



Universidad Autónoma de Sinaloa
Facultad de Ciencias de la Nutrición y Gastronomía
Maestría en Ciencias de la Nutrición y Alimentos Medicinales



Evaluación del efecto de la formulación de un aderezo bajo en sodio y grasa sobre el consumo de verduras en adultos

TESIS

Como requisito para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS DE LA NUTRICIÓN Y ALIMENTOS MEDICINALES

Presenta

L.G. Fernando López Cardoso

Directores

Dra. Perla Yareli Gutiérrez Arzápalo
Dr. Feliznando Isidro Cárdenas Torres

Culiacán, Sinaloa, México

Enero de 2022

APROBACIÓN

Evaluación del efecto de la formulación de un aderezo bajo en sodio y grasa sobre el consumo de verduras en adultos

L.G. Fernando López Cardoso



Dra. Perla Yareli Gutiérrez Arzapalo

Directora de tesis



Dr. Feliznando Isidro Cárdenas Torres

Director de tesis



M.C. Joel Nava Delgado

Miembro del Comité de Tesis



Dr. Giovanni Isaí Ramírez Torres

Miembro del Comité de Tesis



M.C. Jesús Gilberto Arámburo Gálvez

Miembro del Comité de Tesis



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA

CARTA CESION DE DERECHOS

En la Ciudad de Culiacán, Sinaloa el día 24 del mes enero del año 2022, el (la) que suscribe Fernando López Cardoso alumno (a) del Programa de Maestría en Ciencias de la Nutrición y Alimentos Medicinales con número de cuenta 13700219, de la Unidad Académica Facultad de Ciencias de la Nutrición y Gastronomía, manifiesta que es autor (a) intelectual del presente trabajo de Tesis bajo la dirección de Dra. Perla Yareli Gutiérrez Arzapalo y Dr. Feliznando Isidro Cárdenas Torres y cede los derechos del trabajo titulado "Evaluación del efecto de la formulación de un aderezo bajo en sodio y grasa sobre el consumo de verduras en adultos", a la Universidad Autónoma de Sinaloa para su difusión, con fines académicos y de investigación por medios impresos y digitales.

La Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México) protege el contenido de la presente tesis. Los usuarios de la información contenida en ella deberán citar obligatoriamente la tesis como fuente, dónde la obtuvo y mencionar al autor intelectual. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.


Fernando López Cardoso

Nombre completo y firma

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Universidad Autónoma de Sinaloa, a la Facultad de Ciencias de la Nutrición y Gastronomía por brindarme la oportunidad de ser alumno del programa en Ciencias de la Nutrición y Alimentos Medicinales. Agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el financiamiento por medio de la beca. Agradezco a mis directores de tesis la Dra. Perla y el Dr. Feliznando por aceptarme como su tesista, guiarme y apoyarme en este camino. Agradezco a mis asesores el M.C. Joel, Dr. Giovanni y al M.C. Gilberto por el apoyo y enseñanza. Al Dr. Cabrera por ser una guía. A todos doctores que me impartieron clases durante la Maestría.

Agradezco a mis hermanos por el apoyo y consejos que me brindaron los cuales me han ayudado a llegar a este punto, agradezco a mis sobrinas que son el motor para seguir adelante. Agradezco a Itzel por llegar en el mejor momento.

Extiendo mis agradecimientos a mis compañeros de generación de la maestría por el apoyo en las materias y trámites. Gracias a todos los que han brindado su apoyo para ayudarme a salir adelante.

DEDICATORIA

A mis hermanos por ser mi luz
y guía, todo los logros
son para ustedes

RESUMEN

El consumo de verduras está relacionado con efectos protectores contra algunas enfermedades crónicas. Sin embargo, actualmente no se cumple la recomendación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO) de consumir un mínimo de 240 gramos de verduras al día. Está documentado que el desagrado por el sabor es un factor que reduce el consumo de verduras. Estudios sugieren que acompañar las verduras con algún sazónador o aderezo puede aumentar la aceptación e incrementar su consumo. El presente estudio evalúa el efecto de la adición de un aderezo formulado bajo en sodio y grasa sobre el consumo de verduras en adultos. Se formuló un aderezo estándar y otro bajo en sodio y grasa siguiendo los pasos descritos en la Patente No. 296663. Se obtuvo el contenido de sodio y grasa de ambos aderezos. Se contó con un panel de 30 jueces no entrenados los cuales evaluaron los aderezos con una prueba triangular para determinar si existían diferencias perceptibles entre ambos y con una escala de respuesta cuantitativa para determinar la percepción sobre los atributos del aderezo (su atractivo visual, color, olor, sabor, consistencia y la aceptación global). Se consideró un valor $p < 0.05$ como estadísticamente significativo. El aderezo bajo en sodio y grasa tuvo un contenido de sodio de 104 mg y 2.4 g de grasa representando una reducción de 62.5% de grasa y 46.93% de sodio a comparación del aderezo estándar. En la prueba triangular se encontraron diferencias perceptibles ($p=0.046$) en ambos aderezos, en el caso de la escala de respuesta cuantitativa no se encontraron diferencias significativas en ninguno de los atributos. Se encontró diferencia significativa en el consumo de verduras entre el grupo sin aderezo y el grupo de aderezo bajo en sodio y grasa ($p=0.0268$) Los resultados mostraron que la formulación baja en grasa y sodio no afecta negativamente la percepción sensorial del aderezo bajo en

sodio y grasa, y la adición de este a las verduras incrementa su consumo con respecto a las verduras sin aderezo.

Palabras clave: Verduras, consumo, aderezo, sodio, grasa.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	ii
DEDICATORIA	iii
RESUMEN	iv
1. INTRODUCCIÓN	1
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
2.1 Beneficios del consumo de verduras	3
2.2 Cumplimiento de las recomendaciones	4
2.3 Desagrado por las verduras	4
2.4 Aumento en el consumo de verduras	5
2.5 Reformulación de alimentos	6
2.6 Reducción de grasa por medio del uso de inulina	7
2.7 Reducción de sal utilizando cloruro de potasio	8
2.8 Evaluación sensorial	9
3. HIPÓTESIS	12
4. OBJETIVOS	13
4.1 Objetivo General	13
4.2 Objetivos Específicos	13
5 MATERIALES Y MÉTODOS	14
5.1 Diseño del experimento	14
5.2 Formulación del aderezo	14
5.3 Contenido de sodio	17
5.4 Contenido de grasa	17
5.5 Selección de los participantes del panel sensorial no entrenado	18
5.6 Análisis sensoriales	18
5.7 Verduras de prueba	19
5.8 Análisis previo al consumo	19
5.9 Ingesta de verduras y aderezo	19
5.9.1 Ingesta de verduras	19
5.9.2 Determinación de la ingesta del aderezo	20

5.10	Características sensoriales en los grupos de consumo	20
5.11	Análisis posterior al consumo	20
5.12	Aspectos éticos.	21
5.13	Análisis estadístico	21
6.	RESULTADOS	22
6.1	Formulación de los aderezos	22
6.2	Contenido de sodio y grasa	25
6.3	Análisis sensoriales	28
6.4	Prueba triangular	28
6.5	Escala de respuesta cuantitativa	28
6.6	Análisis por auto-reporte de apetito y saciedad previo al consumo de las verduras y los aderezos	37
6.7	Consumo de verduras y aderezo	42
6.8	Gusto por las verduras	42
6.9	Evaluación de la Percepción sensorial por auto-reporte de las mezclas de verduras y los aderezos.	48
6.10	Análisis por auto-reporte de apetito y saciedad después del consumo de las verduras y los aderezos	54
7.	DISCUSIÓN	59
8.	CONCLUSIONES	64
9.	RECOMENDACIONES	66
10.	REFERENCIAS	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Formulación del aderezo estándar y bajo en sodio y grasa.....	16
2	Contenido de sodio (mg/100 g de aderezo) de los aderezos estándar y reducido en sodio y grasa.....	26
3	Contenido de grasa (g/100 g de aderezo) de los aderezos estándar y reducido en sodio y grasa.....	27
4	Calificaciones de los atributos de los aderezos.....	30
5	Calificación del atributo atractivo visual de los aderezos formulados.....	31
6	Calificación del atributo color de los aderezos formulados.....	32
7	Calificación del atributo olor de los aderezos formulados.....	33
8	Calificación del atributo sabor de los aderezos formulados.....	34
9	Calificación del atributo consistencia de los aderezos formulados.....	35
10	Calificación del atributo aceptación global	36
11	Evaluación por auto-reporte del apetito presentado por los participantes de los grupos de consumo antes de la ingesta de verduras.....	38
12	Evaluación por auto-reporte de qué tan satisfecho se sentían los participantes antes del consumo.....	39
13	Evaluación por auto-reporte de que tanto podían comer antes del consumo los participantes.....	40
14	Evaluación por auto-reporte de que tan lleno se sentía los participantes antes del consumo.....	41
15	Evaluación del concurso de la mezcla de verduras sin aderezo, con aderezo bajo en sodio y grasa, con aderezo estándar.....	43
16	Evaluación del consumo del aderezo bajo en sodio y el aderezo estándar.....	44

17	Evaluación del consumo de brócoli en los grupos de consumo sin aderezo, con aderezo bajo en sodio y grasa y con aderezo estándar.....	45
18	Consumo de zanahoria en los grupos de consumo, sin aderezo con aderezo bajo en sodio y grasa y con aderezo estándar.....	46
19	Evaluación de la calificación del gusto por la zanahoria y el brócoli.....	47
20	Evaluación de atractivo visual de la mezcla de las verduras sin aderezo, la mezcla de las verduras con aderezo estándar y la mezcla de verduras con aderezo bajo en sodio y grasa.....	49
21	Evaluación del olor de las verduras presentadas para el consumo, sin aderezo, con aderezo estándar y con aderezo bajo en sodio y grasa dada por los participantes	50
22	Evaluación del sabor de las verduras presentadas para el consumo, sin aderezo, con aderezo estándar y con aderezo bajo en sodio y grasa dada por los participantes.....	51
23	Evaluación del regusto de las verduras presentadas para el consumo, sin aderezo, con aderezo estándar y con aderezo bajo en sodio y grasa dad por los participantes.....	52
24	Evaluación de la palatabilidad de las verduras presentadas para el consumo, sin aderezo estándar y con aderezo bajo en sodio y grasa dad por los participantes.....	53
25	Apetito presentado después del consumo, grupos de consumos son aderezo, con aderezo bajo en sodio y grasa y aderezo estándar.....	55
26	Nivel de satisfacción presentado después del consumo, grupos de consumos sin aderezo, con aderezo bajo en sodio y grasa y aderezo estándar.....	56
27	Nivel de satisfacción presentado después del consumo, grupo de consumos sin aderezo, con aderezo bajo en sodio y grasa y aderezo estándar.....	57

28	Qué tanto podían comer los participantes después del consumo, grupos de consumos sin aderezo, con aderezo bajo en sodio y grasa y aderezo estándar.....	58
----	---	----

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla		Página
1	Ingredientes utilizados en la formulación de los aderezos.....	15
2	Formulación del aderezo estándar.....	23
3	Formulación del aderezo bajo en sodio y grasa.....	24

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo		Página
0		a
1	Prueba triangular.....	84
2	Escala de respuesta cuantitativa	85
3	Cuestionario antes del consumo.....	86
4	Cuestionario después del consumo.....	87
5	Palatabilidad.....	88
6	Participación en el Congreso Internacional Virtual de la Sociedad Uruguaya de Nutrición.....	89
7	Publicación de la participación del congreso SUNUT.....	90
8	Publicación en REDCieN.....	91

1. INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS 2018) recomienda consumir al menos 400 g de frutas y verduras, excluyendo papas y otros tubérculos feculentos, de los cuales al menos 240 g deben de ser provenientes de las verduras (Kalmpourtzidou, Eilander, and Talsma 2020). Sin embargo, dicha recomendación está lejos de cumplirse por parte de los niños y adultos. (Kalmpourtzidou, Eilander and Talsma 2020; Diethelm et al. 2012; Kim et al. 2014; INSP; INEGI 2018). Existen diversos factores que pueden influir en el bajo consumo de verduras, como lo son el bajo nivel educativo paterno, el priorizar el consumo de bebidas azucaradas (Valmórbida and Vitolo 2014; Okop et al. 2019), la percepción relativa de un costo elevado de las verduras (Chapman et al. 2017), las prácticas sedentarias y la realización de actividad física insuficiente (Faber, Laubscher, and Laurie 2013) y el desagrado por el sabor de estas (Raggio and Gámbaro 2018a; Poelman, Delahunty, and de Graaf 2017b). En este sentido, se han utilizado diversas estrategias con el propósito de incrementar el consumo de verduras, entre las cuales destacan el modificar el método de cocción (Poelman, Delahunty, and de Graaf 2015; Zeinstra et al. 2010), ofrecer combinaciones de verduras (van Stokkom et al. 2019), la forma de presentación de estas (Olsen et al. 2012; Rolls, Roe, and Meengs 2010; Spill et al. 2011), la adición de especias, aderezos o condimentos (Fritts et al. 2019; Feng et al. 2018; Luu et al. 2020; Fisher et al. 2012b), etc. De este modo, la mayoría de las estrategias destinadas al incremento de consumo de verduras se centran en la modificación del sabor (López et al. 2020)

Por otra parte, un alto consumo de sodio se ha relación con el desarrollo y complicación de enfermedades cardiovasculares (Y. J. Wang et al. 2020) Esto es un problema de especial relevancia en México, ya que mientras la OMS recomienda un consumo de sodio no mayor a 2 g al día (equivalente a 5 g de

sal), en nuestro país el consumo per cápita de sal al es de 7 a 9 g al día (Nieto et al. 2018), a su vez que existe una prevalencia de hipertensión del 18.4% (INSP; INEGI 2018). El mayor consumo de sodio proviene principalmente de los productos procesados, siendo el grupo de la mayonesa uno de los de mayor contenido de sodio (Nieto et al. 2018; Organización Panamericana de la Salud 2016) (Orlando et al. 2020), En el caso de un alto consumo de grasa, este se asocia con el riesgo de presentar sobrepeso y obesidad (L. Wang et al. 2020) Por otro lado, los alimentos ultra procesados se relacionan con un aumento en el índice de masa corporal, en la circunferencia de cintura y en la obesidad (Rauber et al. 2020; Silva et al. 2018). En México el 75.2% de los adultos mayores de 20 años padecen sobrepeso u obesidad, mientras que en los niños de 5 a 11 años existe una prevalencia combinada del 35.6% (INSP; INEGI 2018).

Es por esto por lo que una formulación de un aderezo bajo en sodio y grasa que tenga características sensoriales con una aceptación significativa puede representar una opción para ser adicionado a las verduras y que esto potencialmente incrementar su consumo, sin representar un aumento en la ingesta de sodio y grasa.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 Beneficios del consumo de verduras

En el 2017 la OMS estimó que 3.9 millones de muertes en todo el mundo se atribuyeron a un consumo inadecuado de frutas y verduras. Este bajo consumo se ha visto relacionado con el desarrollo de diversas enfermedades crónicas, como la enfermedad renal crónica (Kramer 2019), y es uno de los factores de riesgo para presentar enfermedades cardiovasculares (Li et al. 2020). Además, se ha encontrado una relación con el desarrollo de otras enfermedades y condiciones de salud, como lo es la depresión (Grases et al. 2019) y como factor de riesgo para la hiperuricemia (Han et al. 2019).

Por el contrario, el consumo adecuado de verduras está estrechamente relacionado con potenciales efectos protectores contra diversas enfermedades crónicas (Ahmed et al. 2020; Shimazu et al. 2014; Mori et al. 2017b; Tang et al. 2010), como es el caso de la disminución en el riesgo de padecer diabetes tipo 2 al consumir vegetales amarillos, de hoja verde y crucíferos (Wang et al. 2016; Li et al. 2014). De igual manera se ha encontrado una relación inversa en el riesgo de muerte por enfermedades del sistema circulatorio y digestivo, y el consumo de verduras crudas y cocidas (Leenders et al. 2014), teniendo las verduras crudas una mayor asociación con un bajo riesgo de mortalidad total a comparación con las verduras cocidas (Miller et al. 2017). Las verduras crucíferas pueden presentar una reducción en el riesgo de enfermedades cardiovasculares y diversos tipos de cáncer como el colon, colorrectal y pulmonar en personas fumadoras y no fumadoras (Mori et al. 2017a; Tse et al. 2014; Wu et al. 2013; Blekkenhorst et al. 2018). También se ha reportado que existe una asociación inversa entre el consumo de frutas y verduras y los índices de mortalidad, observándose beneficios a partir del consumo de al menos 7 porciones diarias, siendo el consumo de verduras o ensaladas el factor de mayor protección en los adultos mayores de 35 años (Oyebode et al.

2014a). Asimismo, se ha reportado que consumir 1 porción diaria de vegetales de hoja verde puede ayudar a retrasar el deterioro cognitivo ocasionado por el envejecimiento (Morris et al. 2018) y que consumir al menos 400 g de verduras ayuda a garantizar una ingesta de fibra dietética diaria suficiente (OMS 2018). Es importante señalar la relevancia de incrementar el consumo de verduras respecto al de las frutas, debido a que las primeras presentan un efecto protector mayor que el de las últimas (Oyebode et al. 2014b); en este sentido, se hace patente la necesidad de buscar estrategias para lograr lo anterior, dado que se ha reportado que niños entre los 10 años las preferencias de las frutas son mayor que las verduras (Sha An Ali, Mohd Nazir, and Abdul Manaf 2020). Por otra parte, se ha observado que en mujeres entre 38 y 63 años un aumento en la ingesta de verduras puede representar una reducción en el riesgo a largo plazo de presentar obesidad y aumento de peso (He et al. 2004).

2.2 Cumplimiento de las recomendaciones

A nivel mundial, la gran mayoría de países no cumple con las recomendaciones de consumo de verduras descritas por la OMS, destacando solamente Argentina entre los países de nuestro continente (Kalmpourtzidou, Eilander, and Talsma 2020). En Europa, se ha descrito que los adolescentes ingieren la mitad de la recomendación de frutas y verduras, mientras que en Estados Unidos el 93% de los niños durante el periodo 2003-2010 consumieron menos verduras que las recomendadas (Diethelm et al. 2012; Kim et al. 2014). En el estudio elaborado por Ndugwa et al. solo el 12.2% de los participantes consumieron 5 porciones de frutas y/o verduras al día (Kabwama et al. 2019). En México, de acuerdo con la Encuesta de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2018 (INSP; INEGI 2018), solo el 44.9% de las personas mayores de 20 años consumen verduras, mientras que en la población infantil la cifra de consumidores se reduce a un 22%.

