

Evaluación sensorial de golosinas tipo goma hechos a base de verduras y edulcorante bajo en calorías

Mariana Luna Sequeira¹, Marianella Suarez Marengo², Rosa Maldonado Gómez¹, Yelineth Rincones Anaya¹, Kendri Rosado Pushaina¹, Luz Adriana Sarmiento-Rubiano².

¹ Programa de Nutrición y dietética, Universidad Metropolitana, Barranquilla-Colombia; ² Grupo de Investigación Alimentación y comportamiento humano, Universidad Metropolitana. Barranquilla-Colombia.

Resumen

Fundamentos: La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda aumentar el consumo de frutas y hortalizas hasta 400 g diarios, principalmente en la población infantil. Recientes estudios han sugerido que la exposición a las propiedades sensoriales de las verduras puede aumentar la apetencia por estas. En este trabajo se evaluó mediante análisis sensorial el nivel de aceptación de golosinas tipo goma a base de verduras endulzadas con xilitol, en una población de niños y jóvenes entre 7 a 14 años de edad.

Métodos: se estandarizó la preparación de gomas de verduras con extracto de Zanahoria (*Daucus carota*), tomate (*Lycopersicon esculentum*) y pimentón verde (*Capsicum annuum*), utilizando el edulcorante bajo en calorías xilitol. El análisis sensorial consistió en una prueba afectiva de los atributos aspecto, color, olor, textura y sabor, mediante una escala hedónica grafica de cinco puntos; y una prueba de preferencia por ordenamiento para evaluar la aceptación global del producto. Los evaluadores no entrenados, fueron setenta estudiantes de una institución educativa.

Resultados: Las gomas de zanahoria y tomate mostraron una aceptación superior al 80%, la aceptación global de las gomas mostró diferencias significativas entre los tres sabores ($p < 0,000$ Chi cuadrado). Los atributos olor y sabor obtuvieron las menores valoraciones, aunque superiores a 3,3 en la escala hedónica de cinco puntos, debido posiblemente a la presencia de aromas y sabores propios de las verduras.

Conclusiones: La creación de golosinas tipo goma que incorporen sabores propios de las verduras, podría constituirse como una estrategia eficiente para promover la mejor aceptación y consumo de verduras por la población infantil.

Palabras clave: Vegetales; Golosinas; Nutrición infantil; Xilitol; Alimentación saludable.

Sensory evaluation of gummy candies made from vegetables and low-calorie sweetener

Summary

Background: The World Health Organization (WHO) recommends increasing the consumption of fruit and vegetables up to 400 g daily, mainly in the child population. Recent studies have suggested that exposure to the sensory properties of vegetables may increase appetite for them. In this study was evaluate by sensory analysis the level of acceptance of gum-type sweets based on vegetables, sweetened with xylitol, in a population of children and young people between 7 and 14 years of age.

Methods: the preparation of vegetable gums with extract of Carrot (*Daucus carota*), tomato (*Lycopersicon esculentum*) and green paprika (*Capsicum annuum*) was standardized, using the low calorie xylitol sweetener. Sensory analysis consisted of an affective sensory test of the attributes appearance, color, odor, texture, and flavor using a five-point graphical hedonic scale; and a test of preference for ordering. The untrained evaluators were seventy students from an educational institution.

Results: Carrot and tomato gums showed an acceptance higher than 80%, odor and flavor attributes obtained the lowest ratings, although higher than 3.3 on the five-point scale, possibly due to the presence of aromas and flavors typical of vegetables. The overall acceptability of the gums showed significant differences between the three flavors ($p < 0.000$ Chi square).

Conclusions: The creation of gum-type sweets that incorporate flavors typical of vegetables, could constitute an efficient strategy to promote the best acceptance and consumption of vegetables by the child population.

Key words: Vegetable Products; Candy; Child Nutrition; Xylitol; Diet Healthy.

