



Original / Valoración nutricional

Relación entre el fenotipo PROP, el índice de masa corporal, la circunferencia de cintura, la grasa corporal total y el consumo dietario

Nina del Rocío Martínez-Ruiz¹, Abraham Wall-Medrano², Jorge Alfonso Jiménez-Castro³, José Alberto López-Díaz⁴ y Ofelia Angulo-Guerrero¹

¹Laboratorio de Evaluación Sensorial. Unidad de Investigación y Desarrollo en Alimentos. Instituto Tecnológico de Veracruz. Veracruz. México. ²Departamento de Ciencias de la Salud. Instituto de Ciencias Biomédicas. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Chihuahua. México. ³Área de Estadística. Facultad de Contaduría y Administración. Universidad Autónoma de Chihuahua. Chihuahua. México. ⁴Laboratorio de Ciencias de los Alimentos. Instituto de Ciencias Biomédicas. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Chihuahua. México.

Resumen

El fenotipo de degustación PROP (6-*n*-propiltiouracilo) ha sido propuesto como un indicador del índice de masa corporal, de adiposidad y del consumo dietario. La relación entre estas variables es contradictoria. Diversos estudios no han encontrado correlación entre el fenotipo PROP, los indicadores corporales y el consumo energético. El objetivo del presente estudio fue evaluar la relación entre el *estatus* PROP, el índice de masa corporal (IMC), la circunferencia de cintura (CC), la grasa corporal total (GC) y el consumo de alimentos. El *estatus* PROP fue determinado utilizando dos escalas: una categórica de nueve puntos y una general de magnitud etiquetada. Los hábitos dietarios de los participantes fueron registrados en línea durante 35 días. La clasificación por fenotipo PROP varió según la escala. No se observaron diferencias significativas entre degustadores y no degustadores PROP, con ambas escalas, en índice de masa corporal, circunferencia de cintura, grasa corporal total, ingesta energética y de macronutrientes. El fenotipo PROP no fue factor indicativo del peso corporal, de adiposidad ni de consumo dietario en jóvenes adultos.

(*Nutr Hosp.* 2014;29:173-179)

DOI:10.3305/nh.2014.29.1.6982

Palabras clave: Fenotipo PROP. Índice de masa corporal. Circunferencia de cintura. Adiposidad. Consumo dietario.

RELATIONSHIP AMONG PROP PHENOTYPE, BODY MASS INDEX, WAIST CIRCUMFERENCE, TOTAL BODY FAT AND FOOD INTAKE

Abstract

The PROP phenotype (6-*n*-propylthiouracil) has been proposed as indicator of body mass index, adiposity and food intake. This relationship among variables is contradictory. No correlation has been found among the PROP phenotype, body indicators and energy consumption in some studies. The aim of this study was to determine the relationship among PROP taster status, body mass index (BMI), waist circumference (WC), total body fat (TBF) and food intake. The PROP taster status was established using two scales: the nine-point scale and the general labeled magnitude scale. Dietary habits of participants were recorded online during 35 days. The classification by PROP phenotype varied according to the scale. No significant differences were observed between PROP tasters and PROP non-tasters, with both scales, in body mass index, waist circumference, total body fat and energy and macronutrient intake. The PROP phenotype was not an indicator factor of body weight, adiposity and energy and macronutrients consumption in young adults.

(*Nutr Hosp.* 2014;29:173-179)

DOI:10.3305/nh.2014.29.1.6982

Key words: PROP phenotype. Body mass index. Waist circumference. Adiposity. Food intake.

Correspondencia: Ofelia Angulo-Guerrero.

Instituto Tecnológico de Veracruz.
Unidad de Investigación y Desarrollo de Alimentos.
Holbein, 51 303-B
Col. San Juan. México DF.
E-mail: ofelia.angulo@gmail.com

Recibido: 17-IX-2013.

Aceptado: 26-IX-2013.

Abreviaturas

9P: Escala categórica de nueve puntos
ANOVA: Análisis de varianza
CC: Circunferencia de cintura
D: Degustador
DE: Desviación estándar
GC: Grasa corporal total
gLMS: General labeled magnitude scale
IMC: Índice de masa corporal
ND: No degustador
PROP: 6-*n*-propiltiuracilo
PTC: Feniltiocarbamida