2.3 Desagrado por las verduras

En estudios de análisis sensoriales, las verduras, en comparación con otros grupos de alimentos como las frutas, lácteos, carnes/pescados y cereales, reciben una calificación baja en atributos de sabor salado, agrio y umami, en intensidad de sabor y en sabor dulce, sin embargo, es un grupo de alimentos que tiene una calificación alta en el atributo de sabor amargo (Poelman, Delahunty, and de Graaf 2017a). Esto implica un obstáculo en cuanto al incremento de su consumo, pues se sabe que el 23% de la población mexicana considera como una barrera el desagrado por el sabor de las verduras para comer de forma saludable (INSP; INEGI 2016), siendo el sabor la influencia más importante en las elecciones de los alimentos (Glanz et al. 1998). Aunado a esto, existen estudios que señalan que las características sensoriales como el sabor, la textura y el color son predictores de la aprobación o rechazo de las verduras en los niños (Estay et al. 2019; Raggio and Gámbaro 2018). El estudio elaborado por Turnwald et al. 2019 sugiere que enfatizar los atributos de sabor y agradables incide en un aumento de la ingesta de verduras (Turnwald et al. 2019). Por otro lado, se ha observado que, en niños de edad escolar entre 6 y 12 años, la percepción del sabor amargo y la ausencia de sazónadores o aderezos que incrementen el agrado por las verduras se encuentran dentro de los factores que más intervienen en la baja ingestión (Raggio and Gámbaro 2018b; Poelman, Delahunty, and de Graaf 2017a).

2.4 Aumento en el consumo de verduras

Brindando una prioridad a los atributos de sabor de las verduras, se puede llegar a un aumento en su consumo (Turnwald et al. 2019), el cambio del sabor de las verduras con la incorporación de ingredientes como condimentos, se puede emplear como una estrategia para el mejoramiento de la palatabilidad de las verduras (Hoppu, Puputti, and Sandell 2020). Como ejemplo de esto, se sugiere que las salsas reducidas en grasas con sabor a hierbas y especias pueden aumentar el sabor, la aceptación y el consumo de verduras (Savage et al. 2013). En un estudio realizado por Manero et al.

cuando a los consumidores de una cafetería se les daba la opción de elegir verduras sazonadas o sin sazonar, se encontró que era más probable que seleccionarán verduras sazonadas. Asimismo, en los consumidores que normalmente no elegían una verdura con su almuerzo, se observó que presentaban mayores probabilidades de comprar las verduras sazonadas (Manero et al. 2017). En estudios de pruebas de sabor se reportado que existe una preferencia mayor por las verduras sazonadas cuando los comensales pueden elegir entre verduras sazonadas o no (Fritts et al. 2018). De manera análoga, las verduras que se ofrecen acompañadas con algún tipo de sazonador tienen una mayor aceptación que las verduras que están cocinadas solamente al vapor (Luu et al. 2020). Por otra parte, el caso de niños en edad preescolar con sensibilidad genética a la amargura se ha observado que proporcionar un aderezo tipo ranch, ya sea reducido en energía/grasa o regular, aumenta la ingesta de brócoli (Fisher et al. 2012a). También, se ha demostrado que la adición de condimentos específicos para cada verdura incrementa la ingesta de verduras en adultos con gusto por este grupo de alimentos (Feng et al. 2018). En el estudio de Olsen et al. el 52.6% de los niños indicó que ellos mostrarían un mayor interés en ingerir verduras, si estuvieran acompañadas de una salsa (Olsen et al. 2012).

2.5 Reformulación de alimentos

La OMS considera que la reformulación de los productos alimenticios es uno de los pilares fundamentales para la reducción de la sal, siendo una estrategia particularmente eficaz en los países donde la mayor parte de la sal es consumida a través de alimentos procesados (Jaenke et al. 2017). Debido a que el consumo excesivo de sal puede contribuir al incremento de la presión arterial, al riesgo cardiovascular y enfermedades renales, se ha reconocido a la reducción de la ingesta de este ingrediente como una intervención efectiva para reducir la incidencia de dichas enfermedades (Jaenke et al. 2017). De este modo, la reformulación de alimentos para luego ser elaborarlos con

contenidos bajos de sodio, azúcares y grasa representa un gran potencial para reducir las enfermedades no transmisibles relacionadas con la dieta (Bolha, Blaznik, and Korošec 2020) (Nieto et al. 2018; Organización Panamericana de la Salud 2016; Lehmann et al. 2017). Sin embargo, estas reformulaciones se deben de manejar de una manera cautelosa y no llevar a cabo cambios drásticos debido a que pueden incurrir en una respuesta negativa en la percepción del consumidor sobre las características sensoriales de los alimentos reformulados (Bolha, Blaznik, and Korošec 2020).

El CODEX ALIMENTARIUS (CODEX 2013) de la Organización Mundial de la Salud, enmarca los valores máximos del contenido de grasa y sodio, para poder denominar a un producto como “bajo” en estos componentes. En el caso de un producto “bajo en grasa” este debe contener 3 g o menos por cada 100 g de producto, mientras que para que un producto “bajo en sodio” su contenido debe de ser menor o igual 120 mg por cada 100 g de producto. Destacan dos vías para la reducción del contenido de grasa en los alimentos, por un lado, se pueden emplear los sustitutos, los cuales se pueden utilizar en el reemplazo total de las grasas. Por otro lado, se encuentran los productos que imitan a las grasas, los cuales solo pueden reemplazar una parte de las grasas sin llegar a alterar notoriamente las características sensoriales y el comportamiento tecnológico (Valenzuela B and Sanhueza C 2008). Se pueden encontrar distintos sustitutos de grasa como proteínas, derivados de triacilglicéridos o hidratos de carbono (Torija 2016).

2.6 Reducción de grasa por medio del uso de inulina

Se define como inulina a la familia de glúcidos complejos, formados por cadenas moleculares de fructosa, la cual se puede obtener a partir de raíces, tubérculos y rizomas de algunas plantas, es un sólido similar al almidón, el cual es soluble en agua, donde forma un gel en una concentración del $40 \pm 45\%$.

Este gel tiene un aspecto cremoso lo que permite ser usado en aderezos como sustituto de grasa, ya que otorga una textura suave, y al suplir la grasa permite la reducción calórica (Murphy 2001; Alvarez- Borroto et al. 2015). La inulina posee un sabor neutro, no contiene color e interviene mínimamente en las características organolépticas de un producto. El uso de la inulina para reemplazar parte de la grasa contenida en los alimentos se ha llevado a cabo en la formulación de helados donde se ha reemplazado hasta un 57.14% de grasa vegetal, reduciendo un 16% de su contenido calórico (Rodríguez, Mejía, and Serna 2019). La inulina contiene características similares a las grasas cuando se usa en forma de gel en agua (Franck 2002) en una proporción para sustituir la grasa por inulina de 1 g de grasa reemplazada por 0.25 g de inulina (Coussement 1999). El uso de inulina como sustituto de grasa puede funcionar en diversos alimentos, tales como productos horneados (Longoria-García et al. 2020; Colla, Costanzo, and Gamlath 2018), salchichas tipo emulsión (Berizi et al. 2017) y bizcochos (Rodríguez-García et al. 2012).

2.7 Reducción de sal utilizando cloruro de potasio

El cloruro de sodio es un ingrediente muy utilizado por su costo accesible y el aumento en la preferencia de los alimentos mediante la transformación del sabor, además cumple funciones tecnológicas en las matrices alimentarias, a pesar de esto se prevé que el contenido de sodio supera los requerimientos tecnológicos y solo es utilizado para mejorar aspectos sensoriales (Liem, Miremadi, and Keast 2011). No obstante, dada la alta incidencia de las enfermedades relacionadas con el exceso de consumo de la sal, es este el ingrediente que con mayor frecuencia se busca reducir (Bolha, Blaznik, and Korošec 2020), siendo el cloruro de potasio el sustituto más comúnmente utilizado para reemplazar a la sal. La adopción de sales enriquecidas con potasio en los esfuerzos a nivel de población de reducir el consumo de sodio depende de varios factores, incluido su efecto sobre el sabor de los alimentos, la conservación de los alimentos, la estructura y el

costo. El cloruro de potasio y otras sales de potasio pueden prevenir el crecimiento de patógenos, pero en menor medida que el cloruro de sodio. Sin embargo, se necesitan más estudios para asegurar que los alimentos reformulados ven inhibido el crecimiento de patógenos al verse sustituido el cloruro de sodio por estas sales de potasio (Devlieghere et al. 2009).

En la industria alimentaria, la reducción de sodio en los alimentos se convierte en una prioridad y se espera que aumente el uso de cloruro de potasio en productos como el pan, cereales, queso, carnes procesadas, sopas, salsas y bocadillos salados que contribuyen a una gran proporción de la ingesta dietética de sal (van Buren et al. 2016). La evidencia ha documentado que el reemplazo de cloruro de sodio con sustitutos de sal enriquecidos con potasio reduce la presión arterial. El porcentaje de cloruro de potasio comúnmente utilizado en la sustitución de cloruro de sodio es el 30% (Greer et al. 2020). La reformulación de productos alimenticios puede ser más efectiva en los Estados Unidos, donde el 70% del sodio en la dieta proviene de alimentos procesados comercialmente y de restaurantes. Por lo tanto, la reformulación enriquecida con potasio es potencialmente factible, ya que ha aumentado el interés en las estrategias de salud pública para reducir la ingesta de sodio y aumentar la ingesta de potasio. De este modo, se consideran entre las estrategias más prometedoras para reducir las enfermedades cardiovasculares relacionadas con la presión arterial (Greer et al. 2020).

2.8 Evaluación sensorial

Existe una fuerte influencia entre la percepción del gusto y las preferencias alimentarias y los hábitos alimentarios (Chamoun et al. 2018). La evaluación sensorial se define como “una disciplina científica, empleada para evocar, medir, analizar e interpretar reacciones características del alimento, percibidas a través de los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y audición (FAO 1999). Se utiliza principalmente como un medio para determinar si se

perciben las diferencias entre distintos productos, la base de dichas diferencias, bien si un producto gusta más que otro. Dado su respaldo estadístico, se maneja un número limitado de consumidores para tomar decisiones que puedan extrapolarse a poblaciones más grandes con altos niveles de confianza. Los sujetos son representativos de la población de consumidores a los que está destinado el producto y tienen las habilidades sensoriales necesarias (Stone 2018). Para realizar la evaluación sensorial depende de los datos que proporcionan los consumidores, estos se basan en las decisiones. Sus habilidades sensoriales son diferentes, hasta un 100% o más en sensibilidad a las diferencias entre productos. (Stone 2018).

Los métodos de evaluación sensorial pueden recopilar datos sobre las percepciones de los consumidores, además de la percepción oral de los alimentos. Cabe destacar que las características del producto son los principales impulsores del agrado del producto, al mismo tiempo que se tienen en cuenta las diferencias entre los factores relacionados con la persona. La integración de datos de este tipo con los resultados de la evaluación sensorial y las mediciones instrumentales proporciona una descripción más precisa de las propiedades fisicoquímicas y sensoriales del producto (Fiorentini, Kinchla, and Nolden 2020).

La aceptabilidad del consumidor representa una de las pruebas más importantes para el análisis sensorial. La aceptación de los alimentos constituye un resultado esencial de la interacción entre los seres humanos y los alimentos y puede verse afectada por los hábitos alimentarios, la actitud y las creencias, siendo la cultura un factor principal que subyace a la elección de alimentos. Además del grado de aceptabilidad existen otros aspectos importantes de los estudios sobre consumidores; también se pueden determinar las emociones del consumidor, la percepción y la relación entre los sentimientos de los consumidores sobre un producto y las características sensoriales descriptivas y la información instrumental (Yang and Lee 2019).

Comúnmente, la sal se ha utilizado para enmascarar el sabor amargo y mejorar la palatabilidad de las verduras cocidas. Además de la sacarosa y los edulcorantes también se han aprobado para reducir el sabor amargo (Hoppu, Puputti, and Sandell 2020).

3. HIPÓTESIS

La adición del aderezo formulado bajo en sodio y grasa incrementa la ingesta de vegetales en adultos.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo General

Evaluar el efecto de la adición de un aderezo formulado bajo en sodio y grasa sobre el consumo de verduras en adultos.

4.2 Objetivos Específicos

- Obtener un aderezo estándar y un aderezo formulado bajo en sodio y grasa.
- Evaluar las características sensoriales de los aderezos mediante técnicas de análisis sensorial con un panel de evaluadores no entrenados.
- Determinar el consumo de verduras con los aderezos en adultos.
- Determinar el gusto de los adultos por las verduras de prueba.

5 MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Diseño del experimento

Para la elaboración de este estudio, se llevó a cabo la formulación de dos aderezos de tomate; el primero fue un aderezo estándar y el segundo fue formulado bajo en sodio (sustituyendo la sal por cloruro de potasio) y bajo en grasa (sustituyendo el aceite por inulina). Se determinó el contenido de sodio y grasa de ambos aderezos. Se llevaron a cabo 2 pruebas de análisis sensoriales con la ayuda de un grupo de jueces no entrenados; el primero fue un análisis triangular para determinar la existencia de diferencias perceptibles entre los dos aderezos formulados. El segundo análisis consistió en determinar la percepción (declarada por un panel de jueces no entrenados) de atributos sensoriales (atractivo visual, color, olor, sabor, consistencia y la aceptación global) de ambos aderezos. Posteriormente, por diferencia de pesos, se determinó el peso del consumo de dos vegetales (zanahoria cruda y el brócoli cocido) y de los aderezos ofrecidos en tres grupos de adultos. El primer grupo consumió la mezcla de vegetales sin aderezo, el segundo, la mezcla de vegetales con aderezo estándar, y el tercer grupo, la mezcla de vegetales con aderezo bajo en sodio y grasa. Se determinó el gusto por las verduras de prueba, por la mezcla de vegetales, la mezcla de los vegetales con los aderezos, la percepción del hambre, nivel de satisfacción, la sed, antes y después del consumo de verduras.

5.2 Formulación del aderezo

Los ingredientes utilizados en la formulación de los aderezos elaborados (**Tabla 1**) y los pasos para sus elaboraciones (**Figuras 1**) fueron los descritos en la Patente No.296663 “Proceso para obtener aderezo de frutas” con ligeras modificaciones

Tabla 1 Ingredientes utilizados en la formulación de los aderezos

Patente ingrediente	Porcentajes (intervalo)	Ingrediente
Fruta	40-80%	Pulpa de tomate
Aceite	2-20%	Aceite de canola
Agua	3-25%	Agua
Ajo	0-5%	Ajo en polvo
Pimienta	Opcional	Pimienta negra
Azúcar	Opcional	Azúcar
Albahaca	Opcional	Albahaca
Semilla de cilantro	Opcional	Semillas de cilantro
Cebolla	0-10%	Cebolla en polvo
Chile	0-20%	Pimentón (Paprika)
Cloruro de sodio	0-2%	Sal
Ácido acético	7-20%	Vinagre de manzana
Espesante	Opcional	Goma xantana

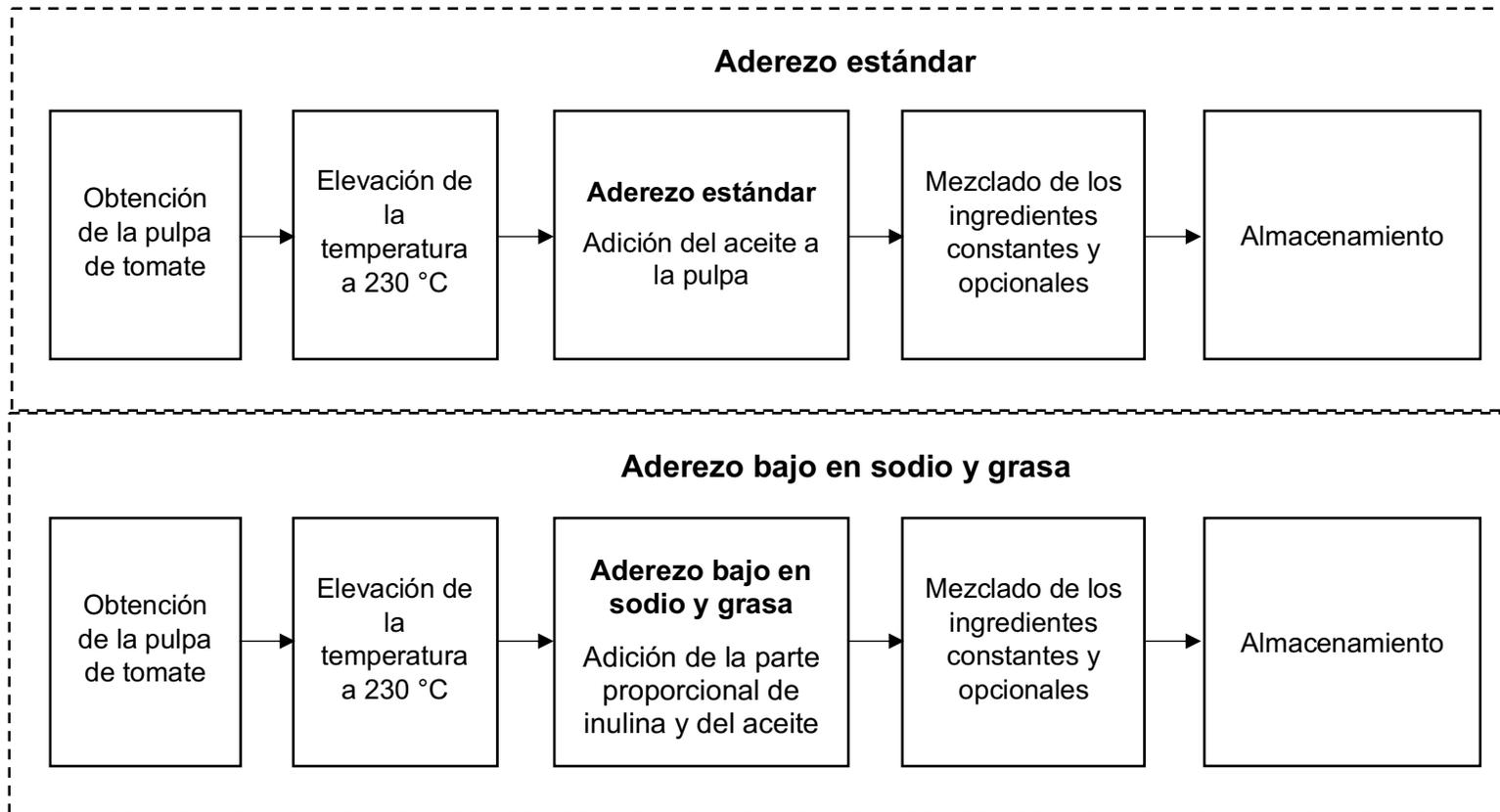


Figura 1. Formulación de los aderezos estándar y bajo en sodio y grasa.