Correspondencia: Luz Adriana Sarmiento-Rubiano
E-mail: lusarru@hotmail.com

Fecha envío: 21/07/2020
Fecha aceptación: 02/04/2021

Introducción

La variedad y oferta de productos alimenticios poco saludables en el mercado es cada vez mayor, y la publicidad de dichos productos a través de los medios de comunicación promueve principalmente en la población infantil malos hábitos alimenticios, situación que se evidencia con aumento en el consumo de alimentos de escaso valor nutricional, alto contenidos en sal, grasas, conservantes artificiales y azúcar, incrementando así la prevalencia en la población de enfermedades como: la diabetes, hipertensión arterial, sobrepeso, obesidad, cáncer, entre otras¹.

Según la Encuesta Nacional de Situación Nutricional (ENSIN 2015)², en Colombia uno de cada diez niños en la primera infancia sufren de desnutrición crónica (10,8%) y el 6,3 % sufre de obesidad o sobrepeso, mientras que en edad escolar siete de cada cien menores sufre de desnutrición crónica y el exceso de peso en dicha población se incrementó del 18,8% en el 2010 a 24,4% en el 2015. Adicionalmente, en la población colombiana entre los 18 y 64 años, el 56,4% presenta sobrepeso u obesidad, y más de la mitad de los hogares no tienen acceso suficiente, adecuado y de calidad a los alimentos necesarios para una vida saludable y activa³.

Para crear estilos de vida saludables es importante comenzar desde los primeros años de vida, porque en esta etapa una dieta balanceada y rica en nutrientes fortalece un desarrollo físico óptimo y adecuado para la vida. La "Estrategia mundial de alimentación, actividad física y salud" de la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda aumentar el consumo de frutas y hortalizas hasta 400 g diarios⁴, pero alcanzar los niveles deseables de consumo de estos alimentos

implica un trabajo en educación y fomento de hábitos que requiere el uso de variadas estrategias que contrasten con las preferencias gastronómicas poco saludables de algunas culturas.

En Colombia el 27,9% de la población no consume verduras (entiéndase por verduras en conjunto verduras y hortalizas) en su dieta diaria; en el departamento del Atlántico, por ejemplo, la mediana de consumo de verduras es de 56,5 g/día, siendo la cebolla en bulbo, el tomate y la zanahoria las de mayor preferencia (Ministerio de salud y protección social de Colombia, 2019). Por otra parte, uno de cada tres niños de 5 a 9 años consume golosinas diariamente (38,8%), con un aporte calórico proveniente de azúcares que supera las necesidades diarias y se asocia con el desarrollo de sobrepeso, obesidad y otras alteraciones de salud⁵.

Diferentes estudios han definido que la educación nutricional desde temprana edad, así como la influencia social y principalmente del núcleo familiar son factores especialmente influyentes en la generación de hábitos de consumo de frutas y verduras en la población infantil^{6,7}. Sin embargo, recientemente se ha sugerido que además de la educación nutricional es fundamental la exposición a las propiedades sensoriales de las frutas y verduras, ya que el repetido y agradable contacto con el sabor de un alimento puede aumentar la apetencia por la ingesta del mismo⁸. Además, y en relación a las golosinas, el uso de edulcorantes no calóricos o bajos en calorías, creciente en la industria alimentaria en los últimos años, resulta una opción adecuada para conservar en estas las características organolépticas deseables por los consumidores, principalmente niños, con un aporte calórico reducido.

En este estudio se diseñaron tres golosinas tipo goma a base de zanahoria, tomate y pimiento verde utilizando como edulcorante xilitol, azúcar alcohol que aporta el 60% de calorías por gramo (2,4 kcal por gramo) en relación a la sacarosa (4 kcal por gramo) con igual potencia endulzante⁹ y se evaluó mediante análisis sensorial, su aceptación en una población entre 7 a 14 años de edad.

