción de las tortillas y por la falta de humedad genera como resultado una tortilla con una textura de sequedad percibido en el paladar.
Textura suave en boca-F	Durante la cocción de las tortillas, cuando el calor se encuentra con la humedad, las tortillas se expanden hacia afuera, lo que asegura buenos resultados de cocción haciéndola suaves en la boca.
Sabor salado-F	El maíz por naturaleza contiene cloruro de sodio (NaCl) dependiendo del origen de maíz es la cantidad que puede contener

ANEXO 1. Tabla de atributos y su definición.