5.3 Contenido de sodio

El contenido de sodio en los aderezos se cuantificó mediante el equipo medidor de sal LAQUAtwin-salt-11 siguiendo las especificaciones del fabricante. Para obtener el contenido promedio de sodio presente en los aderezos, se realizaron 10 mediciones diferentes de cada uno de estos. El contenido de sodio se expresó como miligramos de sodio por cada 100 gramos de aderezo.

5.4 Contenido de grasa

El contenido de grasa presente en los aderezos se midió siguiendo el método Roese-Gottlieb descrito en la NOM-086-SSAA1-1994 con ligeras modificaciones utilizando las siguientes sustancias, hidróxido de amonio, éter de petróleo y etanol. Cada muestra de los aderezos se llevó a 20°C, posteriormente se pesó 10 g de en vasos de precipitado para agregarles 1.5 mL de hidróxido de amonio, se agitó durante un minuto, enseguida se añadieron 10 mL de etanol agitando durante un minuto, pasado el tiempo se agregó 25 ml de éter de petróleo agitándolo por un minuto y dejándolo reposar durante 5 minutos, después se vertió a un embudo de separación donde se mantuvo durante 10 minutos y se separó la fase acuosa y la fase etérea, a la fase etérea se le agregaron 15 mL de éter de petróleo dejándolo reposar durante 5 minutos para verterlo en el embudo de separación, para extraer algún residuo de la fase acuosa. La fase etérea se llevó a un baño maría durante 15 minutos hasta evaporar los solventes, dejando como residuo la grasa. El vaso precipitado se llevó a una estufa a 100°C durante 30 minutos, al concluir este tiempo se mantuvo en el desecador durante 15 minutos y posteriormente se obtuvo el peso de la grasa obtenida, mediante la diferencia de pesos. El contenido de grasa se expresó s como gramos de grasa por cada 100 gramos de producto.

5.5 Selección de los participantes del panel sensorial no entrenado

El estudio se llevó a cabo con la participación de 30 adultos que fungieron como jueces no entrenados. Los criterios de inclusión fueron: adultos mayores de 20 años, sanas, y que firmaran el consentimiento informado para el uso de datos recabados. Los criterios de exclusión fueron: que sufrieran de alergias alimentarias, fumadores, que se encontraran en tratamiento médico que pudiera alterar el olfato, gusto o el apetito.

5.6 Análisis sensoriales

Los análisis sensoriales se realizaron en ambos aderezos con la ayuda del panel de 30 de jueces no entrenados. Se aplicó la prueba triangular y una escala de respuesta cuantitativa. Se les pidió a los participantes no haber ingerido ningún tipo de alimentos ni de bebida (solamente agua natural) y no haber utilizado perfume al menos dos horas antes de la prueba.

5.6.1 Prueba triangular

La prueba triangular se llevó a cabo siguiendo el procedimiento descrito en la norma ISO-4120:2004, se le proporcionó al panel de jueces dos rondas de tres muestras (triadas) de 30 g cada una, separadas de la siguiente manera: la primera triada consistió en 2 muestras de aderezo estándar y 1 de aderezo bajo en grasa y sodio; la segunda triada fue de 2 muestras de aderezo bajo en grasa y sodio y 1 de aderezo estándar. Ambas configuraciones se llevaron a cabo con la finalidad de que pudieran encontrar cual muestra difería de las otras dos. Los jueces probaron cada triada limpiando el paladar con agua natural después de probar cada muestra para no interferir con los sabores, después llenaron una hoja de control (**Anexo 1**) donde proporcionaron datos y marcaron cual muestra era la que difería de las otras dos.

5.6.2 Escala de respuesta cuantitativa

El análisis de respuesta cuantitativa se llevó a cabo siguiendo la norma ISO-4121-2001. Al panel de jueces se les proporcionó una muestra de cada tipo de aderezo; las muestras fueron proporcionadas en orden aleatorio, uno por uno, para que probaran y plasmaran su percepción sobre el atractivo visual, color, olor, sabor, consistencia y aceptación global, en una escala unipolar lineal de 10 cm (**Anexo 2**), que iba de “me disgusta mucho” hasta “me gusta mucho”. Posteriormente, se midieron las percepciones de los jueces con una regla graduada de 30 cm, tomando como inicio el extremo “me disgusta mucho”, y así obtener datos numéricos para su posterior análisis.

5.7 Verduras de prueba

Para la evaluación de la ingesta de verduras se utilizaron dos verduras de prueba, zanahoria cruda y brócoli hervido, con las cuales se elaboró una mezcla en proporciones iguales.

5.8 Análisis previo al consumo

Se elaboró un análisis previo al consumo, el cual consistió en identificar el apetito, la satisfacción, que tan lleno se sentía el participante, que tanto creía que comería el participante, y el gusto por la zanahoria cruda y el brócoli cocido. Se llevó a cabo mediante escalas analógicas visuales (**Anexo 3**).

5.9 Ingesta de verduras y aderezo

5.9.1 Ingesta de verduras

El consumo se evaluó en un grupo de 27 personas, el cuales se subdividió en 3 subgrupos de 9 personas. Se les pidió no haber ingerido ningún tipo de alimentos ni de bebida (solamente agua natural) dos horas antes de la prueba. Al grupo 1 se les ofreció la mezcla de verduras sin ningún tipo de aderezo, al grupo 2 se les proporcionó la mezcla de verduras con aderezo estándar y al

grupo 3 se les proporcionó la mezcla de verduras con el aderezo bajo en sodio y grasa.

La mezcla de vegetales se sirvió en porciones de 80 g de manera, permitiéndose servirse *ad libitum* el número de porciones que desearan. Se registraron los pesos iniciales y finales de las verduras ofrecidas a cada participante utilizando una báscula digital. La cantidad de verduras consumidas se determinó por diferencia de peso expresándose el peso total de la mezcla y el peso individual de las verduras por separado.

5.9.2 Determinación de la ingesta del aderezo

En los grupos 2 y 3, a los que se les dio la mezcla de vegetales acompañado de aderezo, este se les proporcionó en porciones de 30 g y de manera *ad libitum*. De manera similar, la cantidad de aderezo consumido se determinó por diferencia de peso.

5.10 Características sensoriales en los grupos de consumo

Los participantes contestaron una escala analógica visual para determinar el atractivo visual, olor, sabor, regusto, palatabilidad de la mezcla de vegetales, la mezcla de vegetales con aderezo estándar y mezcla de vegetales con el aderezo bajo en sodio y grasa, según haya sido el caso del grupo (**Anexo 3**)(Flint et al. 2000).

5.11 Análisis posterior al consumo

Al finalizar el consumo de las verduras, los participantes, llenaron un formulario con escalas analógicas visuales para determinar el apetito, la satisfacción y que tan lleno se sentía el participante. También evaluaron características de las verduras, y de las verduras en conjunto con el aderezo (dependiendo el grupo) como el atractivo visual, el olor, el regusto y la palatabilidad (**Anexo 4**) (Flint et al. 2000).

5.12 Aspectos éticos.

Los análisis aplicados se aprobaron por el comité de Ética de la Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos Medicinales de la Universidad Autónoma de Sinaloa (No. Aprobación Ce-UACNyG-2020-DIC-001).

5.13 Análisis estadístico

Se llevó a cabo la prueba de Shapiro-Wilk para determinar la normalidad de las variables numéricas. Las muestras que tuvieron una distribución normal se analizaron mediante t-Student o ANOVA y la prueba post-hoc de Tukey. Las muestras que no se distribuyeron normalmente, se analizaron mediante U de Mann-Whitney o Kruskal-Wallis y subsecuentemente la prueba de Dunn para encontrar diferencias entre grupos. Los resultados expresaron como medias y desviación estándar, o como mediana y rango intercuartílico, según corresponda. Un valor p menor a 0.05 se consideró como estadísticamente significativo. En el caso del análisis sensorial de la prueba triangular, el análisis estadístico se llevó a cabo utilizando las tablas estandarizadas pertenecientes a la norma ISO-4120-2004.

6. RESULTADOS

6.1 Formulación de los aderezos

Como se mencionó, se formularon dos aderezos (estándar y bajo en sodio y en grasa) utilizando los ingredientes constantes descritos en la Patente No.296663 “Proceso para obtener aderezo de frutas”. La fruta empleada fue el tomate como la fruta para la elaboración de estos. A estos aderezos se le agregaron ingredientes opcionales, de acuerdo con las indicaciones de la patente, los cuales fueron: pimienta negra, azúcar, albahaca deshidratada, semillas de cilantro y goma xantana. La formulación del aderezo estándar se muestra en la **Tabla 2**, mientras que la del aderezo bajo en sodio y grasa, el cual fue elaborado en apego a los límites del CODEX Alimentarius se muestra en la **Tabla 3**. Para la elaboración de este último, se tomó como referencia la formulación del aderezo estándar, para establecer la composición de su contraparte baja en grasa y sodio (**Tabla 3**) utilizando los mismos ingredientes que el aderezo estándar, pero sustituyendo el 66.66% de cloruro de sodio por cloruro de potasio y el 62.5% de grasa por 1% de inulina.

Tabla 2 Formulación del aderezo estándar

Aderezo de tomate			
Descrito en la patente		Elaborado para el experimento	
<i>Ingrediente</i>	<i>Composición</i>	<i>Ingrediente</i>	<i>Composición</i>
	<i>%(p/p)</i>		<i>%(p/p)</i>
Fruta	40-80%	Pulpa de tomate	78.80%
Aceite	2-20%	Aceite de canola	6.40%
Agua	3-25%	Agua	3%
Ajo	0-5%	Ajo en polvo	0.40%
Pimienta	Opcional	Pimienta negra	0.20%
Azúcar	Opcional	Azúcar	0.80%
Albahaca	Opcional	Albahaca	0.20%
Semillas de cilantro	Opcional	Semillas de cilantro	0.40%
Cebolla	0-10%	Cebolla en polvo	0.40%
Chile	0-20%	Pimentón (paprika)	1.40%
Cloruro de sodio	0-2%	Cloruro de sodio	0.60%
Ácido acético	7-20%	Vinagre de manzana	7%
Espesante	opcional	Goma xantana	0.40%

Tabla 3 Formulación del aderezo bajo en sodio y grasa

ADEREZO DE TOMATE BAJO EN SODIO Y GRASA			
Descrito en la patente		Elaborado para el experimento	
<i>Ingrediente</i>	<i>Composición</i>	<i>Ingrediente</i>	<i>Composición</i>
	<i>%(p/p)</i>		<i>%(p/p)</i>
Fruta	40-80%	Pulpa de tomate	78.80%
Inulina	Sustituto de grasa	Inulina	1%
Agua	Sustituto de grasa	Agua	3%
Aceite	2-20%	Aceite de canola	2.40%
Agua	3-25%	Agua	3%
Ajo	0-5%	Ajo en polvo	0.40%
Pimienta	Opcional	Pimienta negra	0.20%
Azúcar	Opcional	Azúcar	0.80%
Albahaca	Opcional	Albahaca	0.20%
Semillas de cilantro	Opcional	Semilla de cilantro	0.40%
Cebolla	0-10%	Cebolla en polvo	0.40%
Chile	0-20%	Pimentón	1.40%
Cloruro de potasio	Opcional	Cloruro de potasio	0.40%
Cloruro de sodio	0-2%	Cloruro de sodio	0.20%
Ácido acético	7-20%	Vinagre de manzana	7%
Espesante	Opcional	goma xantana	0.40%

6.2 Contenido de sodio y grasa

El aderezo formulado de manera estándar presentó un contenido de 196 mg de sodio por cada 100 g de aderezo (**Figura 2**), mientras que el contenido de grasa fue de 5.01 g de grasa por cada 100 g de aderezo (**Figura 3**). Por otra parte, en el aderezo formulado bajo en sodio y grasa, el contenido de sodio 104 mg de sodio por cada 100 g de producto, lo cual representó una reducción del 46.93% en comparación con aderezo estándar. En el caso del contenido de grasa, este fue de 1.28g de grasa por cada 100 g de aderezo, equivalente a una reducción del 74.4% del contenido de grasa en comparación del aderezo estándar y.

Contenido de sodio en los aderezos

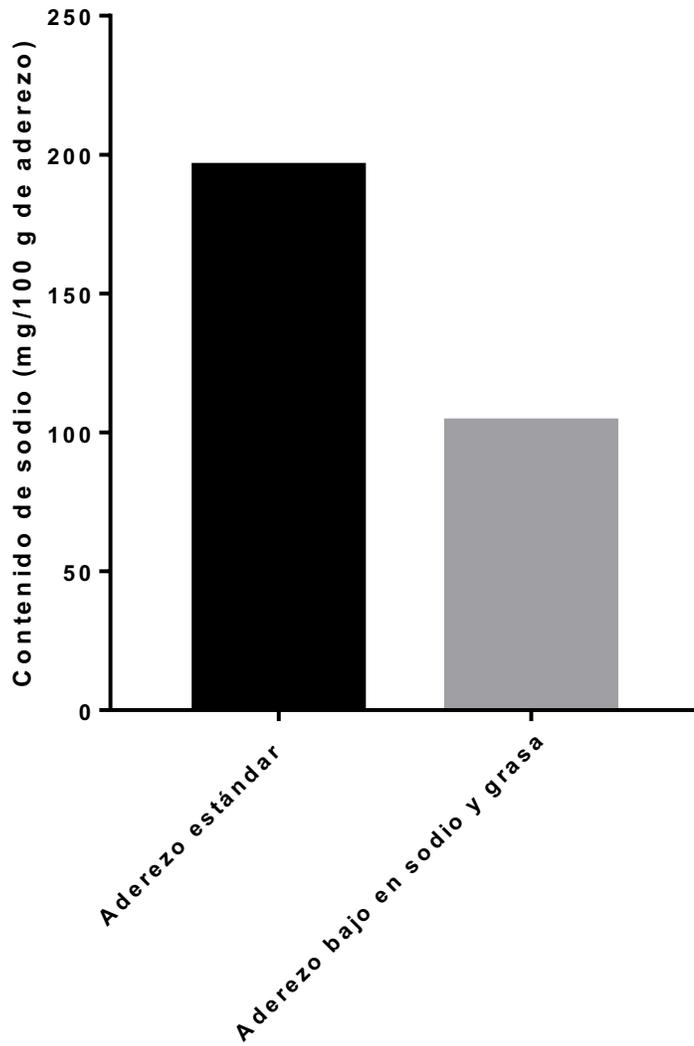


Figura 2 Contenido de sodio (mg/100 g de aderezo) de los aderezos estándar y reducido en sodio y grasa. Los valores están representados como medias; las barras de error indican la desviación estándar.

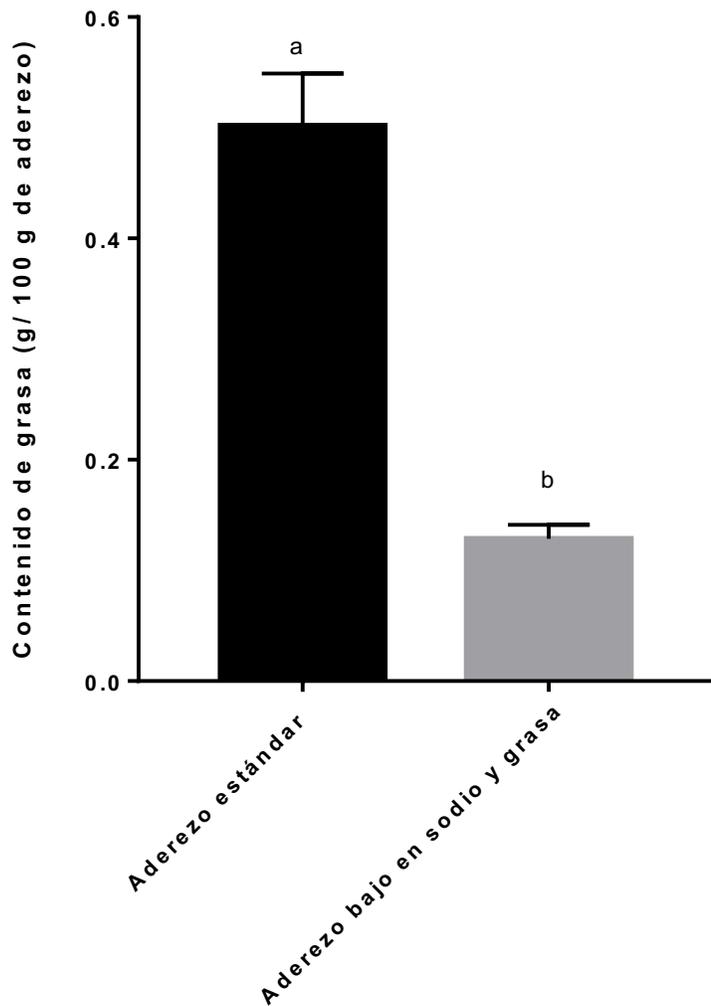


Figura 3 Contenido de grasa (g/100 g de aderezo) de los aderezos estándar y reducido en sodio y grasa. Los valores están representados como medias (n= 3); las barras de error indican la desviación estándar.

6.3 Análisis sensoriales

Para llevar a cabo la prueba triangular y la de escalas de respuestas cuantitativas, se logró conformar un panel de jueces no entrenados con una participación de un total de 30 participantes (17 mujeres y 13 hombres), con una edad promedio de 26.9 años, los cuales recibieron instrucciones precisas para la correcta realización de dichos análisis.

6.4 Prueba triangular

En el caso de las pruebas triangulares, Se aplicaron dos rondas de pruebas conformadas por una triada en cada ronda para cada participante, obteniéndose así un total de 60 pruebas. Una vez finalizadas estas, se obtuvo un total de 29 respuestas correctas y 31 respuestas incorrectas por parte del panel de jueces; al contrastar estos resultados con las tablas estandarizadas de la norma ISO-4120-2004, se obtuvo un valor $p= 0.046$, indicando la presencias de diferencias mínimamente perceptibles entre el aderezo estándar y el formulado bajo en sodio y grasa.