Material y métodos

En un proceso de ensayo error se logró la estandarización para la preparación de las gomas de verdura así: Materia prima fresca y seleccionada que incluyo Zanahoria (*Daucus carota*), tomate (*Lycopersicum esculentum*) y pimentón verde (*Capsicum annuum*), fue lavada, pesada, pelada y troceada adecuadamente para la extracción de su jugo utilizando el extractor Kenwood PureJuice JMP600WH, sin adición de agua. 450 g de extracto de cada verdura fueron calentados a baño maría hasta una temperatura de 50°C. 100 gramos de gelatina sin sabor previamente hidratada con 100 gramos de agua fueron adicionados al extracto de verdura y agitados manualmente hasta su completa integración, finalmente 3 gramos de ácido cítrico a partir de limones frescos y 23 gramos de xilitol fueron adicionados e integrados a la mezcla por agitación manual para un tiempo total de calentamiento de aproximadamente 10 minutos. Posteriormente las mezclas fueron vertidas en moldes de silicona de calidad alimentaria, flexibles, antiadherentes y con forma de oso, previamente lavados y esterilizados por ebullición en agua a 100°C por 10 minutos. Los moldes fueron colocados en nevera a 8°C protegidos de deshidratación y cualquier fuente de contaminación durante un periodo de 24 horas, al cabo de las cuales se realizó el desmoldado. Todos los protocolos fueron realizados de acuerdo a las buenas prácticas

de manufactura y en cumplimiento de la resolución 2674 de 2013 del ministerio de Salud de Colombia, para la manipulación higiénica de alimentos¹⁰.

El análisis sensorial de las gomas se realizó con la participación de setenta evaluadores estudiantes de una institución educativa del distrito de Barranquilla, con edades comprendidas entre 7 y 14 años (edad promedio 11,00±1,22 años) de los cuales el 58,57% eran del género femenino (n=41) y el 41,43% masculino (n=29), seleccionados teniendo en cuenta la no existencia de posibles problemas de salud que sean relevantes para la evaluación organoléptica de alimentos, tales como padecer alergias, diabetes o tener al momento de la prueba cualquier padecimiento que altere su capacidad de percepción. Basados en la Resolución 008430 de octubre 4 de 1993 Artículo 10, bajo la cual se clasifica esta investigación como de mínimo riesgo, y en cumplimiento con los aspectos éticos mencionados en el Artículo 6 y el capítulo III de la misma Resolución, se solicitó permiso escrito del padre o representante legal de los menores para que estos pudiera participar en el análisis sensorial de los alimentos y se contó con previa autorización de la institución educativa.

El análisis sensorial fue realizado en un salón previamente adaptado de la institución educativa, con una temperatura de 22°C a la cual también se suministraron las gomas. La prueba de aceptabilidad consistió en entregarle a cada niño una a una las tres muestras de goma de verduras, pidiéndole en cada caso que evaluara los atributos, aspecto, color, olor textura y sabor en una escala hedónica grafica de cinco puntos con caritas que representan desde me encanto, pasando por me gusto, me fue indiferente, no me gusto, hasta odie; a cada icono de la escala grafica se asignó un valor numérico entre

cinco (Me encanto) y uno (Odie)¹¹. Finalmente, el niño en una prueba de preferencia por ordenamiento definió cuál de las tres gomas fue la de mayor o menor preferencia en una escala de tres puntos (preferida, aceptable y me gusto menos). Los resultados de la evaluación sensorial se analizaron en el programa estadístico Statgraphics Plus, utilizando el análisis estadístico ANOVA y la prueba de Tukey para la evaluación de los atributos de cada goma y la prueba Chi cuadrado para el análisis de la preferencia global del producto.

Resultados

El producto final obtenido son gomas de colores anaranjado, rojo y verde correspondientes a los sabores zanahoria, tomate y pimiento verde respectivamente, de consistencia dura, aspecto brillante, con un peso final promedio de $2,22 \pm 0,3$ g por goma. Se consideró un tamaño por porción de nueve gomas correspondiente a tres de cada sabor, con un peso aproximado por porción de 20 g y un aporte calórico calculado a partir de la formulación de las gomas y los valores reportados por la tabla de composición de

alimentos colombianos, de 6 kilocal por porción¹². Vale destacar en esta preparación el bajo contenido de edulcorante por goma (0,1 g de xilitol aproximadamente), permitiendo un producto final bajo en calorías, que resaltar el sabor del extracto de verdura.