Introducción

Uno de los sabores más estudiados ha sido el amargo, primero con la feniltiocarbamida (PTC)¹ y después con el 6-*n*-propiltiouracilo (PROP)². El estudio del sabor amargo evidenció la existencia de diferencias anatómicas (densidad de papilas gustativas)³ y genéticas (receptores especializados)⁴ en las personas, lo que se relacionó con su capacidad para percibir con alta sensibilidad al sabor amargo. Los individuos capaces de percibir estos compuestos de sabor amargo fueron denominados degustadores y quienes no podían hacerlo fueron denominados no degustadores¹. Las diferencias en la capacidad para discriminar y percibir un sabor como el amargo despertó el interés por evaluar si las personas degustadoras de amargo prefieren y consumen menos alimentos amargos en comparación con los no degustadores y si éstas diferencias en la degustación se relacionan con el peso corporal. La habilidad para percibir este sabor primero fue realizada por medición de umbrales⁵ y actualmente es comúnmente determinada por el procedimiento de estimación de magnitud⁶. Se ha sugerido que los degustadores PROP tienen una mayor sensibilidad hacia los estímulos orales, incluyendo el sabor amargo asociado a ciertas frutas y vegetales, el sabor dulce de varios azúcares, sensaciones de textura por grasas y la irritación trigémina debida al chile, la pimienta o el etanol en comparación con los no degustadores^{7,8}. Además se ha considerado que el *estatus* PROP tiene influencia sobre la ingesta dietaria, adicionando sal, grasa, azúcares u otros ingredientes para reducir el amargor y aumentar la palatabilidad de los alimentos⁹. El fenotipo PROP también se ha relacionado con el índice de masa corporal (IMC)^{10,11}, adiposidad¹², los hábitos dietarios⁷ y ciertas patologías^{13,14}. Sin embargo algunos estudios no han encontrado evidencia de esta relación^{8,15-17}. Estos resultados contradictorios se han atribuido, en algunos casos, a consideraciones metodológicas como el tipo de escala usada en la determinación del fenotipo PROP¹⁸. La escala categórica de nueve puntos anclada en los extremos ha sido convencionalmente utilizada en pruebas de evaluación sensorial e investigación en consumidores¹⁹. Kalmus (1958) clasificó como degustadores a sujetos que indicaron como “muy” o

“extremadamente” amargo el sabor del PTC y como no degustadores a sujetos que identificaron como “nada” o “ligeramente” amargo el sabor de este compuesto²⁰. La escala general de magnitud etiquetada (gLMS, por sus siglas en inglés) combina características de las escalas basadas en adjetivos y de proporción. Las etiquetas de la escala gLMS están espaciadas como las escalas con propiedades de proporción, siendo el extremo superior etiquetado como “la sensación más fuerte imaginable” y el extremo inferior como “no detectable”²¹. Se estima que la escala gLMS proporciona más opciones de respuesta en el extremo superior y la escala categórica de nueve puntos podría sufrir efectos de estrechez cuando se usan soluciones concentradas de amargo PROP, lo que le confiere un rango de discriminación más limitado²². Efectos paradójicos han sido atribuidos a la escala categórica, al ajustar los puntajes de los degustadores como menos intensos que los puntajes de los no degustadores PROP²³. El propósito del presente estudio fue determinar la relación entre el fenotipo PROP: degustador y no degustador (usando dos escalas), el índice de masa corporal (IMC), la circunferencia de cintura (CC), la grasa corporal total (GC) y el consumo de alimentos. La hipótesis fue que las diferencias en la percepción oral de amargo (PROP) no necesariamente es un factor indicativo del peso corporal, adiposidad y consumo de alimentos de los individuos.

Materiales y Métodos

Sujetos

En el presente estudio participaron 126 (79 M, 47 H) estudiantes de educación superior, con una edad promedio de $21,2 \pm 3,5$ años y residencia en Ciudad Juárez, Chihuahua, México de $18,6 \pm 5,8$ años. Ninguno de los sujetos manifestó tener patologías que interfirieran con la capacidad gustativa como daño en nervios del gusto, infecciones respiratorias, fumar o usar drogas habitualmente. Ninguno de ellos manifestó tener problemas identificando y percibiendo sabores (ageusia, disgeusia), estar bajo un régimen dietético especial o tomar medicamentos que afectaran el gusto, el consumo de alimentos y el peso corporal. Mujeres en etapa de embarazo o lactancia no fueron incluidas en el estudio. Para las pruebas sensoriales se solicitó a todos los participantes no ingerir alimento, bebida o producto oral una hora antes de las pruebas.

Ética

Este estudio fue conducido de acuerdo con los lineamientos de la Declaración de Helsinki. Todos los procedimientos fueron aprobados por el comité de experimentación humana de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Los participantes dieron su consentimiento por escrito.

Procedimientos

Mediciones antropométricas

Todos los participantes fueron medidos (Seca®, Modelo 201) y pesados (Seca®, Modelo 700) para determinar el IMC (kg/m^2) y la CC. La estimación de grasa corporal total (GC) se realizó mediante la medición de cuatro pliegues cutáneos: bicipital, tricípital, subescapular y suprailíaco (plicómetro LANG®, precisión 1mm). Cada medición se realizó por triplicado. El porcentaje de grasa corporal total se calculó mediante la ecuación de Siri²⁴.