6.5 Escala de respuesta cuantitativa

Las calificaciones promedio de los atributos evaluados por parte del panel de jueces en ambos aderezos se presentan en la **Figura 5**. Se pudo observar que en ninguno de los atributos evaluados se presentaron diferencias estadísticamente significativas ($p<0.05$) al comparar el aderezo estándar contra el aderezo bajo en sodio y grasa. El atractivo visual (**Figura 6**) del aderezo estándar obtuvo una calificación de 8.87 ± 1.35 , mientras que en el aderezo bajo en sodio y grasa 7.41 ± 1.58 ($p=0.3080$). En el caso del atributo color (**Figura 7**), se observó una calificación de 8.62 ± 1.78 en el aderezo estándar, mientras que el aderezo bajo en sodio y grasa obtuvo una calificación de 8.77 ± 1.637 ($p=0.897$), El atributo olor (**Figura 8**) del aderezo estándar fue calificado con un 8.35 ± 1.95 , en tanto que la del aderezo bajo en

sodio y grasa fue de 8.07 ± 1.9 ($p=0.3081$). El aderezo estándar obtuvo una calificación de 8.4 ± 2.1 para el atributo sabor (**Figura 9**), y su contraparte baja en sodio y grasa, una de 7.9 ± 3.1 ($p=0.143$). La consistencia (**Figura 10**) del aderezo estándar fue de un 8.40 ± 1.05 y del aderezo bajo en sodio y grasa 7.95 ± 1.45 $p= (0.164)$. Finalmente, la aceptación global (**Figura 11**) del aderezo estándar fue de 8.8 ± 1.962 , siendo esta similar ($p=0.1694$) al valor de 8.35 ± 2.163 observado en el aderezo bajo en sodio y grasa.

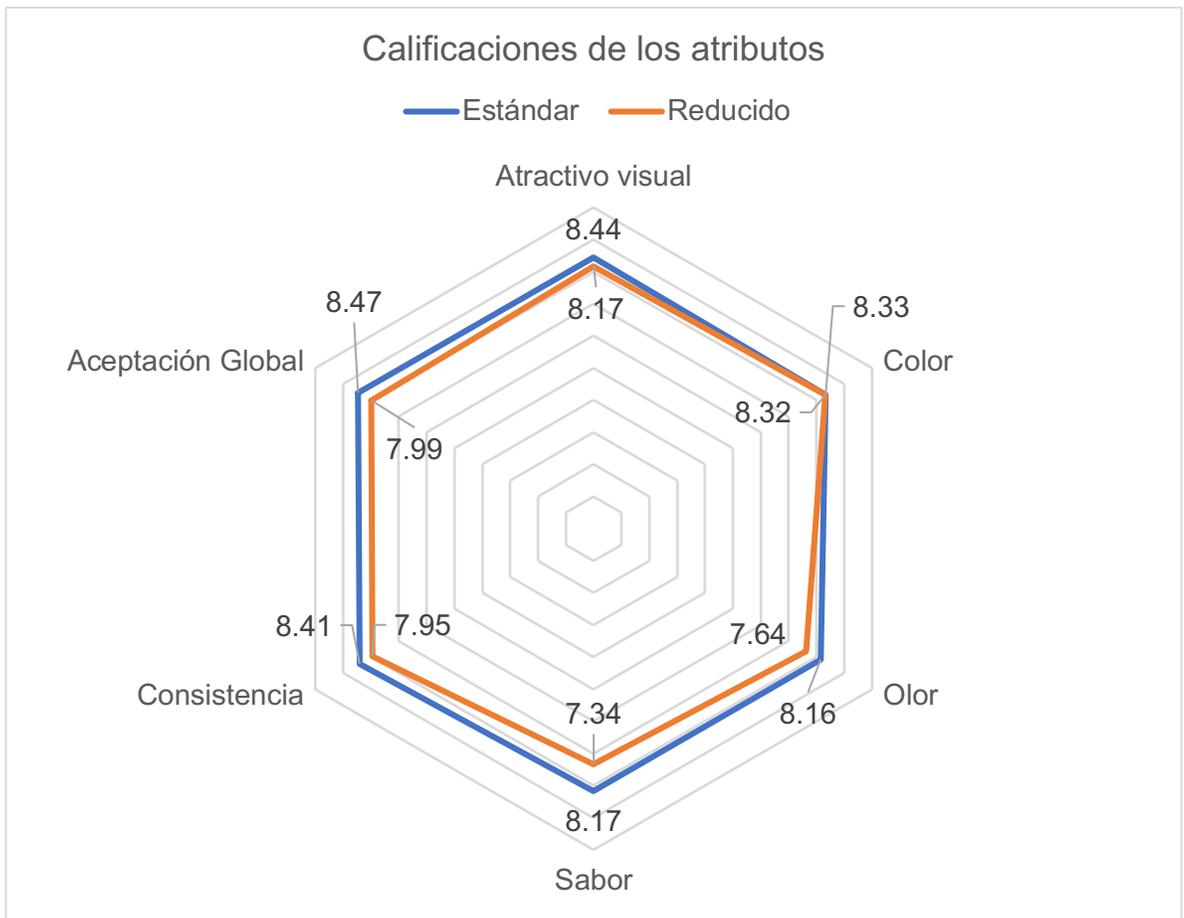


Figura 4 Calificaciones de los atributos de los aderezos. Los resultados se expresan en promedio.

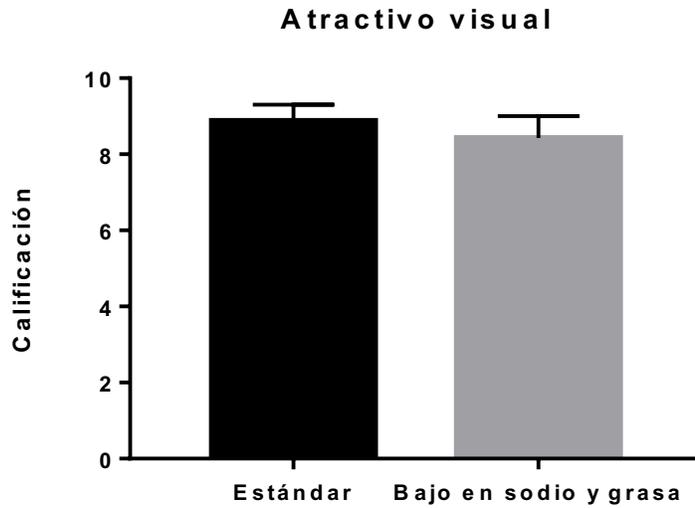


Figura 5 Calificación del atributo atractivo visual de los aderezos formulados. Los resultados son expresados en medianas (barra rectangular) y rango intercuartil (barras de error). La comparación de las medianas se realizó por U de Mann-Whitney.

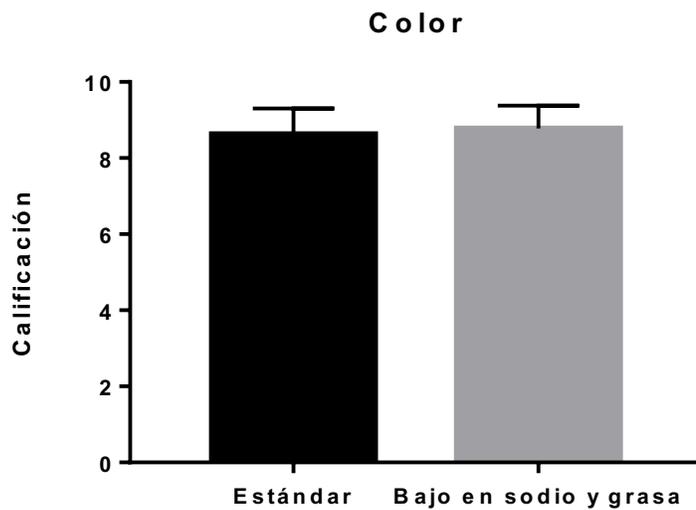


Figura 6. Calificación del atributo color de los aderezos formulados. Los resultados se expresan como medias (barras rectangulares) y desviación estándar (barras de error). Las comparaciones entre las medias se realizaron por t de Student.

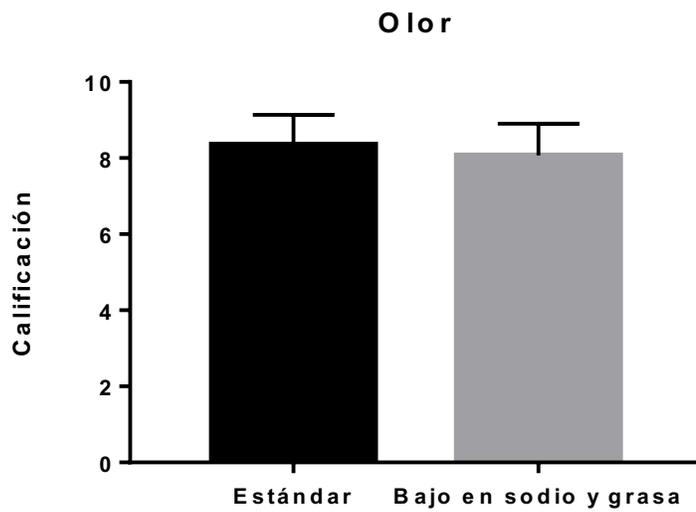


Figura 7. Calificación del atributo olor de los aderezos formulados. Los resultados se expresan como medias (barras rectangulares) y desviación estándar (barras de error). Las comparaciones entre las medias se realizaron por t de Student.

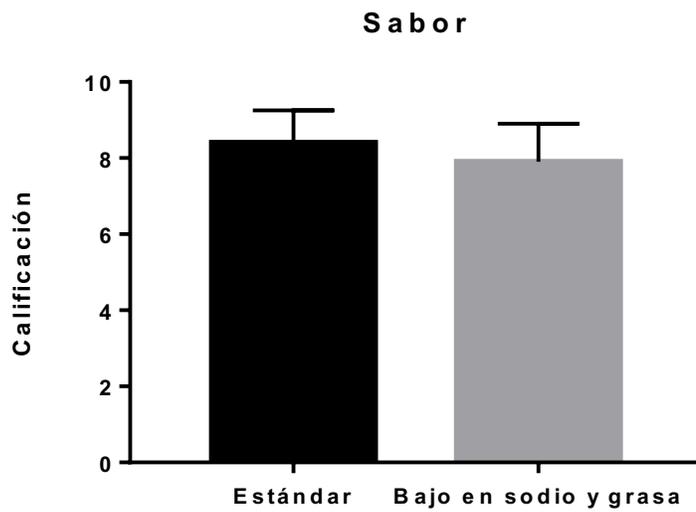


Figura 8. Calificación del atributo sabor de los aderezos formulados. Los resultados se expresan como medias (barras rectangulares) y desviación estándar (barras de error). Las comparaciones entre las medias se realizaron por t de Student.

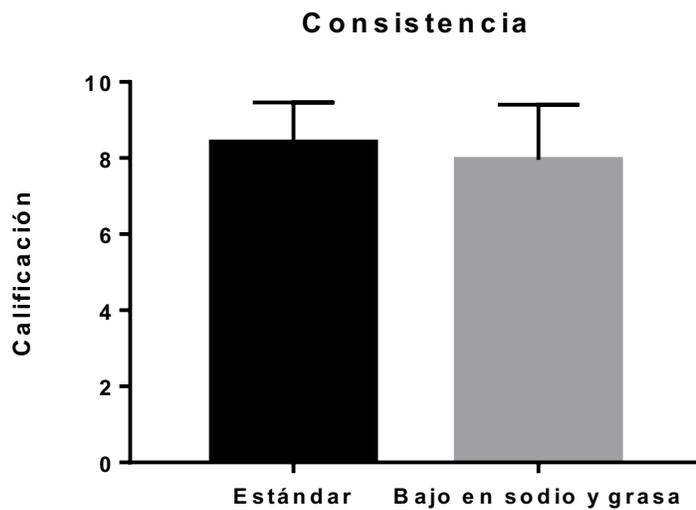


Figura 9. Calificación del atributo consistencia de los aderezos formulados. Los resultados se expresan como medias (barras rectangulares) y desviación estándar (barras de error). Las comparaciones entre las medias se realizaron por t de Student.

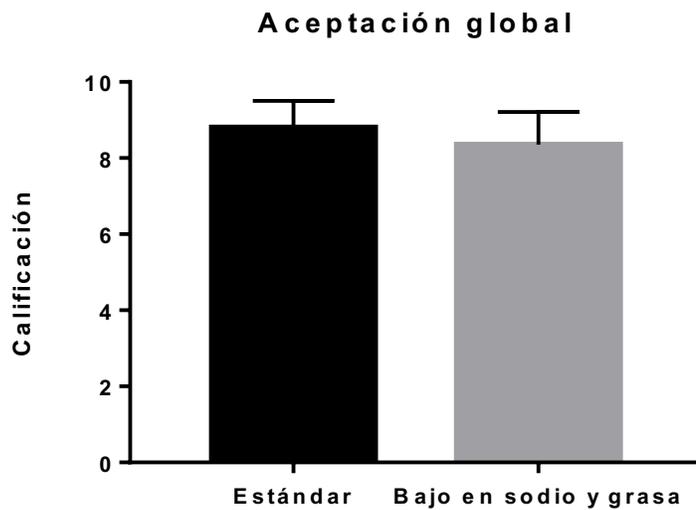


Figura 10. Calificación de la aceptación global de los aderezos formulados. Los resultados se expresan como medias (barras rectangulares) y desviación estándar (barras de error). Las comparaciones entre las medias se realizaron por t de Student.

6.6 Análisis por auto-reporte de apetito y saciedad previo al consumo de las verduras y los aderezos

En las evaluaciones de la escala analógica visual de las características presentadas por los consumidores, se observaron los siguientes resultados: el apetito percibido por auto-reporte (**Figura 12**) en el grupo de consumo de verduras sin aderezo fue de 5.967 ± 2.642 , grupo de consumo de verduras con aderezo bajo en sodio y grasa 4.978 ± 2.54 sin diferencia significativa ($p=0.7601$). En cuanto al auto-reporte de que tan satisfechos se sentían los participantes (**Figura 13**) del grupo de consumo de verduras sin aderezo, la respuesta promedio fue de 3.85, en el grupo de consumo de verduras con aderezo estándar de 5.839, y en el grupo de consumo de verduras con aderezo bajo en sodio y grasa de 5.361, sin encontrarse diferencia significativa ($p=0.1357$). En el caso del auto-reporte de que tanto creían poder comer (**Figura 14**), el grupo que consumió las verduras sin aderezo presentó un promedio de 6.417 ± 2.673 , el grupo de verduras con aderezo estándar de 6.567 ± 2.163 , y el grupo de verduras con aderezo bajo en sodio y grasa de 6.056 ± 1.737 , sin diferencias significativas entre estos ($p=0.8473$). Finalmente, el auto-reporte en cuanto a que tan lleno se sentían los participantes antes del consumo (**Figura 15**), del grupo de participantes que consumió verduras sin aderezo arrojó un valor promedio de 3.689 ± 2.369 , el de verduras con aderezo estándar de 5.55 ± 1.898 , en tanto que el de verduras con aderezo bajo en sodio y grasa 4.833 ± 2.641 , sin diferencias significativas ($p=0.5827$).

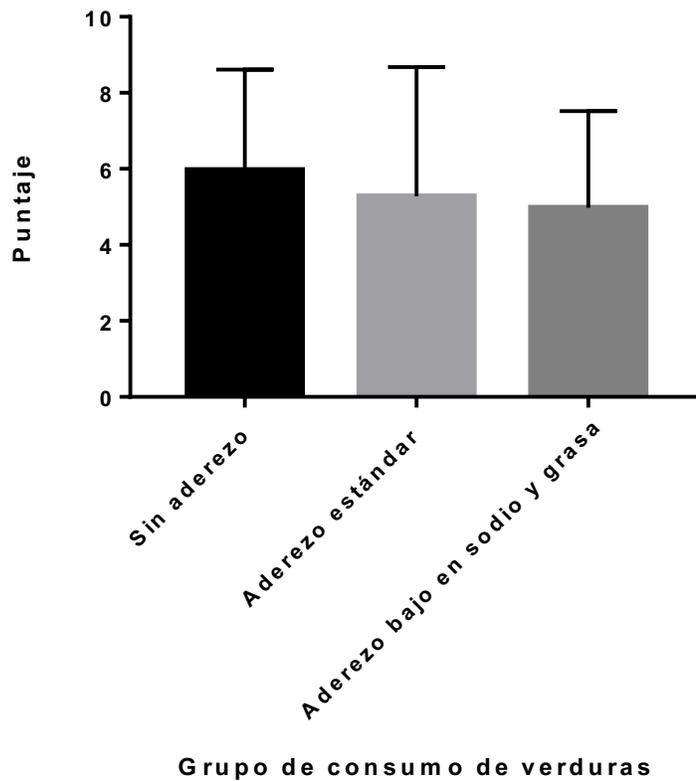


Figura 11. Evaluación por auto-reporte del apetito presentado por los participantes de los grupos de consumo antes de la ingesta de verduras. Los resultados se presentan como medias (barras rectangulares) y desviación estándar (barras de error). Las comparaciones de las medias se realizaron por ANOVA seguido de prueba Tukey.

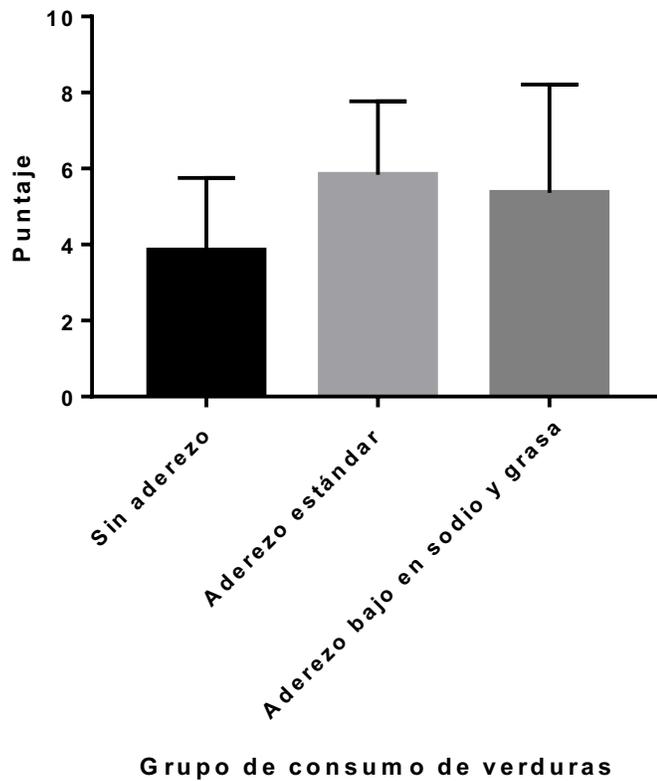


Figura 12. Evaluación por auto-reporte de qué tan satisfechos se sentían los participantes antes del consumo. Los resultados se presentan como medias (barras rectangulares) y desviación estándar (barras de error). Las comparaciones de las medias se realizaron por ANOVA seguido de prueba Tukey.

