

La quimiopercepción de las sensaciones gustativas primarias del sabor y su relación con la obesidad central de adultos jóvenes procedentes de Celaya, Guanajuato

D. M. Soria-Lara

Tecnológico Nacional de México en Celaya, Departamento de Ingeniería Bioquímica, Posgrado de Ingeniería en Bioquímica. Antonio García Cubas Pte. No. 600 esq. Av. Tecnológico, Colonia Residencial Tecnológico, C.P. 38010, Celaya, Guanajuato, México. ln.dulcesoria@gmail.com

RESUMEN: El sentido del gusto constituye un mecanismo innato que permite al individuo aceptar o rechazar, con mayor o menor intensidad, los alimentos que se le ofrecen. A pesar de que este grado de aceptación tiene un gran componente cultural, también se sabe cuenta con una estricta apreciación sensorial y anatómica, las cuales son determinantes para los patrones del comportamiento alimentario. Por otro lado, se sabe que en varias patologías se pueden modificar los patrones de neurotransmisores y receptores para así condicionar la ingesta. El objetivo del presente trabajo fue estudiar la influencia de la adiposidad abdominal con la percepción de las sensaciones gustativas en adultos jóvenes. Se evaluaron 22 sujetos en sus parámetros antropométricos y de quimiopercepción para los sabores agrio, salado, dulce, amargo y umami. Las diferencias de quimiopercepción fueron evaluadas por test de U de Mann-Whitney; La asociación entre los sabores y la obesidad abdominal fue evaluada por Chi-cuadrada y correlación de Spearman considerando un $\alpha = 0.05$. Los participantes obesos presentaban una menor percepción del sabor salado en comparación a los sujetos sanos. Se concluyó que la obesidad abdominal son factores de riesgo en la disgeusia del sabor salado.

Palabras clave: IMC, obesidad abdominal, sabor.

ABSTRACT: the sense of taste is an innate mechanism that allows the individual to accept or reject, with greater or lesser intensity, the food that is offered. Although this degree of acceptance has a large cultural component, it is also known to have a strict sensory and anatomical appreciation, which are determinants for patterns of eating behavior. On the other hand, it is known that in several pathologies the neurotransmitter and receptor patterns can be modified to condition the intake. The objective of this study was to study the influence of abdominal adiposity with the perception of taste sensations in young adults. 22 subjects were evaluated in their anthropometric and chemo perception parameters for the sour, salty, sweet, bitter and umami flavors. The differences in chemo perception were evaluated by the Mann-Whitney U test; the association between flavors and abdominal obesity was assessed by Chi-square and Spearman correlation considering $\alpha = 0.05$. Obese participants had a lower perception of salty taste compared to healthy subjects. It was concluded that abdominal obesity are risk factors in salty taste dysgeusia.

Keywords: abdominal obesity, BMI, flavor.

Área: Evaluación sensorial

INTRODUCCIÓN

El sabor es la percepción sensorial desencadenada por las sustancias químicas presentes en los alimentos o bebidas. El sentido del gusto detecta una enorme gama de especies químicas pero las reduce a un número limitado de percepciones distintas, llamados sabores, tales como agrio, salado, dulce, amargo y umami (Shimemura *et al.*, 2016). El sentido del gusto es mucho menos sensible que el del olfato y las concentraciones umbrales de las sustancias a las cuales responden los botones gustativos varían para cada una en particular (Hummel & Welge-Lüssen, 2006).

En los seres humanos el apetito y la ingesta de alimentos son controlados por mecanismos sucesivos dependientes que pueden trasponerse unos sobre otros para modificar las señales sensoriales, cognitivas, hormonales y metabólicas que influyen la ingesta (Bellisle & Blundell, 2013). El sabor de los alimentos y las señales sensoriales de la cavidad oral juegan un importante rol en la percepción del apetito y la ingesta de alimentos, puesto que el sabor contribuye a la palatabilidad de los alimentos

lo cual es capaz de desencadenar el hambre e incrementar la ingesta de los mismos (Bobroff & Kissileff, 1986). Así mismo, si bien no hay una asociación clara entre la adiposidad y la quimiopercepción, sí existe la creciente evidencia de una preferencia entre el consumo de grasa y el volumen de flujo de sangre en varias áreas del cerebro asociados a la percepción de sabores, tales como la corteza orbito frontal y la corteza gustativa (Figley *et al.*, 2016). Paralelamente existen factores y cambios fisiológicos asociados contundentemente a un patrón alterado en la apreciación gustativa, entre ellos se encuentra el envejecimiento (Winkler *et al.*, 1999), la diabetes mellitus (Fabbi, 1954), la hipertensión (Fallis *et al.*, 1962), el cáncer (Steinbach *et al.*, 2010) y el hábito tabáquico (Pangborn & Trabue, 1973).