Fenotipo PROP

El estatus PROP fue determinado por el método de tres soluciones²⁵. Se emplearon tres soluciones de NaCl (ACS 99.0% Sigma-Aldrich®, St Louis, MO), de diferente concentración (0,01, 0,1 y 1,0 M) y tres soluciones de 6-n-propiltiouracilo (Sigma-Aldrich®, St Louis, MO): 0,032, 0,32 y 3,2 mM. Las soluciones fueron preparadas utilizando agua destilada (UltraPura®, Chihuahua, Mex.) y almacenadas a 4 °C hasta una hora antes de su uso. Las muestras se presentaron a temperatura ambiente (25°C), en porciones de 10 ml contenidas en vasos plásticos de 1 oz e identificadas con números aleatorios de tres dígitos. A cada participante se le presentaron primero las tres muestras de NaCl y se le solicitó probar cada muestra, escupir y marcar en la escala correspondiente la intensidad de su percepción. Los participantes enjuagaron su boca antes y entre la degustación de cada muestra y esperaron un minuto entre muestras. Posteriormente se presentaron tres muestras con diferente concentración de PROP y se procedió de la misma forma que con las soluciones de NaCl. La evaluación se realizó por triplicado y los participantes descansaron 5 min entre pruebas. Dos tipos de escalas fueron usadas de manera contrabalanceada en esta prueba: una escala categórica de nueve puntos (9P) etiquetada en los extremos como “Nada salada/amarga” y “Extremadamente salada/amarga” respectivamente^{8,15,16} y una escala general de magnitud etiquetada (gLMS, por sus siglas en inglés)²⁵. Para realizar la clasificación de los participantes como no degustadores PROP se consideró que las puntuaciones de NaCl fueran mayores a las puntuaciones de PROP y además estas últimas se encontraran en el primera parte de la escala 9P (≤ 2)^{15,16,22} o en “moderado” (~16,5 mm) de la escala gLMS²⁵.

Hábitos dietarios

El registro de alimentos se llevó a cabo en línea durante 35 días mediante un cuestionario diseñado conforme a las técnicas de recordatorio de 24 horas y el diario de alimentos²⁶. Todos los participantes fueron

entrenados para registrar sus alimentos antes de comenzar la prueba. Los registros fueron revisados diariamente para retroalimentar a cada participante. El propósito de la retroalimentación fue mantener el interés de los participantes en el estudio y no interferir con el registro de alimentos. La retroalimentación fue realizada en línea, notificando a cada participante la recepción de su registro de alimentos, se reiteró la importancia de su participación en el estudio y la espera de su próximo registro de alimentos. El cuestionario de registro de alimentos incluyó seis secciones cortas (tres comidas: desayuno, comida y cena y tres colaciones: media-mañana, media-tarde y después de cenar) con subsecciones para bebidas, alimentos y alimentos periféricos. El cuestionario incluyó fotografías con referencias de peso o volumen²⁷. El cuestionario empleado proporcionó información sobre el tipo de alimento, su descripción (incluyendo marcas, preparación, sabor), la frecuencia y la cantidad aproximada de consumo. La energía y macronutrientes fueron calculados para todos los alimentos registrados usando tablas de alimentos^{28,29}, calculadoras nutricionales o análisis de composición química.

Análisis de datos

Los datos de estatura, peso, IMC, CC y GC incluyendo sexo fueron analizados por ANOVA (suma de cuadrados tipo III) usando comparaciones múltiples de Fisher. Datos de puntajes de intensidad, IMC, CC, GC, consumo energético y de macronutrientes fueron analizados entre grupos PROP con ANOVA (suma de cuadrados tipo III) usando comparaciones múltiples de Fisher y correlación de Pearson. Se aplicaron pruebas t para varianzas desiguales cuando la prueba de Levene fue significativa. La comparación entre dos proporciones se realizó mediante la prueba z. Todos los análisis se realizaron en el programa XLSTAT versión 2012,2 (Addinsoft París, Francia). Los datos en tablas y figuras son presentados como los valores medios con desviación estándar (DE). El criterio para significancia estadística fue $p < 0,05$.

Resultados

La tabla I muestra las características antropométricas de los participantes. Se observaron correlaciones significativas entre el IMC y CC ($r = 0,92$, $p < 0,01$), el IMC y GC ($r = 0,39$, $p < 0,01$), y la CC y GC ($r = 0,26$, $p < 0,01$) de los individuos.