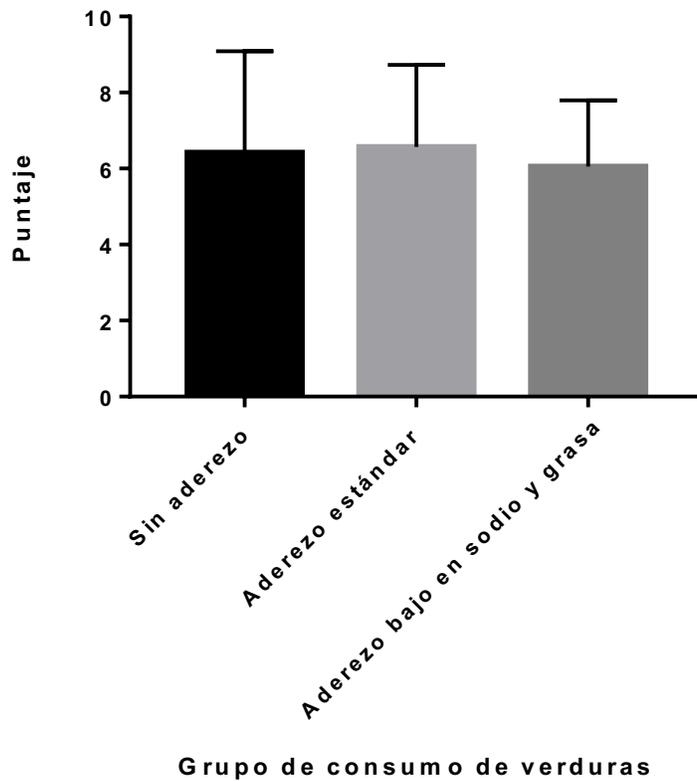


Figura 13. Evaluación por auto-reporte de que tanto podían comer antes del consumo los participantes. Los resultados se presentan como medias (barras rectangulares) y desviación estándar (barras de error). Las comparaciones de las medias se realizaron por ANOVA seguido de prueba Tukey.

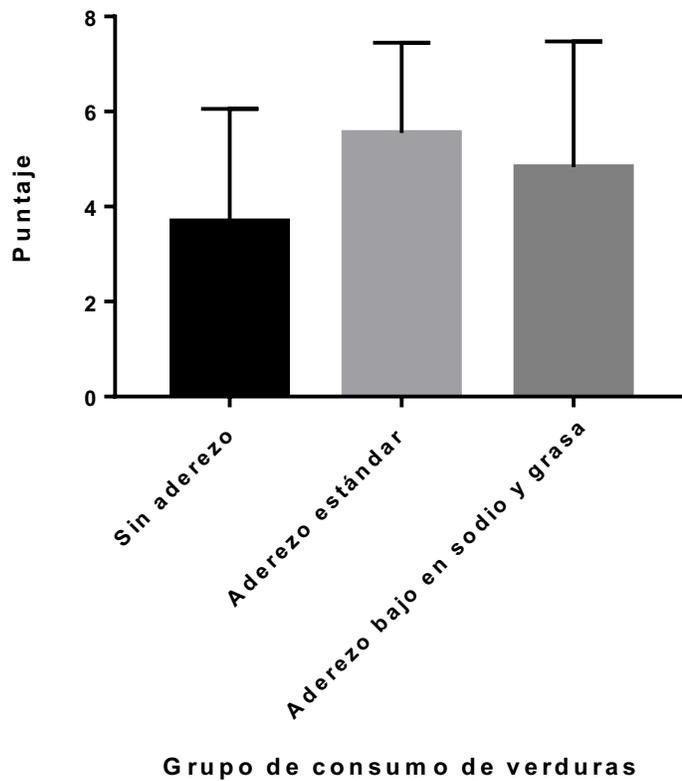


Figura 14. Evaluación por auto-reporte de que tan lleno se sentía los participantes antes del consumo. Los resultados se presentan como medias (barras rectangulares) y desviación estándar (barras de error). Las comparaciones de las medias se realizaron por ANOVA seguido de prueba Tukey.

6.7 Consumo de verduras y aderezo

El consumo de verduras se muestra en la **Figura 17**, donde se pudo observar que el grupo de verduras sin ningún tipo de aderezo consumió una mediana de 64 g, el grupo de verduras con aderezo estándar ingirió 94 g, mientras que el grupo de verduras con el aderezo bajo en sodio y grasa consumió 95 g, encontrándose una diferencia significativa con respecto al grupo sin aderezo ($p=0.0268$), más no al compararlo con el grupo de verduras con aderezo estándar ($p>0.9999$). Por otra parte, la **Figura 18** muestra el consumo medio de ambos aderezos, observándose un consumo de aderezo estándar de 9 g que, al ser comparado con los 13 g de aderezo bajo en sodio y grasa, no se presentaron diferencias significativas ($p=0.3927$). En cuanto a la determinación del consumo individual de las verduras empleadas en el experimento, en el caso del brócoli (**Figura 19**), se observó un consumo de 24.11 g en el grupo de verduras sin aderezo, 33.11 ± 18.36 en grupo con aderezo estándar, y 33.67 g en el grupo de verduras con aderezo bajo en sodio y grasa. No obstante, no hubo diferencias estadísticamente significativas ($p= 0.4292$). Por su parte, la zanahoria (**Figura 20**) tuvo un consumo en el grupo sin aderezo de 46.67 g, en el grupo de verduras con aderezo estándar de 50.11 g, y en el grupo de verduras con aderezo bajo en sodio y grasa de 58.78 g, sin presentar diferencias significativas ($p=0.2485$).

6.8 Gusto por las verduras

En la **Figura 21** se muestra la evaluación por auto-reporte del gusto de las verduras consumidas en el experimento (brócoli y zanahoria). Se puede observar que la zanahoria obtuvo una puntuación de 8.75, mientras que el brócoli 8.5, sin diferencias estadísticamente significativas ($p=0.6198$).

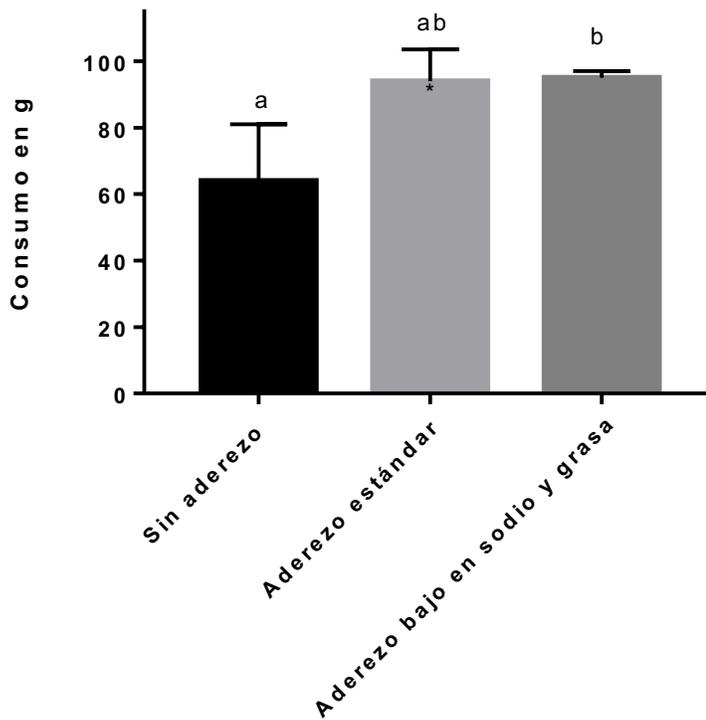


Figura 15. Evaluación del consumo de la mezcla de verduras sin aderezo, con aderezo bajo en sodio y grasa, con aderezo estándar. Los resultados se expresan como medianas (barras rectangulares) y rango intercuartílico (barras de error). Letras diferentes representan diferencias significativas. Las comparaciones de las medias se realizaron por Kruskal-Wallis seguido de prueba Dunn.

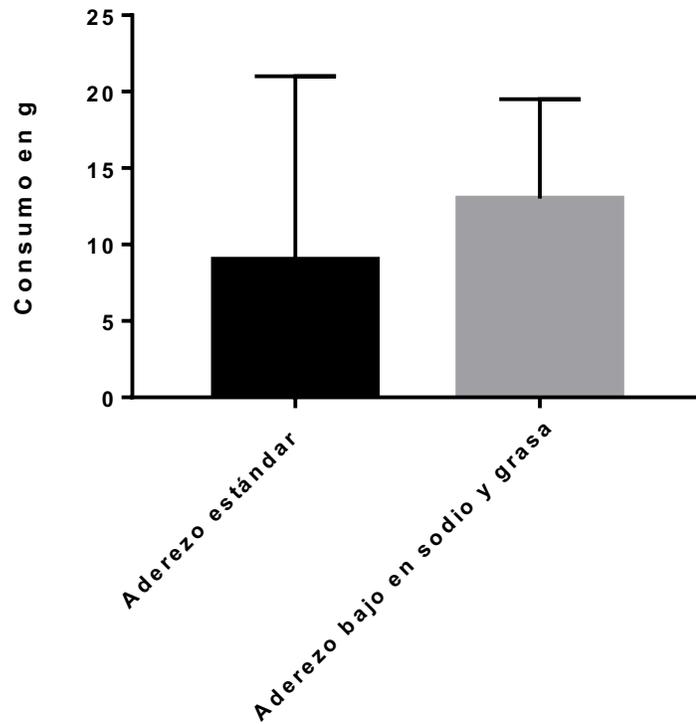


Figura 16. Evaluación del consumo del aderezo bajo en sodio y el aderezo estándar. Los resultados se expresan como medianas (barras rectangulares) y rango intercuartílico (barras de error). Las comparaciones de las medias se realizaron por Kruskal-Wallis seguido de prueba Dunn.

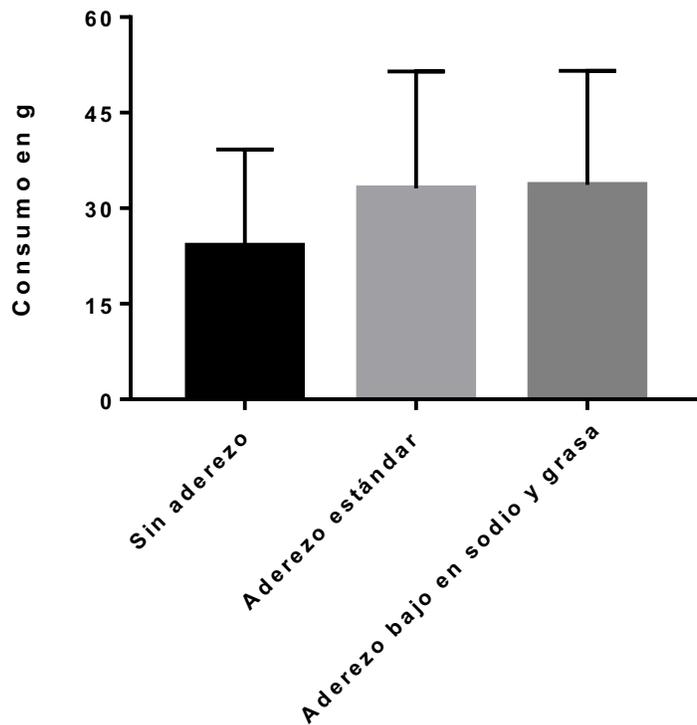


Figura 17. Evaluación del consumo de brócoli en los grupos de consumo, sin aderezo, con aderezo bajo en sodio y grasa y con aderezo estándar. Los resultados se expresan como medias (barras rectangulares) y desviación estándar (barras de error). Las comparaciones de las medias se realizaron por ANOVA seguido de prueba Tukey.

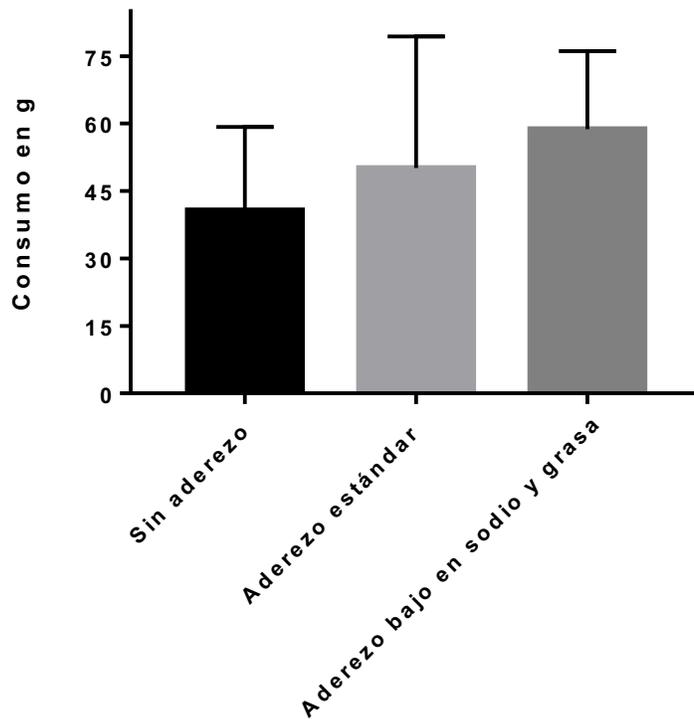


Figura 18. Consumo de zanahoria en los grupos de consumo, sin aderezo, con aderezo bajo en sodio y grasa y con aderezo estándar. Los resultados se expresan como medias (barras rectangulares) y desviación estándar (barras de error). Las comparaciones de las medias se realizaron por ANOVA seguido de prueba Tukey.

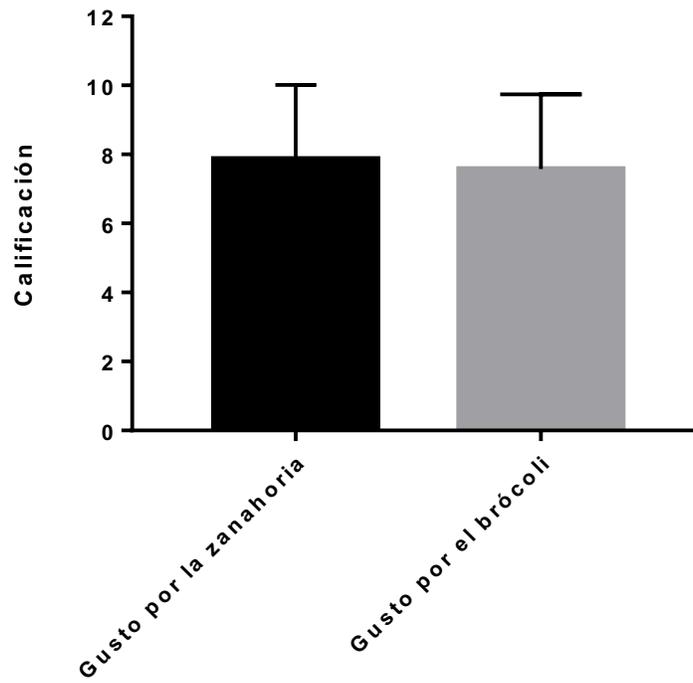


Figura 192. Evaluación de la calificación del gusto por la zanahoria y el brócoli. Los resultados se expresan como medianas (barras rectangulares) y rango intercuartílico (barras de error).

6.9 Evaluación de la Percepción sensorial por auto-reporte de las mezclas de verduras y los aderezos.

Al evaluar los atributos de la mezcla de vegetales , por parte de los grupos de consumo, el (verduras sin aderezo, verduras aderezo estándar y verduras con aderezo bajo en sodio y grasa), se obtuvieron los siguientes resultados: en el atributo atractivo visual (**Figura 22**), se encontró una calificación significativamente superior ($p=0.025$) en el grupo de verduras con aderezo bajo en sodio y grasa (calificación media de 9.2) al ser comparado con el grupo de verduras sin aderezo (calificación media de 8); sin embargo, no se observaron diferencias significativas ($p=0.29$) al comparar el grupo de verduras con aderezo estándar y el grupo de verduras con aderezo bajo en sodio y grasa. Este mismo comportamiento se observó en el atributo olor (**Figura 23**) al realizar las comparaciones entre estos tres grupos de consumo (7.4 para el grupo verduras sin aderezo, 7.6 en el grupo verduras con aderezo estándar, y 9.25 en el grupo verduras aderezo bajo en sodio y grasa). En el caso de los atributos sabor (**Figura 24**), regusto (**Figura 25**) y palatabilidad (**Figura 26**), no se encontraron diferencias estadísticamente significativas al compararse entre los tres grupos de consumo ($p>0.05$ en las 3 comparaciones), observándose valores muy similares.

).

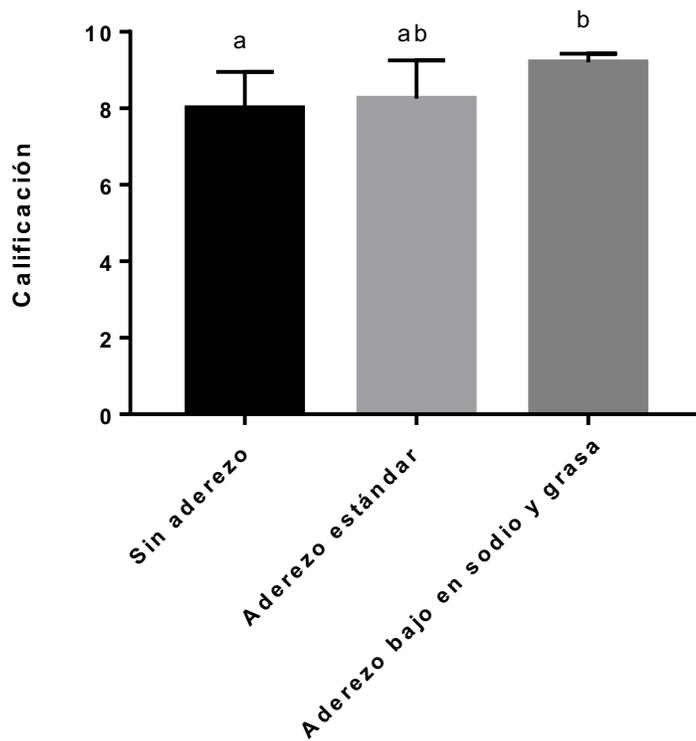


Figura 20. Evaluación de atractivo visual de la mezcla de las verduras sin aderezo, la mezcla de las verduras con aderezo estándar y la mezcla de verduras con aderezo bajo en sodio y grasa. Los resultados se expresan como medianas (barras rectangulares) y rango intercuartílico (barras de error). * representa diferencia significativa. Las comparaciones de las medias se realizaron por Kruskal-Wallis seguido de prueba Dunn.