Debido a que México es el primer país a nivel mundial con obesidad y sobrepeso en adultos, además de que se sabe que esta adiposidad excesiva es el principal factor de riesgo para el desarrollo de varias enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), es de suma importancia evaluar si esta condición está modificando las percepciones gustativas primarias y por ende, ser un factor de riesgo para presentar un patrón dietario alterado. Por ello, el presente trabajo pretendió evaluar si existe una asociación entre la quimiopercepción de los sabores básicos (salado, dulce, ácido, amargo, umami y astringente) y la obesidad abdominal.

En el presente trabajo se concluye que la quimiopercepción correspondiente al sabor salado fue la única percepción gustativa que presentó una asociación significativa con la obesidad abdominal. Así mismo, se concluye que la obesidad abdominal representa un factor de riesgo temprano para presentar una menor capacidad de detección de este sabor en comparación con sujetos sin obesidad, además los resultados sugieren que en las mujeres este efecto es más significativo en comparación con los hombres. Para poder establecer un claro mecanismo entre la obesidad central y la alteración en la percepción del sabor salado es necesario profundizar de manera molecular y anatómica las posibles anomalías que pudieran estar involucradas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se seleccionaron aleatoriamente a 22 alumnos inscritos de manera regular en la carrera de Ingeniería en Bioquímica del Instituto Tecnológico Nacional de México sede Celaya. Los criterios de exclusión fueron: ser fumador, tener el diagnóstico de hipertensión, consumir bebidas alcohólicas, tener un consumo excesivo de café y/o presentar alguna enfermedad crónica no transmisible (ECNT). Los participantes recibieron entrenamiento durante un mes con los sabores básicos en escalas de 10 puntos, y posteriormente se les aplicaron evaluaciones triangulares discriminativas, en las cuales al sujeto se le presentan las triadas de disoluciones en vasos blancos codificados con números de tres cifras elegidos al azar y se les pedía que señalaran en la muestra la intensidad y la percepción gustativa detectada (Frijters *et al.*, 1980). Las mediciones antropométricas correspondientes se realizaron por un especialista en nutrición usando una cinta de fibra de vidrio marca SECA, para la estatura se utilizó un estadiómetro de 2.20m marca SECA, y para el peso se usó una báscula digital (body fat analyzer scale modelo 5736f) marca Taylor. Para el diagnóstico de obesidad abdominal se utilizó el índice de cintura estatura (I.C.E) y la circunferencia de cintura basada en los puntos cortes reportados por la ATP-III (tercer panel de especialistas para el tratamiento de síndrome metabólico).

Los datos recolectados se analizaron estadísticamente con el software IBM SPSS versión 23, donde se aplicó una prueba de U de Mann-Whitney. En los casos donde se rechazó la hipótesis nula en favor de la alternativa se procedió a hacer correlaciones de Spearman y posterior comprobación por Chi-cuadrada, así como cálculo del Odds Ratio, considerando una significancia de $\alpha = 0.05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla I, se presenta las características descriptivas de la población, en las que se observó el 64% de la población de estudio fueron mujeres y el restante hombres, situación que corresponden con la prevalencia del país en cuanto a la proporción de mujeres con respecto a la de hombres. En lo que respecta a su edad, se observa que estos estaban entre un rango de 20 a 24 años, es decir todos fueron clasificados como adultos jóvenes (20-30 años). En el peso de los participantes se observa una media para las mujeres de 64 kg y para los hombres de 78 kg, situación que corrobora las diferencias anatómicas propias de las características anatómicas de cada género. Para el caso del IMC se observa que dentro de la población se encontraban sujetos con normopeso, sobrepeso, y obesidad, lo cual

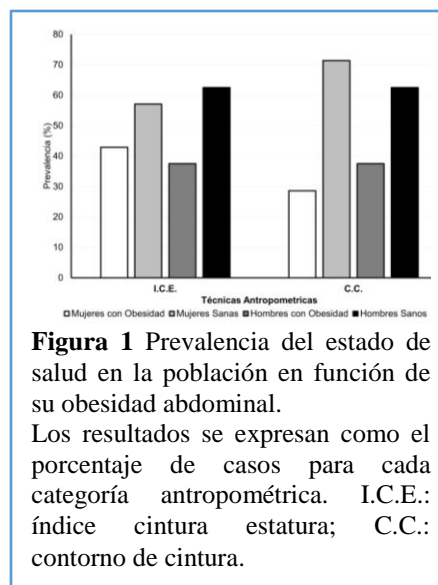
Tabla I. Características descriptivas de la población estudiada.