Fenotipo PROP

La figura 1 muestra los puntajes de intensidad percibida de amargo PROP mediante la escala categórica de nueve puntos (9P). El 96,8% ($n = 122$) de

Tabla I
Características antropométricas de los participantes

	Participantes por grupo de IMC*					Total n = 126
	Peso bajo n = 9	Peso normal n = 75	Sobrepeso n = 27	Obesidad n = 15	p	
Hombres n (%)	2 (4,3)	25 (53,2)	12 (25,5)	7 (17,0)		47 (100)
Mujeres n (%)	7 (8,9)	50 (63,3)	15 (18,9)	7 (8,9)		79 (100)
Edad (años)**	19,2 ± 1,5 ^a	21,2 ± 3,0 ^a	21,0 ± 3,3 ^a	22,9 ± 6,1 ^a	0,09	21,2 ± 3,5
Peso (kg)**	46,6 ± 4,6 ^a	57,9 ± 6,9 ^b	73,5 ± 10,5 ^c	102,9 ± 24,5 ^d	<0,01	65,8 ± 19,0
Estatura (cm)**	164,0 ± 0,1 ^a	163,6 ± 0,1 ^a	165,4 ± 0,1 ^a	169,4 ± 0,1 ^a	0,14	164,7 ± 0,1
IMC (kg/m ²)**	17,3 ± 0,9 ^a	21,6 ± 1,5 ^b	26,7 ± 1,4 ^c	35,6 ± 6,7 ^d	<0,01	24,0 ± 5,6
Rango de IMC (kg/m ²)	(15,3-18,2)	(18,7-24,4)	(25,0-29,9)	(30,0-52,2)		(15,3-52,2)
CC (cm)**	64,0 ± 3,6 ^a	72,0 ± 5,3 ^b	85,5 ± 4,3 ^c	106,0 ± 12,8 ^d	<0,01	78,4 ± 13,4
GC (%)**	19,5 ± 5,4 ^a	23,3 ± 6,6 ^a	27,3 ± 5,6 ^b	31,1 ± 5,4 ^b	<0,01	25,0 ± 6,8

*Criterio establecido por la Organización Mundial de la Salud (OMS): peso bajo, IMC < 18,5 kg/m²; peso normal, IMC = 18,5-24,9 kg/m²; sobrepeso, IMC = 25,0-29,9 kg/m²; Obesidad, IMC ≥ 30,0 kg/m². Los datos son presentados en la Media ± DE, IMC, índice de masa corporal, CC circunferencia de cintura, GC grasa corporal total. **Comparación entre grupos de IMC. Diferencia significativa p < 0,05.

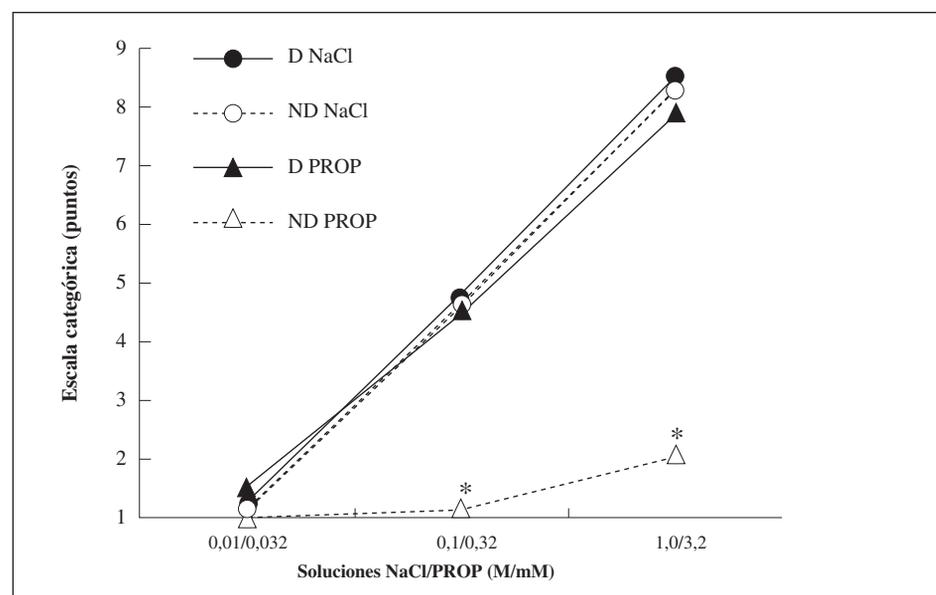


Fig. 1.—Intensidad de percepción de 6-n-propiltiouracilo (PROP) con la escala categórica de nueve puntos (9P). D degustador, ND no degustador. *Diferencia significativa ($p < 0,05$).

los participantes fueron clasificados como degustadores PROP (D_{9P}) y el 3,2% ($n = 4$) fueron tipificados como no degustadores (ND_{9P}). Se observaron diferencias significativas entre D_{9P} y ND_{9P} al evaluar PROP a 0,32 mM ($t = 4,13$, $p < 0,01$) y 3,2 mM ($t = 8,31$, $p < 0,01$). La figura 2 muestra los puntajes de intensidad de amargo PROP con el uso de la escala gLMS. El 89,7% ($n=113$) de los participantes fueron degustadores PROP (D_{gLMS}) y el 10,3% ($n = 13$) fueron no degustadores PROP (ND_{gLMS}). Los D_{gLMS} dieron puntajes significativamente más altos en todas las concentraciones de PROP en comparación con los ND_{gLMS} (0,032 mM: $t = 2,59$, $p = 0,01$; 0,32 mM: $t = 5,11$, $p < 0,01$; 3,2 mM: $t = 8,54$, $p < 0,01$). Los puntajes de NaCl, utilizado como estándar, no fueron significativamente diferentes entre degustadores y no degustadores PROP en ambas escalas. La clasificación de D y ND de PROP fue signi-

ficativamente diferente entre la escala 9P y la escala gLMS ($F(1,250) = 5,1$, $p = 0,02$). La escala gLMS indicó una mayor proporción de no degustadores PROP en comparación con la escala categórica de nueve puntos ($z = -2,28$, $p = 0,02$).