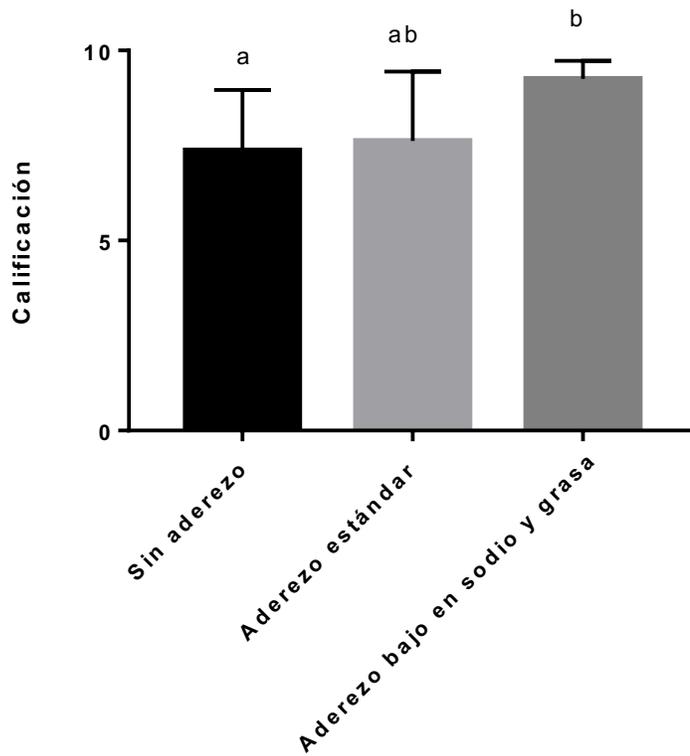


Figura 213. Evaluación del olor de las verduras presentadas para el consumo, sin aderezo, con aderezo estándar y con aderezo bajo en sodio y grasa dada por los participantes. Los resultados se expresan como medias (barras rectangulares) y desviación estándar (barras de error). Letras diferentes representan diferencias significativas. Las comparaciones de las medias se realizaron por ANOVA seguido de prueba Tukey.

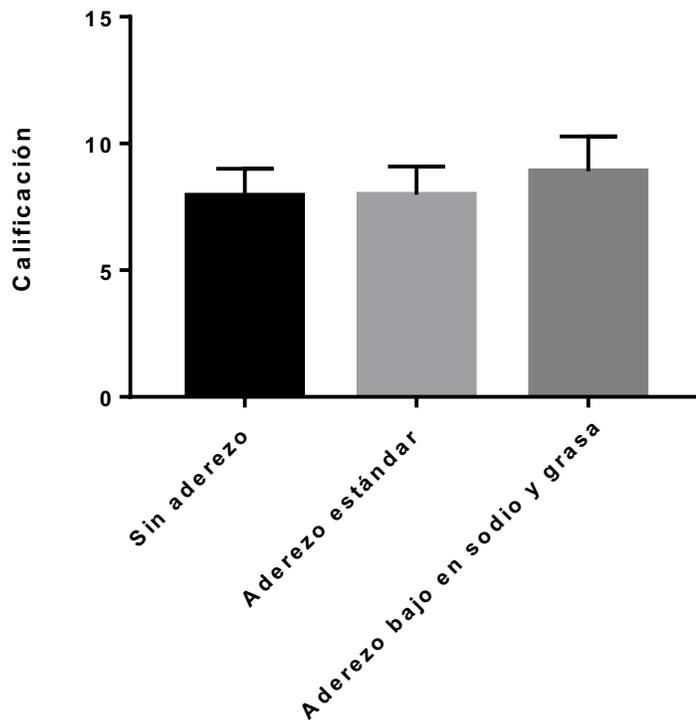


Figura 22. Evaluación del sabor de las verduras presentadas para el consumo, sin aderezo, con aderezo estándar y con aderezo bajo en sodio y grasa dada por los participantes. Los resultados se expresan como medianas (barras rectangulares) y rango intercuartílico (barras de error). Las comparaciones de las medias se realizaron por Kruskal-Wallis seguido de prueba Dunn.

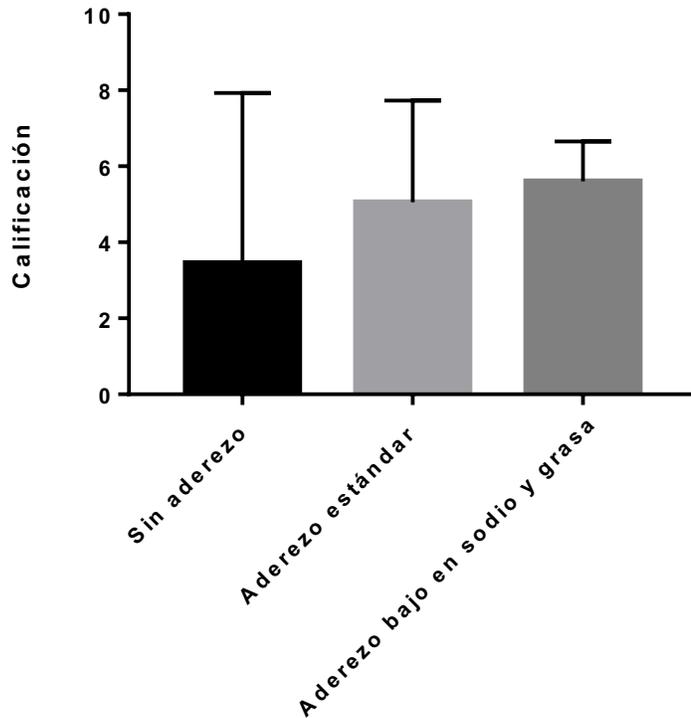


Figura 23. Evaluación del regusto de las verduras presentadas para el consumo, sin aderezo, con aderezo estándar y con aderezo bajo en sodio y grasa dada por los participantes. Los resultados se expresan como medianas (barras rectangulares) y rango intercuartílico (barras de error). Las comparaciones de las medias se realizaron por Kruskal-Wallis seguido de prueba Dunn.

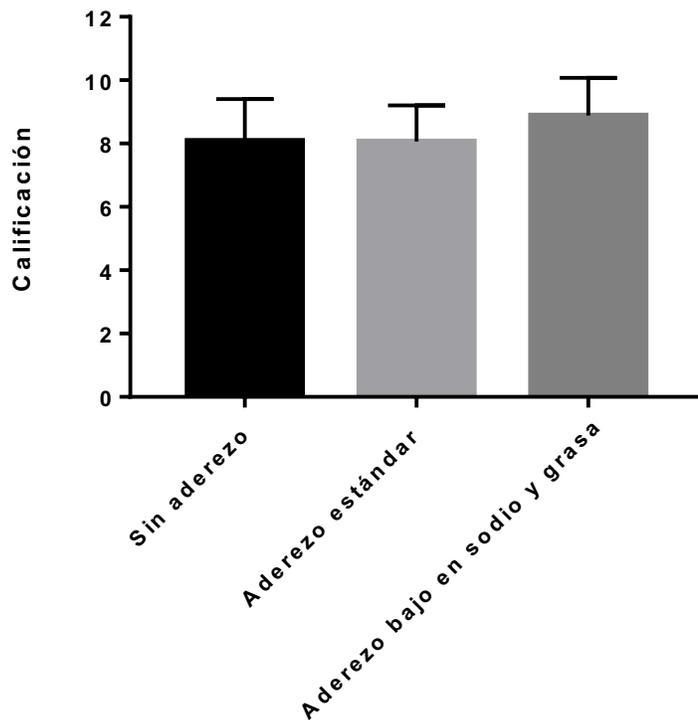


Figura 24. Evaluación de la potabilidad de las verduras presentadas para el consumo, sin aderezo, con aderezo estándar y con aderezo bajo en sodio y grasa dada por los participantes. Los resultados se expresan como medianas (barras rectangulares) y rango intercuartílico (barras de error). Las comparaciones de las medias se realizaron por Kruskal-Wallis seguido de prueba Dunn.

6.10 Análisis por auto-reporte de apetito y saciedad después del consumo de las verduras y los aderezos

Después de realizar los experimentos de consumo, se evaluaron los mismos atributos que antes del consumo. En el atributo apetito (**Figura 27**), no se encontraron diferencias significativas ($p=0.197$) entre los tres grupos evaluados (grupo de verduras sin aderezo 5.76, grupo de verduras con aderezo estándar 5.139, y grupo de verduras con aderezo bajo en sodio y grasa 3.411), .En el nivel de satisfacción evaluado por auto-reporte después del consumo (**Figura 28**), tampoco se encontraron diferencias significativas ($p=0.9876$), entre los tres grupos sin aderezo, mostrando valores de 5.4 en el grupo de verduras sin aderezo, 7.22 en el grupo de verduras con aderezo estándar, y 5.833 en el grupo de verduras con aderezo bajo en sodio y grasa. . Asimismo, al declarar los participantes de los grupos de consumo acerca de que tan llenos se sentían (**Figura 29**), no se mostraron diferencias significativas ($p=0.15$) entre estos grupos de consumo (verduras sin aderezo 5.31, verduras con aderezo estándar 7.20, y verduras con aderezo bajo en sodio y grasa 5.63 ., Finalmente, después del consumo de las verduras, en la evaluación por auto-reporte de si podían seguir comiendo empleando las escalas analógicas visuales (**Figura 30**), tampoco se observaron diferencias estadísticamente significativas, presentando una calificación de 5.06 ± 2.60 en el caso de grupo de verduras sin aderezo, 5.51 en el grupo de verduras con aderezo estándar, y 5.79 ± 2.047 en el grupo verduras con aderezo bajo en sodio y grasa,.

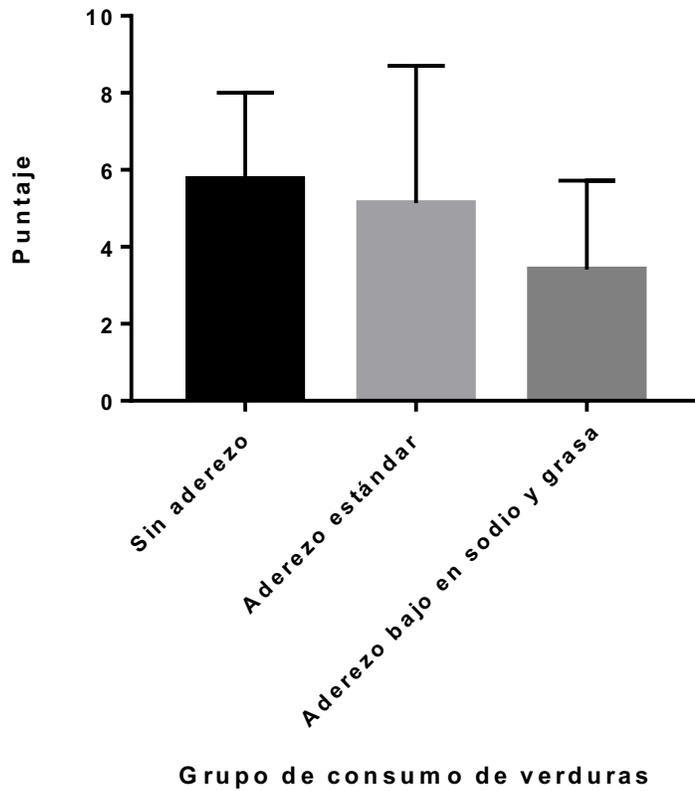


Figura 25. Apetito presentado después del consumo, grupos de consumos sin aderezo, con aderezo bajo en sodio y grasa y aderezo estándar. Los resultados se expresan como medianas (barras rectangulares) y rango intercuartílico (barras de error). Las comparaciones de las medias se realizaron por Kruskal-Wallis seguido de prueba Dunn.

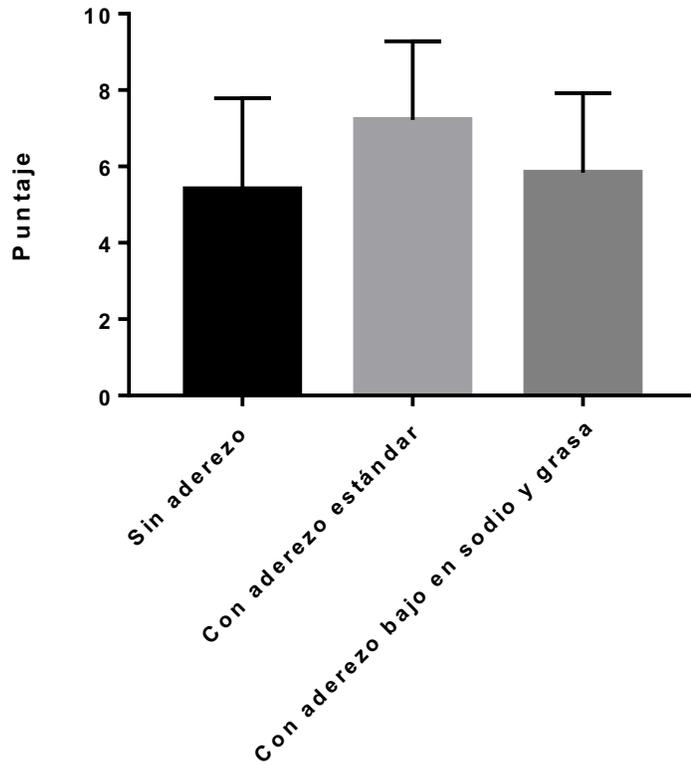


Figura 264. Nivel de satisfacción presentado después del consumo, grupos de consumos sin aderezo, con aderezo bajo en sodio y grasa y aderezo estándar. Los resultados se expresan como medias (barras rectangulares) y desviación estándar (barras de error). Las comparaciones de las medias se realizaron por ANOVA seguido de prueba Tukey.

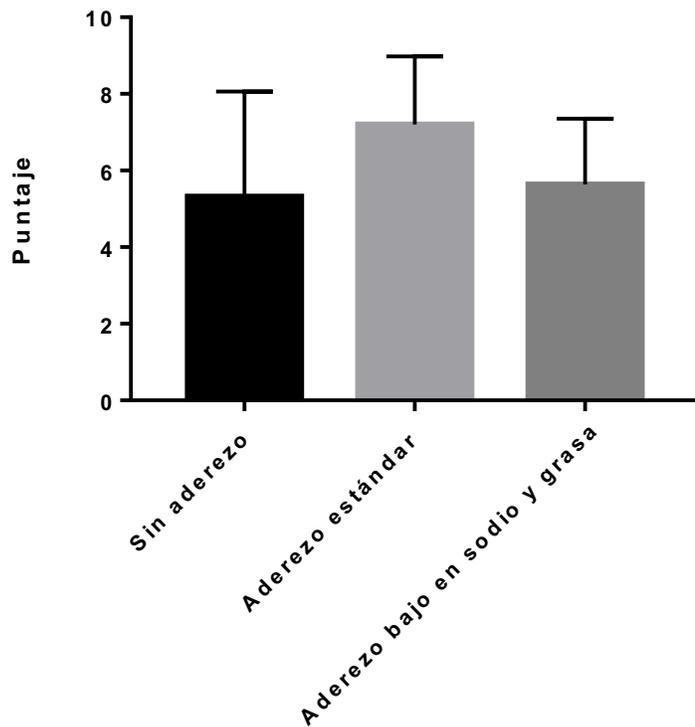


Figura 27. Nivel de satisfacción presentado después del consumo, grupos de consumos sin aderezo, con aderezo bajo en sodio y grasa y aderezo estándar. Los resultados se expresan como medias (barras rectangulares) y desviación estándar (barras de error). Las comparaciones de las medias se realizaron por ANOVA seguido de prueba Tukey.

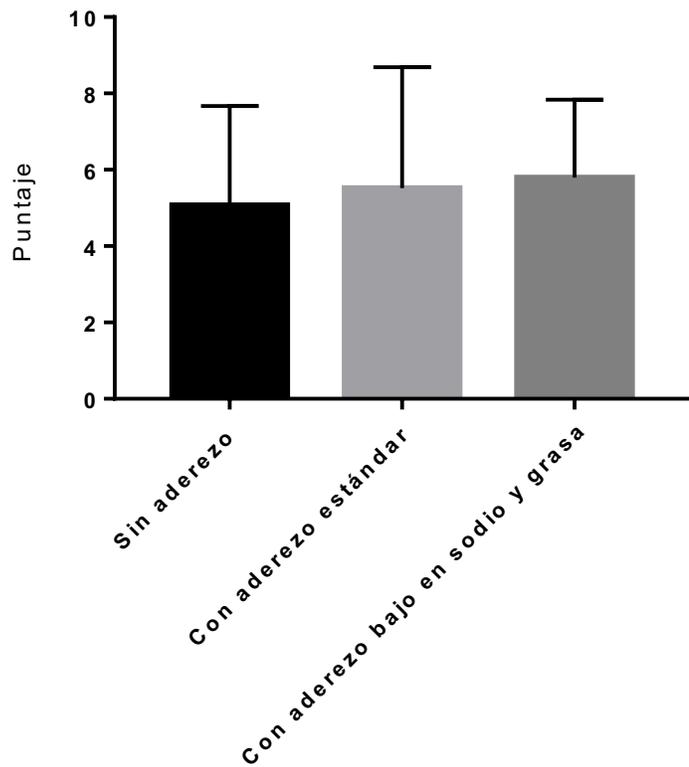


Figura 28. Qué tanto podían comer los participantes después del consumo, grupos de consumos sin aderezo, con aderezo bajo en sodio y grasa y aderezo estándar. Los resultados se expresan como medias (barras rectangulares) y desviación estándar (barras de error). Las comparaciones de las medias se realizaron por ANOVA seguido de prueba Tukey.