En la tabla 1, se pueden observar los resultados del análisis sensorial en función de los atributos, aspecto, color, olor textura y sabor de las gomas, observándose que existen diferencias estadísticamente significativas en la valoración del color y el olor, siendo mayor en las gomas de tomate y zanahoria en relación a la goma de pimiento. El sabor preferido fue el de la zanahoria, seguido del tomate y en último lugar el pimiento, con diferencias estadísticamente significativas entre los tres sabores ($p > 0,05$ ANOVA Test). 62 niños evaluaron el sabor de la zanahoria con el criterio me encanto o me gusto (88,6%), 46 seleccionaron alguna de estas opciones para el sabor de la goma de tomate (65,7%) y solo 25 para la de pimiento (35,7%). Los atributos aspecto y la textura no mostraron diferencias significativas en las apreciaciones entre los tres sabores de goma.

Tabla 1. Análisis sensorial de los atributos aspecto, color, olor, textura y sabor de gomas de verduras.

Atributo	Gomas de verduras			p-valor
	Zanahoria	Tomate	Pimiento verde	
Aspecto	$4,29 \pm 0,62^a$	$4,21 \pm 0,56^a$	$4,17 \pm 0,54^a$	0,492
Color	$4,06 \pm 0,76^{ab}$	$4,33 \pm 0,63^a$	$3,93 \pm 0,79^b$	0,004
Olor	$3,43 \pm 1,04^a$	$3,34 \pm 1,05^a$	$3,34 \pm 1,05^a$	0,004
Textura	$4,09 \pm 0,74^a$	$3,99 \pm 0,88^a$	$3,93 \pm 0,86^a$	0,523
Sabor	$4,29 \pm 0,95^a$	$3,7 \pm 1,09^b$	$2,86 \pm 1,38^c$	0,000

Los valores corresponden al promedio \pm la desviación estándar del valor numérico asignado a cada punto de la escala hedónica grafica por la cual se evaluaron los atributos

de las gomas. El valor de p es significativo cuando es $< 0,05$ test ANOVA. Los valores que no comparten la misma letra del superíndice son estadísticamente diferentes.

El análisis de la valoración de los atributos de las gomas de acuerdo al género, mostro que existen diferencias significativas en la valoración del sabor de la goma de tomate

entre niños y niñas ($p=0,030$ ANOVA), siendo los niños quienes gustaron más de ese sabor (Figura 1).

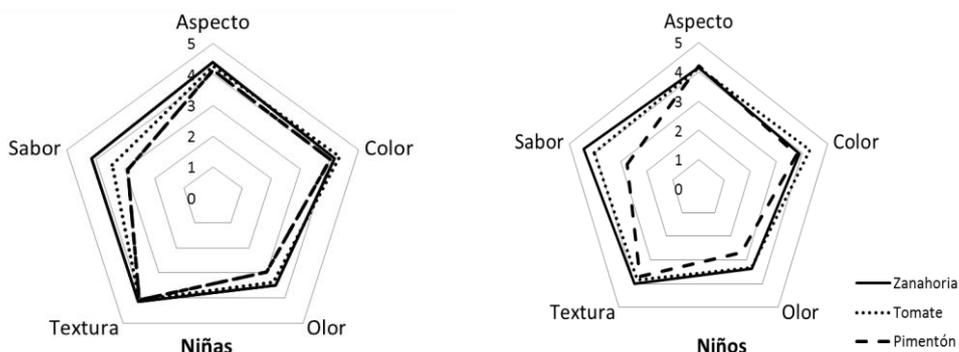


Figura 1. Diagrama hexagonal de la evaluación sensorial de las gomas de verduras por género.