Fenotipo PROP e indicadores corporales

Los datos de índice de masa corporal (IMC), circunferencia de cintura (CC) y grasa corporal total (GC) de los participantes, por grupo de degustador PROP, se muestran en la tabla II. No se observó diferencia significativa en ninguno de los parámetros entre degustadores y no degustadores PROP identificados con la escala 9P (IMC: $F(1,124) = 0,05$, $p = 0,81$; CC: $F(1,124) = 0,35$, $p = 0,55$; GC: $F(1,124) = 0,16$, $p = 0,68$) ni entre

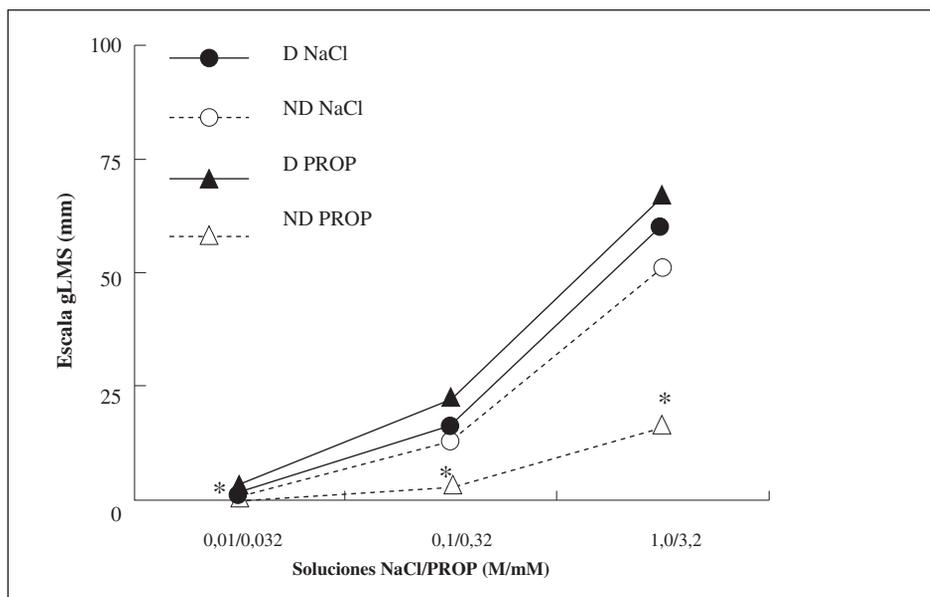


Fig. 2.—Intensidad de percepción de 6-n-propiltiouracilo (PROP) con la escala general de magnitud etiquetada (gLMS). D degustador, ND no degustador. *Diferencia significativa ($p < 0,05$).

Tabla II
Parámetros corporales por grupo de degustación de PROP

Fenotipo PROP	IMC (kg/m^2)	CC (cm)	GC (%)
D _{9P}	24,0 ± 5,5	78,2 ± 13,3	25,0 ± 6,6
ND _{9P}	24,7 ± 8,5	82,3 ± 17,7	23,6 ± 12,1
D _{gLMS}	24,1 ± 5,5	78,2 ± 13,0	25,1 ± 6,7
ND _{gLMS}	23,8 ± 6,6	79,6 ± 17,5	24,2 ± 7,7

D degustador PROP, ND no degustador PROP, 9P escala categórica de nueve puntos, gLMS escala general de magnitud etiquetada, IMC índice de masa corporal, CC circunferencia de cintura, GC grasa corporal total. Medias con desviación estándar (DE). El ANOVA no indicó diferencia significativa entre grupos de degustador y no degustador para cada escala ($p > 0,05$).

los degustadores y no degustadores PROP diferenciados con la escala gLMS (IMC: $F(1,124) = 0,01$, $p = 0,89$; CC: $F(1,124) = 0,12$, $p = 0,72$; GC: $F(1,124) = 0,19$, $p = 0,65$). La escala 9P, mostró una pequeña correlación entre los puntajes de intensidad percibida y la grasa corporal total ($r = 0,19$, $p = 0,02$) y para la escala gLMS con la misma variable sólo se observó tendencia a la significancia ($r = 0,16$, $p = 0,06$).