7. DISCUSIÓN

Debido a que el consumo de vegetales a nivel mundial y en México es deficiente y este no alcanza las recomendaciones de la OMS de 240 g al día (Kalmpourtzidou, Eilander, and Talsma 2020), el presente estudio se propuso evaluar el efecto de añadir un aderezo formulado bajo en sodio y grasa en una mezcla de verduras (brócoli y zanahoria), sobre el nivel de consumo de estas. Se tomó a consideración elaborar un aderezo con estas características de formulación, ya que gran parte de los aderezos comercialmente disponibles repercuten en un mayor consumo de sodio, grasa y calorías al ser añadidos en las verduras, siendo este hecho perjudicial para la salud de los consumidores. En este sentido, el aderezo formulado de manera estándar, de acuerdo con las especificaciones de la Patente No. 296663, aunque no obtendría el sello distintivo “exceso de sodio” ya que está por debajo de los límites establecidos en la NOM-051-SCFI/SSA1-2010, tampoco podría ser considerado como un producto bajo en grasa. En contraste, el aderezo formulado bajo en sodio y grasa concuerda con los lineamientos del Codex Alimentarius para clasificarlo como un producto bajo en sodio y grasa, al contener menos de 120 mg del sodio por cada 100 g de producto, y menos de 3 g de grasa por cada 100 g de producto. Así, cumple con la legislación mexicana para denominarse producto bajo en sodio y grasa, ya que se encuentra dentro de los límites de la NOM-086-SSA1-1994, para denominarlo un producto bajo en sodio (≤ 140 mg por porción) y grasa (≤ 3 g por porción).

Las diferencias percibidas entre los aderezos estándar y bajo en sodio y grasa podrían deberse a la cantidad de cloruro de sodio sustituido en el aderezo por cloruro de potasio. ya que se ha demostrado que mezclas de un 25% de cloruro de potasio y 75% de cloruro de sodio no son distinguibles en cuanto al sabor (Saavedra-García et al. 2015) y reducciones de sal del 20%

no afectan en la aceptabilidad de los alimentos (Reynoso-Marreros et al. 2019) mientras que en reducciones mayores al 30% de sodio se necesitan aplicar otras tecnologías adicionales para mantener la aceptación de los consumidores (Dötsch et al. 2009). En el presente estudio, del 100% de cloruro de sodio que originalmente contenía el aderezo estándar, en el aderezo bajo en sodio y grasa esta cantidad se modificó en sus proporciones hasta alcanzar un 33% de cloruro de sodio y 67% de cloruro de potasio, como sustituto del primero, por lo que esta modificación en la cantidad de cloruro de sodio pudo haber impactado ligeramente en la percepción de la diferencia de sabor, ya que se ha reportado que a medida que se realizan reducciones de sal (cloruro de sodio), con ello se reduce la percepción positiva de los alimentos por parte de los consumidores (Liem, Miremadi, and Keast 2011); sin embargo, el poder determinar cuál es la reducción de sal ideal es dependiente de la matriz alimentaria (La Croix et al. 2015) ya que se ha reportado previamente que en papas fritas se puede llegar a una reducción del 40% de sal junto, logrando esto con una sustitución del 10% por cloruro de potasio, sin presentarse afectaciones en el gusto ni en la aceptabilidad de las papas fritas (Torrico et al. 2019). De igual manera, otros estudios indican que en productos a los cuales se les ha extraído grasa, se producen modificaciones en cuanto al mismo sabor y la apariencia, en comparación del producto original (sin extracción de su grasa (Torija 2016)). En otro estudio en el que a embutidos de pollo se les realizó una sustitución de grasa por inulina, se pudo observar que esto indujo una reducción en las puntuaciones de las características sensoriales de olor y la palatabilidad (Alaei, Hojjatoleslami, and Hashemi Dehkordi 2018).

Aunque la prueba triangular del análisis sensorial indicó que hubo pequeñas diferencias perceptibles entre ambos aderezos, en el análisis de escalas de respuesta cuantitativa no se presentaron diferencias significativas entre el gusto de estas dos muestras y esto podría atribuirse a la elección del

uso de cloruro de potasio como sustituto del cloruro de sodio, ya que esta sustitución se puede considerar como la forma más eficaz de disminuir los niveles de cloruro de sodio sin poner en riesgo la calidad y seguridad de los alimentos (Bansal and Mishra 2020). Por ejemplo, se ha reportado que en alimentos como el queso estilo cheddar, este se puede reformular de tal manera que tenga una baja salinidad, utilizando cloruro de potasio, al mismo tiempo que se obtiene una alta aceptación por parte del consumidor (Grummer et al. 2013). Si bien la adición del cloruro de potasio y la reducción de sal puede llevar consigo un aporte de sabor amargo (Silva et al. 2018), sumado al sabor amargo presente en las verduras, el cual suele ser considerado como ser desagradable, es potencialmente factible que las buenas calificaciones de aceptación obtenidas en el aderezo bajo en sodio y grasa se deban a que la adición de ingredientes como el ácido acético (vinagre), las especias y el tomate, hayan aminorado la percepción el sabor amargo, como que se ha descrito anteriormente (Cepanec et al. 2017). Por otro lado, el contenido de albahaca pudo haber aumentado el gusto del aderezo, ya que se ha reportado que el contenido hierbas y especias puede ser una estrategia eficaz para la reducción de hasta un 50% de sal en preparaciones culinarias, sin que la aceptación de estas se vea afectada (Dougkas, Vannereux, and Giboreau 2019) Además, también se ha descrito que la adición de hierbas aumenta el gusto en productos bajos en grasa y sodio (Cox, Lee, and Lee 2019).

Por otra parte, en cuanto a la grasa se refiere, se ha reportado que se pueden llevar a cabo reducciones de hasta 57.4% sin afectar aspectos sensoriales (Rodríguez et al, 2017), al tiempo que, si la sustitución de grasa es efectuada por inulina, es factible obtener una textura y palatabilidad similar al producto original (Gonzales et al. 2017). En este sentido, en el presente estudio, la sustitución de la grasa por inulina se tradujo en una reducción de grasa del 74.4%, lo cual fue hecho con el propósito de lograr un producto no solo bajo en sodio, sino también en grasa; no obstante, esta la cantidad de

grasa sustituida por inulina pudo haber influenciado en parte a que se presentaran las ligeras diferencias perceptibles encontradas en la prueba triangular. No obstante, existen reportes en los que se ha encontrado que la sustitución del total de la grasa en embutidos de pollo da mejores resultados sensoriales, inclusive que mismo producto con su grasa original (Alaei, Hojjatoleslami, and Hashemi Dehkordi 2018),

En el presente estudio, el contenido de inulina en el aderezo bajo en sodio y grasa es del 1%, mostrado una aceptación alta en los análisis de escalas de respuesta cuantitativa, estando esto en concordancia con los estudios publicados por Guven et al. quienes en su estudio reportaron que el contenido del 1% de inulina en un yogurt muestra características similares a un producto de control, estando por debajo del contenido de hasta 2% de inulina que sugiere Bis-Souza et al., quien a su vez menciona que este contenido mejora la aceptación sensorial (Bis-Souza et al. 2020). La similitud en la consistencia de los aderezos puede llegar a ser también un factor preponderante en la preferencia del aderezo bajo en grasa, debido a que se ha encontrado que, en los alimentos bajos en grasa, la percepción de la textura presenta una mayor influencia que el sabor (H.M. et al. 2003). Otro factor que pudo haber influido en la aceptación del aderezo bajo en grasa y sodio es el hecho de que la percepción de la salinidad aumenta con la reducción del contenido de grasa (Cox and Lee 2018), y de esta forma pudo haberse compensado la percepción del mayor gusto por parte de los jueces. Es importante señalar que la adición del aderezo bajo en sodio y grasa en la mezcla de verduras tuvo una calificación significativamente superior en el atributo olor en comparación con el grupo de verduras sin aderezo. Esto se puede deber a que la combinación de las especias, condimentos, hierbas y aderezos aumentan el gusto por las verduras, incrementando así también el gusto por la combinación. Lo anterior está en concordancia con el estudio de Savage et al. 2018, donde se menciona que la adición de un aderezo bajo en

grasa sazonado con especias y hierbas familiares incrementa las calificaciones de sabor y el gusto, así como el consumo de las verduras (Savage et al 2018); entre las especias que menciona es estudio se encuentran el ajo en polvo y la albahaca, mismos que se encuentran presentes en los aderezos formulados en la presente investigación. Asimismo, en el Los estudio elaborado por Glanz et al. 1998, los participantes declararon que el sabor es la influencia más importante en sus elecciones de alimentos (Glanz et al. 1998); así, al ser el aderezo bajo en sodio y grasa un complemento de otros alimentos, como lo fue la mezcla de verduras, esto haber influido, observándose un mayor consumo de esta mezcla de verduras y el aderezo bajo en sodio y grasa, de manera similar a lo reportado en otros estudios (Levings, Cogswell, and Gunn 2014). Por otra parte, el ambiente donde se llevó a cabo la intervención del presente estudio fue en un ambiente de laboratorio, pudiendo haber afectado este factor, al menos en cierta medida, en los resultados, como lo menciona Lucas et al. 2011 quienes reportaron que el gusto por las papas fritas se ve influenciado por el ambiente. En su estudio reportaron que, en un ambiente de comedor, es más, realizar reformulaciones, disminuyendo el sodio en cantidades mayores al 50% de sodio, observando solo una mínima disminución en el gusto y sin tener efectos en el consumo de estos alimentos (Lucas et al. 2011). Los ingredientes del aderezo formulado bajo en sodio y grasa en el presente estudio, como el ajo en polvo, la semilla de cilantro en polvo, cebolla en polvo y la sal concuerdan con los condimentos que menciona Feng et al., los cuales al adicionarlos a las verduras, incrementa la ingesta de estas en adultos mayores de 18 años con gusto por las verduras(Feng et al. 2018). En cuanto al significativamente mayor consumo de vegetales en el grupo al que se le adicionó el aderezo bajo en sodio y grasa (**Figura 17**), los resultados concuerdan con diversos estudios los que mencionan que la adición de un aderezo, especias o condimentos aumentan la preferencia por las verduras. En el caso del consumo del brócoli, en el estudio de Fisher et al. se menciona que la adición de aderezo tipo “ranch”

regular o light incrementan en un 80% el consumo de esta verdura en niños en edad escolar (Fisher et al. 2012). Con la adición del aderezo bajo en sodio, tanto en brócoli como en la zanahoria evaluados por separado, no se observó un mayor consumo significativo de estos. Sin embargo, el consumo de verduras fue significativamente mayor en la mezcla de ambas verduras con el aderezo bajo en sodio. Esto concuerda con lo descrito por van Stokkom et al., quienes observaron que las verduras presentadas en mezcla pueden incrementar el dulzor y disminuir el amargor, siendo esto un factor que incrementa la aceptación y, por lo tanto, el consumo de las verduras (van Stokkom et al. 2019), mismo que a su vez se vio aumentado con el uso del aderezo bajo en sodio y grasa. Otros estudios también indican que una influencia para el consumo de verduras es el gusto previo de estas (De Wild et al. 2015; Fisher et al. 2012a) o de la familiaridad con las mismas (Nekitsing et al. 2018).

Sin embargo, es importante señalar que hay estudios con resultados contrarios a los obtenidos en el presente estudio. Por ejemplo el de Fritts, en el que se reporta que la simple adición de hierbas y especias pueden no producir aumentos significativos *per se* en el consumo de verduras, si no que participarían otros factores como el acompañamiento de una exposición repetida de las verduras, (Fritts et al. 2018; De Wild, De Graaf, and Jager 2015). No obstante, dicha exposición necesitaría de estrategias adicionales para aumentar el consumo de verduras, ya que puede no ser eficaz por si sola (Zeinstra, Vrijhof, and Kremer 2018).

8. CONCLUSIONES

Se logró elaborar un aderezo de tomate bajo en sodio y grasa a partir de la Patente No. 296663, empleando como sustituto de la sal al cloruro de potasio

y como sustituto de la grasa a la inulina. La formulación de este aderezo apenas presentó pequeñas se diferencias perceptibles, no reflejándose esto en resultados negativos en los análisis sensoriales. En el presente estudio se logró observar que la adición de un aderezo de tomate formulado bajo en sodio y grasa indujo un consumo significativamente superior de las verduras (zanahoria cruda y brócoli cocido) en comparación de cuando estas son servidas sin aderezo.

9. RECOMENDACIONES

Evaluar la preferencia del aderezo bajo en sodio y grasa se en diferentes condiciones y ambientes distintos al de laboratorio.

Elaborar diferentes formulaciones con una mayor sustitución de cloruro de sodio por cloruro de potasio, así como el de grasa por inulina, a fin de encontrar los umbrales mínimos de detección de estos sustitutos en diferentes matrices alimentarias.

Realizar estudios microbiológicos y toxicológicos para determinar la vida útil del aderezo bajo en sodio y grasa, debido a su bajo contenido de sal y su potencialmente baja actividad de agua.

Llevar a cabo estudios *in vitro* e *in vivo* para determinar si la presencia de inulina en el aderezo presenta beneficios comprobables en su consumo.

Llevar a cabo más análisis de consumo en diversas verduras para determinar si se puede aplicar a una mayor variedad de estas.

Aplicar un estudio similar al presente dirigido especialmente a la población infantil.

10. REFERENCIAS

- Ahmed, Arif, Anton Lager, Peeter Fredlund, and Liselotte Schäfer Elinder. 2020. "Consumption of Fruit and Vegetables and the Risk of Type 2 Diabetes: A 4-Year Longitudinal Study among Swedish Adults." *Journal of Nutritional Science*: 1–9.
- Alvarez- Borroto, Reynerio, Ana Lucia Ruano- Nieto, Romeo Calle- Miñaca, and Marco Vinicio Lara- Fiallos. 2015. "Extraction and Determination of Inulin from Common Autochthonous Garlic (*Allium Sativum*)." *Revista Cubana de Quimica* 27(2): 131–46.
- Blekkenhorst, Lauren C. et al. 2018. "Cardiovascular Health Benefits of Specific Vegetable Types: A Narrative Review." *Nutrients* 10(5): 1–24.
- Cepanec, Katica, Sašenka Vugrinec, Tanja Cvetković, and Jasmina Ranilović. 2017. "Potassium Chloride-Based Salt Substitutes: A Critical Review with a Focus on the Patent Literature." *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 16(5): 881–94.
- Chapman, Kathryn et al. 2017. "Exploring Perceptions and Beliefs about the Cost of Fruit and Vegetables and Whether They Are Barriers to Higher Consumption." *Appetite* 113: 310–19.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.appet.2017.02.043>.
- Coussement, Paul A. A. 1999. "Inulin and Oligofructose: Safe Intakes and Legal Status." *The Journal of Nutrition* 129(7): 1412S-1417S.
- La Croix, Kimberly W. et al. 2015. "Consumer Detection and Acceptability of Reduced-Sodium Bread." *Public Health Nutrition* 18(8): 1412–18.
- Diethelm, Katharina et al. 2012. "Food Intake of European Adolescents in the Light of Different Food-Based Dietary Guidelines: Results of the HELENA (Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence) Study." *Public Health Nutrition* 15(3): 386–98.
- Estay, Karinna et al. 2019. "A Cross-Cultural Analysis of Children's Vegetable Preferences." *Appetite*: 104346.
- Faber, Mieke, Ria Laubscher, and Sunette Laurie. 2013. "Availability of, Access to and Consumption of Fruits and Vegetables in a Peri-Urban Area in KwaZulu-Natal, South Africa." *Maternal & Child Nutrition* 9(3): 409–24.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1740-8709.2011.00372.x>.
- Feng, Yiming et al. 2018. "Consumer Acceptance Comparison Between Seasoned and Unseasoned Vegetables." *Journal of Food Science* 83(2): 446–53.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/1750->

3841.14027.

- Fisher, Jennifer O. et al. 2012a. "Offering 'Dip' Promotes Intake of a Moderately-Liked Raw Vegetable among Preschoolers with Genetic Sensitivity to Bitterness." *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics* 112(2): 235–45.
- Fisher, Jennifer O et al. 2012b. "Offering 'Dip' Promotes Intake of a Moderately-Liked Raw Vegetable among Preschoolers with Genetic Sensitivity to Bitterness." *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics* 112(2): 235–45.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002822311014982>.
- Fritts, Juliana R. et al. 2018. "Herbs and Spices Increase Liking and Preference for Vegetables among Rural High School Students." *Food Quality and Preference* 68(February): 125–34.
<https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2018.02.013>.
- Fritts, Juliana R et al. 2019. "Using Herbs and Spices to Increase Vegetable Intake Among Rural Adolescents." *Journal of Nutrition Education and Behavior* 51(7): 806-816.e1.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1499404619301940>.
- INSP; INEGI. 2016. "Encuesta Nacional de Salud y Nutrición." *Ensanut*.
- . 2018. "Encuesta Nacional de Salud y Nutrición." *Ensanut* 1: 47.
- Kalmpourtzidou, Alik, Ans Eilander, and Elise F. Talsma. 2020. "Global Vegetable Intake and Supply Compared to Recommendations: A Systematic Review." *Nutrients* 12(6): 22–29.
- Kim, Sonia A et al. 2014. "Vital Signs: Fruit and Vegetable Intake among Children - United States, 2003-2010." *MMWR. Morbidity and mortality weekly report* 63(31): 671–76.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25102415>
<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC4584658>.
- Leenders, Max et al. 2014. "Fruit and Vegetable Intake and Cause-Specific Mortality in the EPIC Study." *European Journal of Epidemiology* 29(9): 639–52.
- Lehmann, Undine et al. 2017. "Nutrient Profiling for Product Reformulation: Public Health Impact and Benefits for the Consumer." *Proceedings of the Nutrition Society* 76(3): 255–64.
- Li, Min et al. 2014. "Fruit and Vegetable Intake and Risk of Type 2 Diabetes Mellitus: Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies." *BMJ* 4.
- López-cardoso, Fernando, Francisco Cabrera-chávez, Perla Yareli Gutiérrez-, and Feliznando Isidro Cárdenas-torres. 2020. "TÉCNICAS CULINARIAS

EMPLEADAS PARA INCREMENTAR EL CONSUMO DE VERDURAS.” *REDCien* 4(3).