n	Genero	
	Femenino	Masculino
	14	8
Edad (años)	22.6±1.5	21.5±1.2
Peso (Kg)	64.7±13.5	78.1±19.1
Estatura (m)	1.6±0.1	1.7±0.2
IMC (kg/m ²)	25.2±4.7	30.4±17.1
I.C.E	0.50±0.1	0.6±0.2
C.C.	81.0±11.6	91.3±18.3

Los resultados se expresan como la media ± la desviación estándar.

concuerda con los valores promedio para el I.C.E. y la C.C.

En la gráfica 1, se observa la prevalencia en función a cada uno de los parámetros antropométricos para diagnóstico de obesidad abdominal (I.C.E y C.C). Utilizando el I.C.E. como punto de clasificación, se observa una prevalencia de 57.1% de mujeres sanas (sin obesidad abdominal) y un 62.5% para el caso de los hombres, por su parte la población con obesidad abdominal en el caso de las mujeres representaba el 42.9% y en los hombres el 34.5%. Esta distribución minoritaria en cuanto a hombres y mujeres de edad joven con obesidad abdominal se repite al utilizar el C.C. como parámetro de clasificación, en este se observa una menor prevalencia de mujeres y hombres con obesidad abdominal, respectivamente de 28.6% y 37.5%. Esto significaría que al usar el ICE como criterio de clasificación poco menos de la mitad de las mujeres presentan obesidad abdominal y en el caso de los hombres este fenómeno corresponde a un tercio de la población, hecho que es alarmante recordando que son adultos jóvenes universitarios, pero que lamentablemente concuerda con las prevalencias de sobrepeso y obesidad reportadas por la ENSANUT del año 2012 (Barquera *et al.*, 2013), en donde el 54% de los adultos jóvenes presenta obesidad y sobrepeso independientemente del género; cabe resaltar que estos datos reafirman la mayor sensibilidad del ICE como criterio diagnóstico para prevenir las enfermedades cardiovasculares y metabólicas en comparación con el C.C.



En cuanto a la percepción de los sabores utilizando como criterio de clasificación el I.C.E. (grafica 2), la quimiopercepción de salado fue significativamente diferente entre los sujetos obesos en comparación de los sanos con rango de detección dentro de las dos desviaciones estándar de la media. Cabe resaltar que la percepción global de estas sensaciones gustativas mostró valores limítrofes de significancia, que probablemente pudiera volverse significativo en caso de que el tamaño de muestra aumentara. En la figura

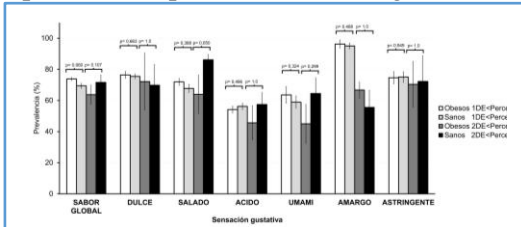


Figura 2 Quimiopercepción entre los sujetos obesos y sanos bajo el criterio de I.C.E. Los resultados se expresan como la media ± el error estándar de percepción expresada como porcentaje. Valor de $p < 0.05$ indica diferencias estadísticas evaluadas por U de Mann-Whitney.

3, se muestra la percepción de los sabores utilizando como criterio de clasificación el C.C., en esta se observó algo semejante, pues la percepción global y el sabor dulce quedaron en significancias limítrofes. Los sujetos con normopeso y una percepción dentro de las dos desviaciones estándar presentan mayor sensibilidad a la detección del sabor salado, lo cual resulta interesante, pues podría significar un factor de riesgo para incrementar el consumo de alimentos altos en sal;