Fenotipo PROP y consumo energético y de macronutrientes

El promedio de registro de hábitos dietarios fue de 31,4 días con un registro de 857 alimentos. La tabla III muestra el consumo de energía y macronutrientes entre grupos de *estatus* PROP. No se observaron diferencias significativas entre grupos usando la escala 9P (energía: $F(1,124) < 0,01$, $p = 0,97$; proteína: $F(1,124) < 0,01$, $p = 0,95$; lípidos: $F(1,124) = 0,01$, $p = 0,89$; carbohidratos: $F(1,124) = 0,04$, $p = 0,83$ y fibra: $F(1,124) = 0,18$, $p = 0,67$) ni para la escala gLMS (energía:

$F(1,124) = 0,41$, $p = 0,52$; proteína: $F(1,124) = 0,23$, $p = 0,63$; lípidos: $F(1,124) = 1,16$, $p = 0,28$; carbohidratos: $F(1,124) = 0,79$, $p = 0,83$ y fibra: $F(1,124) = 0,02$, $p = 0,87$). Además no se observaron correlaciones significativas entre los degustadores y no degustadores discriminados usando la escala 9P en el consumo de energía y macronutrientes. En la escala gLMS se observó una pequeña correlación en proteína con tendencia a significancia ($r = 0,16$, $p = 0,06$).

Discusión

Los resultados del presente estudio indicaron que los individuos degustadores PROP y no degustadores PROP no difirieron en IMC, CC, GC y consumo promedio de energía y macronutrientes utilizando dos diferentes escalas de intensidad. Además no se observaron relaciones importantes entre el fenotipo PROP con los parámetros corporales y el consumo dietario.

Las consideraciones metodológicas son importantes en la determinación de fenotipo PROP. Se ha considerado

Tabla III
Consumo energético y de macronutrientes por grupo de degustación PROP

	D_{9P}	ND_{9P}	D_{gLMS}	ND_{gLMS}
Energía	1946,3 ± 519,7	1938,7 ± 143,7	1936,0 ± 497,5	2032,8 ± 639,5
Proteína	72,6 ± 19,3	73,2 ± 19,3	72,3 ± 19,1	75,1 ± 19,5
Lípidos	69,9 ± 20,1	68,6 ± 5,7	69,2 ± 19,0	75,5 ± 26,5
Carbohidratos	252,6 ± 71,9	245,2 ± 24,2	251,8 ± 69,8	257,3 ± 82,2
Fibra	13,6 ± 5,3	12,4 ± 1,2	13,6 ± 5,4	13,3 ± 4,2

D degustador PROP, ND no degustador PROP, 9P escala categórica de nueve puntos, gLMS escala general de magnitud etiquetada. Consumo promedio de energía y macronutrientes en 31,4 d. Medias con desviación estándar (DE). El ANOVA no indicó diferencia significativa entre grupos de degustador y no degustador para cada escala ($p > 0,05$).

que la escala categórica de nueve puntos presenta efectos de estrechez con soluciones concentradas de PROP (3,2 mM) lo cual podría solucionarse empleando soluciones diluidas por un factor de 10²². Sin embargo los resultados en este estudio no indicaron diferencia entre grupos a la más baja concentración (0,032 mM), lo que sugiere estrechez de la escala aún en la concentración más baja de PROP lo que impide discriminar entre respuestas a bajas concentraciones de PROP. La escala gLMS no mostró efectos de estrechez en ambos extremos y permitió diferenciar los grupos de degustadores y no degustadores PROP en todas las concentraciones de PROP en comparación con la escala categórica de nueve puntos. El uso de la escala categórica tendió a comprimir los puntajes de la intensidad percibida por los individuos y a limitar la identificación de los grupos¹⁸. En el presente estudio la escala 9P permitió identificar un número menor de ND_{9P} ($n = 4$) en comparación con los ND_{gLMS} ($n = 13$). Estos resultados sugieren que la escala gLMS parece proporcionar mayor libertad para expresar la percepción de intensidad y permite identificar con mayor claridad los grupos de degustación PROP. Las diferencias entre los puntos de corte propuestos para cada escala también parecen influir en la adecuada separación entre degustadores y no degustadores PROP. La escala gLMS fue evaluada junto con otras escalas psicofísicas a través de la correlación entre la intensidad percibida de sabor y el número de papilas gustativas, esta escala mostró una correlación alta entre las dos variables en comparación con otras escalas evaluadas³⁰. Con respecto a la proporción de no degustadores PROP, se ha estimado que ~30% de la población Caucásica es no degustador PROP mientras que en China, Japón y África (centro-sur y oeste) la proporción de no degustadores es más baja (~3 a 20%)^{7,18}. En el presente estudio la proporción de no degustadores PROP fue de 10,3% (escala gLMS), cercano a lo reportado para adultos Filipinos (12%)¹⁷. La razón de esta diversidad por raza y etnicidad no es clara aún. No obstante, estos datos sugieren que existe una amplia variabilidad alrededor del mundo en relación a la percepción del sabor amargo y diferentes factores podrían influir en esta variación. En México no se encontraron reportes que permitieran establecer una comparación. Más estudios en este sentido son necesarios en diferentes grupos raciales y étnicos.