- Luu, Ly et al. 2020. “Role of Seasoning Vegetables on Consumer Behavior: Purchase, Intake, Liking, and Intention to Pay for Larger Servings.” *Food Quality and Preference* 82: 103890. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950329319303854>.
- Manero, Joanna et al. 2017. “Influence of Seasoning on Vegetable Selection, Liking and Intent to Purchase.” *Appetite* 116: 239–45. <http://dx.doi.org/10.1016/j.appet.2017.04.035>.
- Mori, Nagisa et al. 2017a. “Cruciferous Vegetable Intake Is Inversely Associated with Lung Cancer Risk among Current Nonsmoking Men in the Japan Public Health Center (JPHC) Study 1 – 4.” *The Journal Of Nutrition* 147(5): 841–49.
- . 2017b. “Cruciferous Vegetable Intake Is Inversely Associated with Lung Cancer Risk among Current Nonsmoking Men in the Japan Public Health Center (JPHC) Study.” *Journal of Nutrition* 147(5): 841–49.
- Murphy, Olive. 2001. “Non-Polyol Low-Digestible Carbohydrates: Food Applications and Functional Benefits.” *British Journal of Nutrition* 85(S1): S47–53.
- Nekitsing, Chandani, Pam Blundell-Birtill, Jennie E Cockroft, and Marion M Hetherington. 2018. “Systematic Review and Meta-Analysis of Strategies to Increase Vegetable Consumption in Preschool Children Aged 2-5 Years.” *Appetite* 127: 138–54.
- Nieto, Claudia et al. 2018. “Sodium Content of Processed Foods Available in the Mexican Market.” *Nutrients* 10(12).
- Okop, Kufre Joseph et al. 2019. “Low Intake of Commonly Available Fruits and Vegetables in Socio-Economically Disadvantaged Communities of South Africa: Influence of Affordability and Sugary Drinks Intake.” *BMC Public Health* 19(1): 1–14.
- Olsen, Annemarie, Christian Ritz, Lisbet Kramer, and Per Møller. 2012. “Serving Styles of Raw Snack Vegetables. What Do Children Want?” *Appetite* 59(2): 556–62. <http://dx.doi.org/10.1016/j.appet.2012.07.002>.
- Organizacion Panamericana de la Salud. 2016. *Guía Técnica Para Reducir El Consumo de Sal*. https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/38586/9789275319956_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Oyebode, Oyinlola, Vanessa Gordon-Dseagu, Alice Walker, and Jennifer S. Mindell. 2014a. “Fruit and Vegetable Consumption and All-Cause, Cancer

- and CVD Mortality: Analysis of Health Survey for England Data.” *Journal of Epidemiology and Community Health* 68(9): 856–62.
- . 2014b. “Fruit and Vegetable Consumption and All-Cause, Cancer and CVD Mortality: Analysis of Health Survey for England Data.” *Journal of Epidemiology and Community Health* 68(9): 856–62.
- Poelman, Astrid A.M., Conor M. Delahunty, and Cees de Graaf. 2017a. “Vegetables and Other Core Food Groups: A Comparison of Key Flavour and Texture Properties.” *Food Quality and Preference* 56: 1–7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodqual.2016.09.004>.
- Poelman, Astrid A M, Conor M Delahunty, and Cees de Graaf. 2015. “Vegetable Preparation Practices for 5–6 Years Old Australian Children as Reported by Their Parents; Relationships with Liking and Consumption.” *Food Quality and Preference* 42: 20–26. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950329315000063>.
- . 2017b. “Vegetables and Other Core Food Groups: A Comparison of Key Flavour and Texture Properties.” *Food Quality and Preference* 56: 1–7. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095032931630177X>.
- Raggio, Laura, and Adriana Gámbaro. 2018a. “Study of the Reasons for the Consumption of Each Type of Vegetable within a Population of School-Aged Children.” *BMC Public Health* 18(1): 1163. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-6067-4>.
- . 2018b. “Study of the Reasons for the Consumption of Each Type of Vegetable within a Population of School-Aged Children.” *BMC Public Health* 18(1): 1–11.
- Rauber, Fernanda et al. 2020. “Ultra-Processed Food Consumption and Indicators of Obesity in the United Kingdom Population (2008-2016).” *PLoS ONE* 15(5): 1–15.
- Reynoso-Marreros, Isabel A., Perlita K. Piñarreta-Cornejo, Percy Mayta-Tristán, and Antonio Bernabé-Ortiz. 2019. “Effect of a Salt-Reduction Strategy on Blood Pressure and Acceptability among Customers of a Food Concessionaire in Lima, Peru.” *Nutrition and Dietetics* 76(3): 250–56.
- Rodríguez, Jorge Eliécer, Luis Fernando Mejía, and Liliana Serna. 2019. “Evaluación Calórica y Sensorial de Una Mezcla Para Helado Formulada Con Inulina Como Sustituto Parcial de Grasa.” *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica* 22(2): 1–7.
- Rolls, Barbara J., Liane S. Roe, and Jennifer S. Meengs. 2010. “Portion Size Can Be Used Strategically to Increase Vegetable Consumption in Adults.” *American Journal of Clinical Nutrition* 91(4): 913–22.

- Saavedra-Garcia, Lorena et al. 2015. "Applying the Triangle Taste Test to Assess Differences between Low Sodium Salts and Common Salt: Evidence from Peru." *PLoS ONE* 10(7): 1–10.
- Savage, Jennifer S. et al. 2013. "The Addition of a Plain or Herb-Flavored Reduced-Fat Dip Is Associated with Improved Preschoolers' Intake of Vegetables." *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics* 113(8): 1090–95. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jand.2013.03.013>.
- Shimazu, Taichi et al. 2014. "Association of Vegetable and Fruit Intake with Gastric Cancer Risk among Japanese: A Pooled Analysis of Four Cohort Studies." *Annals of Oncology* 25(6): 1228–33.
- Silva, Fernanda Marcelina et al. 2018. "Consumption of Ultra-Processed Food and Obesity: Cross Sectional Results from the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil) Cohort (2008-2010)." *Proceedings of the International Astronomical Union* 21(12): 2271–79.
- Spill, Maureen K, Leann L Birch, Liane S Roe, and Barbara J Rolls. 2011. "Hiding Vegetables to Reduce Energy Density: An Effective Strategy to Increase Children's Vegetable Intake and Reduce Energy Intake." *The American journal of clinical nutrition* 94(3): 735–41.
- van Stokkom, V. L. et al. 2019. "Combinations of Vegetables Can Be More Accepted than Individual Vegetables." *Food Quality and Preference* 72(October 2018): 147–58. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2018.10.009>.
- Tang, Li et al. 2010. "Cruciferous Vegetable Intake Is Inversely Associated with Lung Cancer Risk among Smokers: A Case-Control Study." *BMC Cancer* 10: 1–9.
- Torija, Esperanza. 2016. "Alimentos Funcionales y Obesidad. Interés y Realidad Esperanza." *Anales de la Real Academia Nacional de Farmacia* 82(1): 260–76.
- Tse, Genevieve, Guy D Eslick, Genevieve Tse, and Guy D Eslick. 2014. "Cruciferous Vegetables and Risk of Colorectal Neoplasms: A Systematic Review and Meta-Analysis Cruciferous Vegetables and Risk of Colorectal Neoplasms: A Systematic Review and Meta-Analysis." (December): 37–41.
- Valenzuela B, Alfonso, and Julio Sanhueza C. 2008. "Estructuración de Lípidos y Sustitutos de Grasas, ¿lípidos Del Futuro?" *Revista Chilena de Nutrición* 35(4): 394–405.
- Valmórbida, Julia L., and Márcia R. Vítolo. 2014. "Factors Associated with Low Consumption of Fruits and Vegetables by Preschoolers of Low Socio-Economic Level." *Jornal de Pediatria* 90(5): 464–71.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.jpmed.2014.02.002>.

Wang, Ping-yu et al. 2016. "Higher Intake of Fruits, Vegetables or Their Fiber Reduces the Risk of Type 2 Diabetes: A Meta-Analysis." *Journal of Diabetes Investigation* 7(1): 16–28.

De Wild, Victoire W.T., Cees De Graaf, Hendriek C. Boshuizen, and Gerry Jager. 2015. "Influence of Choice on Vegetable Intake in Children: An In-Home Study." *Appetite* 91: 1–6.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.appet.2015.03.025>.

Wu, Q J et al. 2013. "Cruciferous Vegetables Intake and the Risk of Colorectal Cancer: A Meta-Analysis of Observational Studies." *Annals of Oncology* 24(April 2012): 1079–87.

Zeinstra, Gertrude G., M. A. Koelen, F. J. Kok, and C. de Graaf. 2010. "The Influence of Preparation Method on Children's Liking for Vegetables." *Food Quality and Preference* 21(8): 906–14.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.foodqual.2009.12.006>.

ANEXOS

Anexo 1 Prueba triangular



Maestría en Ciencias de la Nutrición y Alimentos Medicinales



PRUEBA TRIANGULAR

Número de juez: _____

Fecha y hora: _____

Tipo de Muestra: Aderezo

INSTRUCCIONES

Las muestras están identificadas por un código. Pruebe las muestras dispuestas en la mesa de izquierda a derecha una a la vez (enjuagar la boca con agua entre cada muestra). Dos muestras son iguales, una es diferente. Seleccione la muestra diferente e identifíquela colocando una "X" en el cuadro correspondiente.

NUMERO DE MUESTRA	INDICAR MUESTRA DIFERENTE
3381	
7451	
9324	

Observaciones:

Si lo desea, a continuación, puede comentar los motivos de su elección o de las características de la muestra, puede hacerlo.

GRACIAS.

Anexo 2 Escala de respuesta cuantitativa



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
Facultad de Ciencias de la Nutrición y Gastronomía
Maestría en Ciencias de la Nutrición y Alimentos Medicinales



ESCALA DE RESPUESTA CUANTITATIVA

NÚMERO DE JUEZ _____

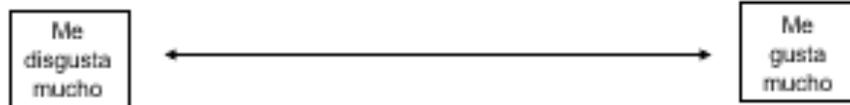
FECHA Y HORA _____

TIPO DE MUESTRA: ADEREZO

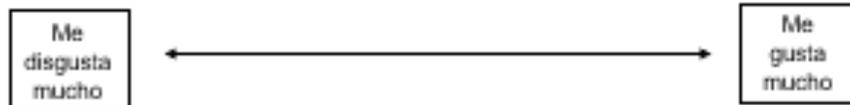
INSTRUCCIONES

Las muestras están identificadas por un código. Pruebe las muestras dispuestas en la mesa de izquierda a derecha, una a la vez (enjuagar la boca con agua entre cada muestra). De acuerdo con la muestra que sea probada, identificar el agrado de gusto percibido por usted mediante una marca en las escalas correspondientes.

NÚMERO DE MUESTRA: 7832



NÚMERO DE MUESTRA: 9342



GRACIAS

Anexo 3 Cuestionario antes del consumo



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
Facultad de Ciencias de la Nutrición y Gastronomía
Maestría en Ciencias de la Nutrición y Alimentos Medicinales



CUESTIONARIO ANTES DEL CONSUMO

NÚMERO DE PARTICIPANTE _____ FECHA Y HORA _____

INSTRUCCIONES

A continuación, se muestra una serie de preguntas las cuales se tienen que responder mediante una marca de acuerdo con la percepción que se tenga. Este cuestionario se contesta antes del consumo.

1. ¿Qué tanta hambre sientes?

No tengo nada de hambre	←	→	Nunca he tenido más hambre
-------------------------	---	---	----------------------------

2. ¿Qué tan satisfecho/satisfecha te sientes?

Estoy completamente vacío	←	→	No puedo comer otro bocado
---------------------------	---	---	----------------------------

3. ¿Qué tan lleno/llena te sientes?

Nada completo	←	→	Totalmente lleno/llena
---------------	---	---	------------------------

4. ¿Cuánto crees que puedas comer?

Nada en absoluto	←	→	Mucho
------------------	---	---	-------

5. ¿Cuánto te gusta el brócoli?

Me disgusta mucho	←	→	Me gusta mucho
-------------------	---	---	----------------

6. ¿Cuánto te gusta la zanahoria?

Me disgusta mucho	←	→	Me gusta mucho
-------------------	---	---	----------------

GRACIAS

Anexo 4 Cuestionario después del consumo



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
Facultad de Ciencias de la Nutrición y Gastronomía
Maestría en Ciencias de la Nutrición y Alimentos Medicinales



CUESTIONARIO DE SPUE S DEL CONSUMO

NÚMERO DE PARTICIPANTE _____

FECHA Y HORA _____

INSTRUCCIONES

A continuación, se muestra una serie de preguntas las cuales se tienen que responder mediante una marca de acuerdo con la percepción que se tenga. Este cuestionario se contesta después del consumo.

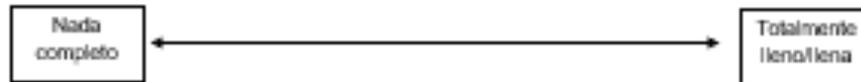
1. ¿Qué tanta hambre sientes?



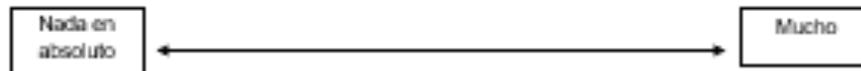
2. ¿Qué tan satisfecho/satisfecha te sientes?



3. ¿Qué tan lleno/llena te sientes?



4. ¿Cuánto crees que puedas comer?



GRACIAS

Anexo 5 Palatabilidad de los alimentos



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
Facultad de Ciencias de la Nutrición y Gastronomía
Maestría en Ciencias de la Nutrición y Alimentos Medicinales



PALATABILIDAD DE LOS ALIMENTOS

NÚMERO DE PARTICIPANTE _____

FECHA Y HORA _____

INSTRUCCIONES

A continuación, se muestra una serie de características las cuales se tienen que responder mediante una marca de acuerdo con la percepción que haya tenido de los alimentos.

1. ATRACTIVO VISUAL

BUENO ←————→ MALO

2. AROMA

BUENO ←————→ MALO

3. SABOR

BUENO ←————→ MALO

4. REGUSTO

MUCHO ←————→ NINGUNO

5. PALATABILIDAD

BUENO ←————→ MALO

Anexo 6 Participación en el Congreso Internacional Virtual de la Sociedad Uruguaya de Nutrición



COMITÉ ORGANIZADOR

Dr. Marcelo Yaffé
Presidente
Lic. Nut. Alejandra Teixeira
Vicepresidente
Q.F. Gabriela Camacho
Secretaria
Lic. Nut. María del Carmen Yunes
Tesorera

COMITÉ DE ADULTOS

Dra. Ivette Huelmo
Coordinadora
Dr. Enrique Rinaldi
Dr. Marcelo Yaffé

COMITÉ NUTRICIONISTA

Lic. Nut. María del Carmen Yunes
Coordinadora
Lic. Nut. Alejandra Arnestoy
Lic. Nut. Myriam De León
Lic. Nut. Alejandra Teixeira
Lic. Nut. Zenia Toribio

COMITÉ PEDIATRÍA

Dra. Ana Inverso
Coordinadora
Dra. María Noel Tanzi

COMITÉ ENFERMERÍA

Lic. Enf. Mónica Rodríguez
Coordinadora
Lic. Enf. Nicolás Pons

COMITÉ FARMACIA

Q.F. Gabriela Camacho
Coordinadora

COMITÉ CIENTÍFICO

Dr. Carlos Barozzi
Coordinador
Dr. Jimmy Barranco
(República Dominicana)
Dr. Fernando Carrasco (Chile)
Dr. Juan Carlos Plácido (Perú)

COMITÉ DE EVALUACIÓN DE POSTERS

Lic. Nut. Carolina Bazzani

Montevideo, 13 de Noviembre de 2020

Por la presente dejamos constancia que en el **1er. Congreso Internacional Virtual de la Sociedad Uruguaya de Nutrición (SUNUT)**, que se llevó a cabo del 9 al 13 de Noviembre del presente año, vía online, se presentó el trabajo sobre:

ESTRATEGIAS QUE MODIFICAN LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE LAS VERDURAS PARA INCREMENTAR SU INGESTA

Cuyos autores son:

Fernando López Cardoso, Perla Yareli Gutiérrez Arzápalo, Francisco Cabrera Chávez, Joel Nava Delgado, Gimena Valeria Alfonsina Dezar, Feliznando Isidro Cárdenas Torres

Lic. Nut. Alejandra Teixeira
Vicepresidente

Dr. Marcelo Yaffé
Presidente

Anexo 7 Publicación de la participación del congreso SUNUT

Abstract ID: 3

ESTRATEGIAS QUE MODIFICAN LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE LAS VERDURAS PARA INCREMENTAR SU INGESTA

López-Cardoso F, Gutiérrez-Arzápaló P, Cabrera-Chávez F, Nava-Delgado J, Alfonsina-Dezar G, Cárdenas-Torres F.

E-mail: ferfercardoso93@gmail.com

País: México

Introducción: una ingesta adecuada de verduras se ha relacionado con beneficios en la salud. Aunque la Organización Mundial de la Salud y la FAO recomienda consumir mínimo 240 g de verduras, esto está lejos de cumplirse. Esto se puede atribuir a diversas causas, como son la percepción del costo elevado de las verduras, el consumo de bebidas azucaradas y el sabor desagradable que se atribuye a las verduras. En este sentido, características sensoriales como el sabor y la textura son predictores del gusto por las verduras, por lo que el objetivo de la presente investigación es describir las estrategias implementadas para modificar los aspectos sensoriales de las verduras para incrementar el gusto y por lo tanto el consumo de estas.

Resultados: dentro de las estrategias encontradas, destacan los métodos de cocción, ya que las verduras cocidas en agua y al vapor reflejan una mejor aceptación, mostrando una mayor preferencia las cocciones de tiempo medio y largo (6-14 minutos). Por otra parte, existen estrategias donde se

agregan condimentos, especias o aderezos para para modificar el sabor desagradable de las verduras e incrementar su aceptación y consumo. Otra estrategia que se basa en el sabor de las verduras es crear combinaciones entre éstas, donde se busca un aumento en el sabor dulce y la disminución del sabor amargo en la mezcla. La forma de servir las verduras, la cantidad de porción y el tamaño de las verduras son características que también influyen en la aceptación e ingesta.

Conclusión: dado la importancia del consumo de las verduras es importante encontrar estrategias que ayuden a incrementar su consumo, enfocadas principalmente a la modificación de las características sensoriales, ya que la característica del sabor es de mayor interés, por lo que sería conveniente evaluar el efecto de combinado de diversas estrategias para aumentar el impacto de las intervenciones.

Anexo 8 Publicación en REDCieN

Revista digital REDCieN
Vol. 4 número 3, julio-diciembre, 2020



Opinión del autor

TÉCNICAS CULINARIAS EMPLEADAS PARA INCREMENTAR EL CONSUMO DE VERDURAS

Fernando López-Cardoso¹, Francisco Cabrera-Chávez¹, Perla Yareli Gutiérrez-Arzápaló², Feliznando Isidro Cárdenas-Torres¹

¹Universidad Autónoma de Sinaloa, Facultad de Ciencias de la Nutrición y Gastronomía, Maestría en Ciencias de la Nutrición y Alimentos Medicinales, Culiacán Sinaloa, México.

²Profesor e investigador de CIDOCS, centro de investigación y docencia en ciencias de la salud, Culiacán Sinaloa, México.

Contacto autor: Feliznando@uas.edu.mx