La aceptabilidad global de las gomas mostro diferencias significativas entre los tres sabores ($p<0,000$ Chi cuadrado) siendo la preferida la zanahoria por el 60% de la población evaluada ($n=42$) seguida del tomate 30% ($n=21$) y la de menor preferencia el pimiento verde 10% ($n=9$) (Figura 2). El

análisis de las preferencias por género mostro patrones similares para niños y niñas, destacándose que en los niños las diferencias en la preferencia entre las gomas de zanahoria y tomate no fueron estadísticamente significativas.

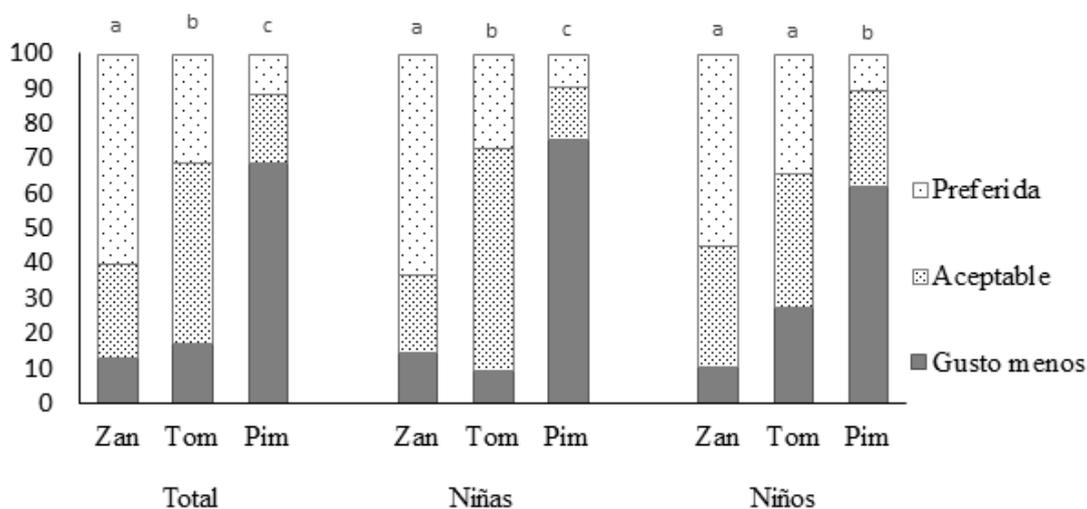


Figura 2. Prueba de preferencia por ordenamiento de las gomas de verduras en la población total y por género. Muestra el porcentaje de niños que selecciono como preferida, aceptable o gusto menos cada sabor de goma. Las barras que cada grupo poblacional no comparten la letra superior son estadísticamente diferentes ($p>0,05$ Test Chi cuadrado). Zan: Zanahoria; Tom: Tomate; Pim: Pimiento verde.

Discusión

El interés mundial por el incremento en el consumo de verduras y hortalizas especialmente por la población infantil, como una estrategia de fomentar los estilos de alimentación saludables, ha promovido en las últimas décadas el desarrollo de investigaciones encaminadas a dilucidar los mecanismos de aceptación de consumo y promoción de estos alimentos. En este estudio se diseñaron tres golosinas tipo goma a base de zanahoria, tomate y pimiento verde, utilizando como edulcorante xilitol y se realizó un análisis sensorial con una población de 70 niños escolarizados, para evaluar su aceptación entre potenciales consumidores.

Los resultados de este trabajo demuestran que las gomas de verduras, principalmente las de los sabores zanahoria y tomate fueron muy bien valoradas por los potenciales consumidores en el análisis sensorial, con aceptación o preferencia superior al 80%. En los tres sabores, los atributos aspecto, textura y color obtuvieron valoraciones superiores o muy cercanas a cuatro en una escala de cinco puntos, posiblemente la forma de oso de las gomas, fue asociada a golosinas del mismo tipo de marcas comerciales muy populares, lo que contribuyó a la buena aceptación del producto. Las menores valoraciones en los atributos olor y sabor, demuestran la presencia de aromas y sabores propios de las verduras, sin embargo, en el caso de las gomas de zanahoria y tomate, no fueron inferiores a 3,3, lo que podría considerarse una buena aceptación. En el caso del pimiento, aunque los valores son menores a 3, la combinación por porción de los tres sabores podría favorecer su consumo.