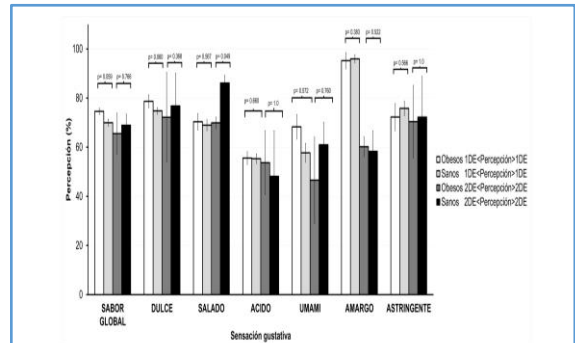


Figura 3 Quimiopercepción entre los sujetos obesos y sanos bajo el criterio de C.C. Los resultados se expresan como la media ± el error estándar de percepción expresada como porcentaje. Valor de $p < 0.05$ indica diferencias estadísticas evaluadas por U de Mann-Whitney.

otra posible explicación es que, podrían presentar una atrofia gustativa debido a que las personas con obesidad habitualmente consumen alimentos hipercalóricos, los cuales se caracterizan por ser altos en sal (Calderón *et al.*, 2015).

Así mismo, estos hallazgos muestran una tendencia semejante a la reportada en función con el envejecimiento, en donde el umbral gustativo para los sabores dulce y salado presenta una reducción significativa con la edad (Velasco-Rodríguez *et al.*, 2008). Lo anterior podría confirmar que la adiposidad juega un papel importante en la disminución de la percepción de sabores, pues conforme aumenta la edad se sabe que el porcentaje de grasa corporal aumenta (adiposidad); así mismo, en estas personas son necesarias mayores concentraciones de moléculas de sacarosa y de cloruro de sodio para percibir estos sabores.

En la tabla II, se observa la correlación entre las mediciones antropométricas y las percepciones gustativas, donde destaca que la baja percepción del sabor salado presenta una asociación significativa ($p < 0.05$) con la obesidad central detectada por los parámetros de C.C. así como el I.C.E. Estos datos indican que la obesidad central es un factor determinante en el deterioro temprano de la quimiopercepción gustativa correspondiente al sabor salado.

Tabla II. Correlación entre quimio percepción y parámetros antropométricos.

	Sabor						
	Dulce	Salado	Acido	Umami	Amargo	Astringente	Global
IMC	0.108	0.325	0.108	-0.183	-0.236	0.098	0.025
I.C.E	-0.010	0.431*	0.211	-0.17	-0.153	0.027	0.140
C.C.	0.095	0.561**	0.095	-0.036	-0.322	0.162	0.092

Los resultados se expresan como el coeficiente Rho de Spearman. Significancia indicada como**: p<0.001; *p<0.01.

Para confirmar si la adiposidad central presenta una verdadera asociación en la comparación con la disminución en la detección de sabor salado en función al género y marcador antropométrico, se procedió a realizar una prueba de Chi-cuadrada y Odds ratio (OR), el cual se muestra en la tabla III. Utilizando la C.C. para la clasificación de la obesidad central se observa que las mujeres con obesidad central presentan una diferencia significancia para la detección del sabor salado en comparación con la capacidad de percepción de los hombres con obesidad abdominal, y que el ser mujer y tener obesidad abdominal confiere un riesgo de 5.9 veces más para tener una menor detección del sabor salado; además, por sí misma una mayor circunferencia de cintura representa un riesgo de 6.9 veces más para tener una menor detección del sabor salado. Por su parte, los sujetos con adiposidad abdominal medida en función al índice estatura cintura representan un riesgo 4 veces mayor para una quimio percepción disminuida del sabor salado, siendo esta medida antropométrica un factor de riesgo indistinto en hombres y mujeres.

Tabla III. Chi-cuadrada y OR entre la percepción del sabor salado y los parámetros de C.C. y I.C.E.

Variable	Genero	Odds ratio (OR)					
		Chi ²		Intervalo de confianza (95%)			Interpretación
		Valor	p	Valor	Menor	Mayor	
C.C.	Femenino	5.915	0.015	27.0	1.26	578.35	Factor de riesgo
	Masculino	1.905	0.168	0.66	0.30	1.48	n.a.
	Total	6.924	0.009	18.66	1.50	232.29	Factor de riesgo
I.C.E.	Femenino	2.363	0.124	7.0	0.50	97.75	n.a.
	Masculino	1.905	0.168	0.66	0.30	1.48	n.a.
	Total	4.090	0.043	9.6	1.84	108.71	Factor de riesgo

Significancia indicada con p<0.05. Donde Chi²: prueba Chi-cuadrada de Pearson; Odds ratio: proporción de probabilidades de riesgo con un 95% de confiabilidad. n.a.: no aplica.