Por otra parte, se ha sugerido que los no degustadores PROP tienden a tener mayores valores de IMC en comparación con sujetos degustadores^{10,11} y que este fenotipo podría servir como marcador de adiposidad^{12,31}. No obstante, resultados opuestos han sido reportados^{8,15,16,32}. Este estudio es consistente con estos reportes al no encontrar evidencia, en jóvenes adultos, de diferencia en el índice de masa corporal, circunferencia de cintura y grasa corporal total entre degustadores y no degustadores de PROP utilizando dos escalas diferentes para la identificación del *estatus* de degustación de amargo. Se ha observado en niños que el IMC tendió a aumentar conforme se incrementó la sensibilidad a PROP³³. En otro caso, no se observó diferencia significativa en el IMC de niños y adultos entre los diferentes grupos PROP^{17,34,35}. Lo anterior sugiere que debe tenerse precaución al utilizar el fenotipo PROP como factor indicativo del peso corporal y adiposidad en los individuos.

Se ha considerado que el fenotipo PROP podría afectar las preferencias y el consumo de alimentos, particularmente dulces y grasos. Un estudio llevado en preadolescentes relacionó negativamente el consumo de energía con el *estatus* PROP³³. En el presente estudio los no degustadores de PROP de la escala gLMS, mostraron un mayor un consumo energético y de macronutrientes, sin embargo esta diferencia no indicó ser estadísticamente significativa entre los grupos. Estos resultados son consistentes con lo reportado en otros estudios^{8,16,17,32,35} y sugieren que el fenotipo PROP no tuvo un efecto determinante en el consumo de energía y macronutrientes de jóvenes adultos. Es posible que los degustadores de PROP perciban oralmente con mayor intensidad diferentes estímulos y eviten consumir cierto tipo de alimentos amargos, sin embargo esta característica no indicó diferencias en el patrón habitual de consumo dietario a largo plazo entre los degustadores y no degustadores de PROP.

Conclusiones

El *estatus* PROP no mostró tener una relación significativa con el índice de masa corporal, circunferencia

de cintura, grasa corporal total y consumo energético y de macronutrientes de jóvenes adultos. El empleo del fenotipo PROP como factor indicativo del peso corporal, adiposidad y hábitos dietarios debe considerarse con precaución dentro de la experiencia orosensorial de los individuos.

Divulgación

Los autores manifiestan que no existe ningún conflicto de intereses en el presente estudio.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez y al Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez por las facilidades brindadas para el desarrollo de este estudio. Los autores también agradecen al Programa de Mejoramiento del Profesorado (PROMEP) por la beca para estudios de doctorado de Nina R Martínez Ruiz en el Instituto Tecnológico de Veracruz, México.