Diferentes factores han sido relacionados con las conductas alimentarias de los niños, la capacidad de detectar y preferir el sabor

dulce desde el nacimiento está dada por aspectos biológicos, evolutivos y de aprendizaje y resulta fundamental para garantizar los requerimientos energéticos para los primeros años de desarrollo; sin embargo, esta apetencia por el sabor dulce debe disminuir progresivamente durante la adolescencia y hasta la edad adulta debido al cambio en los requerimientos¹³. La activación de los circuitos cerebrales que generan el placer por la percepción del sabor dulce tiene su origen en la lengua y se activa mediante el contacto con edulcorantes tanto calóricos como no calóricos¹⁴. Esta propiedad es aprovechada actualmente por la industria alimentaria para el diseño de golosinas con bajo aporte calórico, como es el caso de las gomas de verdura en este trabajo, en el que se combina además a ese sabor dulce, el sabor natural de las verduras promoviendo la asociación cerebral del placer de los dos sabores. Diferentes estudios han demostrado que la exposición que implica la degustación diaria de una verdura mejorara la aceptación por parte de los niños¹⁵. El aprendizaje del sabor al combinar un sabor ya preferido con uno nuevo, resulta en un cambio positivo en la adaptación a sabores amargos como el de las verduras¹⁶.

Las diferencias entre géneros, principalmente las asociadas a la percepción del sabor, observadas en este trabajo, mostraron que las gomas de zanahoria y tomate tuvieron mayor valoración en los niños que en las niñas, lo cual podrían explicarse a la mayor capacidad de las mujeres en la percepción de los aromas, permitiendo mayor sensibilidad a los aromas propios de las verduras en las gomas¹⁷. Esta capacidad del género femenino ha sido descrita y estudiada por diferentes autores y se sustenta en diferencias morfológicas del bulbo olfativo que favorecen las funciones olfativas en las mujeres¹⁸. Este comportamiento de las mujeres ante la evaluación del sabor, fue también observado

por Quitral y colaboradores en un análisis sensorial de jugos de naranja con edulcorantes no calóricos¹⁹.

Conclusiones

La regulación en la ingesta y las decisiones y preferencias alimentarias implica una interacción compleja entre comportamientos cognitivos, sociales y fisiológicos, en los que el aprendizaje y adaptación a los sabores tiene un papel fundamental. La creación de golosinas tipo goma con forma y aspecto que permita al consumidor una asociación con productos comerciales de su preferencia, pero que además incorporen sabores propios de las verduras y con el beneficio adicional de un bajo aporte calórico, podría constituirse en una estrategia eficiente para promover la mejor aceptación y consumo de verduras por la población infantil.

Agradecimientos

Se declara que el financiamiento del estudio lo proporcionó la Universidad Metropolitana de Barranquilla.

Referencias

1. Ministerio de Salud y Protección Social de la República de Colombia. Recomendaciones de ingesta de energía y nutrientes RIEN. 2016. [citado 30 de junio de 2020] Disponible en: https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%20803%20de%22.016.pdf
2. Ministerio de Salud y Protección Social de la República de Colombia. Encuesta Nacional de la Situación Nutricional (ENSIN). 2015. [citado 30 de junio de 2020] Disponible en: <http://www.ensin.gov.co/Documents/Resumen-ejecutivo-ENSIN-2015.pdf>
3. Instituto Colombiano de Bienestar familiar ICBF, Instituto Nacional de Salud INS, Organización Panamericana de la Salud OPS,