Este estudio demuestra que probablemente la degeneración de las papilas gustativas, tanto cuantitativa como cualitativamente, puede ser independiente de la edad. También demuestra que la obesidad central puede estar influyendo a diferentes niveles de complejidad (celular, tegumentaria o sistémica) en la capacidad de detección y consumo de los alimentos, de manera particular en el sabor salado. Estos resultados concordarían con lo reportado por (Wise *et al.*, 2007); donde indica que la percepción del sabor salado puede ser modificado por factores externos en un 22% más en comparación con las otras percepciones gustativas, así mismo otros autores han denotado que umbral de detención del cloruro de sodio está asociado con una mayor frecuencia de visitas a los restaurantes, consumo de comidas

rápidas, principalmente pizzas y hamburguesas, que al convertirse en un hábito dietario desencadenaría problemas de salud tales como obesidad e hipertensión (Kim & Lee, 2009).

BIBLIOGRAFÍA

- Barquera, S., Campos-Nonato, I., Hernández-Barrera, L., Pedroza-Tobías, A., & Rivera-Dommarco, J. A. (2013). Prevalencia de obesidad en adultos mexicanos, ENSANUT 2012. *Salud Publica de Mexico*, 55(SUPPL.2), 151–160.
- Bellisle, F., & Blundell, J. E. (2013). *Satiation, satiety: Concepts and organisation of behaviour. Satiation, Satiety and the Control of Food Intake*. Woodhead Publishing Limited.
- Bobroff, E. M., & Kissileff, H. R. (1986). Effects of Changes in Palatability on Food Intake and the Cumulative Food Intake Curve in Man. *Appetite*, 7(1), 85–96.
- Calderón, J. T., Alcívar, C., & Huacón, A. del C. (2015). Cómo incentivar a los ecuatorianos a tener una cultura alimenticia más saludable, para disminuir los índices de enfermedades que existen en la actualidad. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*, 6.
- Fabbi, F. (1954). Gustatory sense Modifications in Diabetes. *Archiv Für Ohren-, Nasen-Und Kehlkopfheilkunde*, 546, 543–546.
- Fallis, N., Lasagna, L., & Tétreault, L. (1962). Gustatory thresholds in patients with hypertension. *Nature*, 196(4849), 74.
- Figley, C. R., Asem, J. S. A., Levenbaum, E. L., & Courtney, S. M. (2016). Effects of body mass index and body fat percent on default mode, executive control, and salience network structure and function. *Frontiers in Neuroscience*, 10(JUN), 1–23.
- Frijters, J. E. R., Kooistra, A., & Vereijken, P. F. G. (1980). Tables of d' for the triangular method and the 3-AFC signal detection procedure. *Perception & Psychophysics*, 27(2), 176–178.
- Hummel, T., & Welge-Lüssen, A. (2006). *Taste and Smell: An update*. (Karger Medical and Scientific Publishers, Ed.) (63rd ed.).
- Kim, G. H., & Lee, H. M. (2009). Frequent consumption of certain fast foods may be associated with an enhanced preference for salt taste. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 475–480.
- Pangborn, R. M., & Trabue, I. M. (1973). Gustatory responses during periods of controlled and ad lib cigarette smoking. *Perception & Psychophysics*, 13(1), 139–144.
- Shimemura, T., Fujita, K., & Kashimori, Y. (2016). A neural mechanism of taste perception modulated by odor information. *Chemical Senses*, 41(7), 579–589.
- Steinbach, S., Hundt, W., Zahnert, T., Bertold, S., Böhner, C., Gottschalk, N., Kriner, M. (2010). Gustatory and olfactory function in breast cancer patients. *Support Care Cancer*, 18, 707–713.
- Velasco-Rodriguez, R., Del Toro-Equihua, M., Mora-Brambilia, A. B., Olmedo, B., Delgado de la Cruz, M., & Cobián-Castellanos, A. C. (2008). Cuantificación del umbral gustativo del adulto mayor y su comparación con el joven. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 27(3–4), 1–5.
- Winkler, S. S., Garg, D. A. K., Mekayarajjananonth, T., Bakaeen, L., & Khan, E. (1999). Depressed taste and smell in geriatric patients. *The Journal of the American Dental Association*, 130(12), 1759–1765.
- Wise, P. M., Hansen, J. L., Reed, D. R., & Breslin, P. A. S. (2007). Twin Study of the Heritability of Recognition Thresholds for Sour and Salty Taste. *Chemistry Senses*, 749–754.