Universidad de Antioquia. Encuesta Nacional de la Situación Nutricional (ENSIN). 2010. [citado 30 de junio de 2020] Disponible en: <https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/resumenfi.pdf>

4. Organización Mundial de la Salud. Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. 2004. [citado 30 de junio de 2020] Disponible en: https://www.who.int/dietphysicalactivity/strategy/eb11344/strategy_spanish_web.pdf
5. Ministerio de salud y protección social de Colombia. Perfil nacional de consumo de frutas y verduras. 2019. [citado 3 de julio de 2020] Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SNA/perfil-nacional-consumo-frutas-y-verduras-colombia-2013.pdf>
6. Cason-Wilkerson R., Goldberg S, Albright K.C, Allison M, Haemer MA. Factors influencing healthy lifestyle changes: a qualitative look at low-income families engaged in treatment for overweight children. *Childhood obesity*. 2015;11 (2):170-6. doi: 10.1089/chi.2014.0147
7. Nepper M J, Chai W. Parental views of promoting fruit and vegetable intake among overweight preschoolers and school-aged children. *Glob Qual Nurs Res*. 2017;4:1-11 doi:10.1177/2333393617692085
8. Dazeley P, Houston-Price C, Hill C. Should healthy eating programmes incorporate interaction with foods in different sensory modalities? A review of the evidence. *Br J Nutr*. 2012;108(5):769-77. doi:10.1017/S0007114511007343.
9. Zhang J, Zhang B, Wang D, Gao X. and Hong, J. 2014. Xylitol production at high temperature by engineered *Kluyveromyces marxianus*. *Bioresource Technology* 2014;152:192-201. doi.org/10.1016/j.biortech.2013.10.109
10. Ministerio de Salud y Protección Social de la República de Colombia. Resolución 2674 de 2013. [citado 3 de julio de 2020]. Disponible en:

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-2674-de-2013.pdf>

11. Guinard J. Sensory and consumer testing with children. *Trends Food Technol.* 2001;11:273–83. doi.org/10.1016/S0924-2244(01)00015-2
12. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar ICBF. Tabla de Composición de Alimentos Colombianos. 2018. [citado 3 de julio de 2020]. Disponible en: https://www.icbf.gov.co/system/files/tcac_web.pdf
13. Mennella J A, Bobowski N K. The sweetness and bitterness of childhood: Insights from basic research on taste preferences. *Physiol Behav.* 2015;152:502–7. doi: 10.1016/j.physbeh.2015.05.015
14. Reed D R, McDaniel A H. The human sweet tooth. *BMC Oral Health.* 2006;6:S17. doi: 10.1186/1472-6831-6-S1-S17
15. Wardlea J, Cookea L, Gibsona L, Sapoch M, Sheihama A, Lawsonb M. Increasing children's acceptance of vegetables; a randomized trial of parent-led exposure. *Appetite* 2003;40(2): 155-162. doi: 10.1016/S0195-6663(02)00135-6
16. Remco C, Haverman A. J. Increasing children's liking of vegetables through flavour–flavour learning. *Appetite* 2007;48(2):259-262. doi.org/10.1016/j.appet.2006.08.063
17. Choudhury E, Moberg P, Doty R. Influences of age and sex on a microencapsulated odor memory test. *Chem Senses.* 2003;28:799-805. doi.org/10.1093/chemse/bjg072
18. Oliveira-Pinto A V, Santos R M, Coutinho R A, Oliveira L M, Santos G B, Alho, Pasqualucci C A. Sexual dimorphism in the human olfactory bulb: females have more neurons and glial cells than males. *PloS one.* 2014;9(11):e111733. doi.org/10.1371/journal.pone.0111733.g002
19. Quitral V, Pinheiro A. C, Carrera C, Gallo G, Moyano P, Salinas J, Jimenez P. Efecto de edulcorantes no calóricos en la calidad sensorial de jugo de naranja. *Rev. chil. nutr.* 2015;42(1):77-82. [citado 3 de julio de 2020]. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchnut/v42n1/art10.pdf>.