Referencias

1. Blakeslee AF, Fox AL. Our different taste worlds. *The Journal of Heredity* 1931;23:97-107.
2. Lawless H. A comparison of different methods used to assess sensitivity to the taste of phenylthiocarbamide (PTC). *Chem Senses* 1980;5(3):247-56.
3. Bartoshuk LM, Duffy VB, Miller IJ. PTC/PROP tasting: anatomy psychophysics and sex effects. *Physiol Behav* 1994;56:1165-71.
4. Drayna D, Coon H, Kim U, Elsner T, Cromer K, Otterud B, et al. Genetic analysis of a complex trait in the Utah genetic reference project: a major locus for PTC taste ability on chromosome 7q and a secondary locus on chromosome 16p. *Hum Genet* 2003;112:567-72.
5. Blakeslee AF. Genetics sensory threshold: taste for phenyl thio carbamide. *Genetics* 1932;18:120-30.
6. Lucchina LA, Curtis OF, Putnam P, Drownowski A, Prutkin JM, Bartoshuk LM. Psychophysical measurement of 6-n-propylthiouracil (PROP) taste perception. *Ann N Y Acad Sci* 1998;855:816-9.
7. Tepper BJ. Genetics perception '98. 6-n-propylthiouracil: a genetic marker for taste, with implications for food preference and dietary habits. *Am J Hum Genet* 1998;63:1271-6.
8. Drownowski A, Henderson SA, Barrat-Fornell A. Genetic taste markers and food preferences. *Drug Metab Dispos* 2001;29:535-8.
9. Mattes R. 6-n-Propylthiouracil taster status: Dietary modifier, marker, or misleader? In: Genetic Variation in Taste Sensitivity. Prescott J, Tepper BJ, eds. New York: Marcel Dekker, 2004.
10. Duffy VB, Fast K, Cohen Z, Chodos E, Bartoshuk LM. Genetic taste status associates with fat food acceptance and body mass index in adults. *Chem Senses* 1999;24:545-6.
11. Tepper BJ, Ulrich NV. Influence of genetic taste sensitivity to 6-n-propylthiouracil (PROP), dietary restraint and disinhibition on body mass index in middle-aged women. *Physiol Behav* 2002;75:305-12.
12. Goldstein L, Daun H, Tepper BJ. Adiposity in middle-aged women is associated with genetic taste blindness to 6-n-propylthiouracil. *Obes Res* 2005;13(6):1017-23.
13. Snyder DJ, Duffy VB, Hayes JE, Bartoshuk LM. Propylthiouracil (PROP) Taste. In: The senses a comprehensive reference. Vol 4. Olfaction and Taste. Firestein S, Beauchamp G, eds. Canada: Elsevier Academic Press, 2008.
14. Duffy VB, Hayes JE, Bartoshuk LM, Snyder DJ. Taste: Vertebrate Psychophysics. In: New Encyclopedia of Neuroscience. Vol.9. Squire L, ed. Oxford: Academic Press, 2009.
15. Kaminski LC, Henderson SH, Drownowski A. Young women's food preferences and taste responsiveness to 6-n-propylthiouracil (PROP). *Physiol Behav* 2000;68:691-7.
16. Drownowski A, Kristal A, Cohen J. Genetic taste responses to 6-n propylthiouracil among adults: a screening tool for epidemiological studies. *Chem Senses* 2001;26:483-9.
17. Villarino BJ, Fernández CP, Alday JC, Cubelo CG. Relationship of PROP (6-n-propylthiouracil) master status with the body mass index and food preferences of Filipino adults. *J Sens Stud* 2009;24:354-71.
18. Tepper BJ. Nutritional implications of genetic taste variation: The role of PROP sensitivity and other taste phenotypes. *Annu Rev Nutr* 2008;28:367-88.
19. Drownowski A. Taste preferences and food intake. *Annu Rev Nutr* 1997;17:237-53.
20. Kalmus H. Improvements in the classification of the taster genotypes. *Ann Hum Genet* 1958;22:222-30.
21. Green BG, Shaffer GS, Gilmore MM. Derivation and evaluation of semantic scale of oral sensation magnitude with apparent ratio properties. *Chem Senses* 1993;18(6):683-702.
22. Drownowski A. Genetics of human taste perception. In: Handbook of Olfaction and Gustation. Doty RL, ed. USA: Francis & Taylor, 2003.
23. Prutkin J, Duffy VB, Etter L, Fast K, Gardner E, Lucchina LA, et al. Genetic variation and inferences about perceived taste intensity in mice and men. *Physiol Behav* 2000;69:161-73.
24. Aparicio M, Estrada L, Fernández C, Hernández C, Ruiz M, Ramos D, et al. Manual de antropometría. 2^a. edición. Departamento de Nutrición Aplicada y Educación Nutricional. Instituto Nacional de Ciencias Médicas Salvador Subirán. México: CONACYT, 2004.
25. Zhao L, Kirkmeyer SV, Tepper BJ. A paper screening test to assess genetic taste sensitivity to 6-n-propylthiouracil. *Physiol Behav* 2003;78:625-33.
26. Martí-Cid R, Bocio A, Llobet JM, Domingo JL. Balancing health benefits and chemical risk associated to dietary habits: RIBEFood, a new internet resource. *Toxicology* 2008;244:242-8.
27. Subar AF, Crafts J, Zimmerman TP, Wilson M, Mittl B, Islam NG, et al. Assessment of the accuracy of portion size reports using computer-based food photographs aids in the development of an automated self-administered 24-hour recall. *J Am Diet Assoc* 2010;110:55-64.
28. U.S. Department of Agriculture. Agricultural Research Service. USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 25. Nutrient Data Laboratory Home. 2012. In: http://www.ars.usda.gov/main/site_main.htm?modecode=12-35-45-00 (last accessed: February 10th 2012).
29. Muñoz de Chávez M. Composición de alimentos. Valor nutritivo de los alimentos de mayor consumo. 2^a. ed. México: McGraw Hill, 2010.
30. Bartoshuk LM. Psychophysical advances aid the study of genetic variation in taste. *Appetite* 2000;34:115.
31. Tepper BJ, Koelliker Y, Zhao L, Ulrich NV, Lanzara C, d'Adamo P, et al. Variation in the bitter-taste receptor gene TAS2R38, and adiposity in genetically isolated population in Southern Italy. *Obesity* 2008;16:2289-95.
32. Drownowski A, Henderson S, Cockcroft E. Genetic sensitivity to 6-n-propylthiouracil has no influence on dietary patterns, body mass indexes, or plasma lipid profiles of women. *J Am Diet Assoc* 2007;107:1340-8.
33. Goldstein L, Daun H, Tepper JB. Influence of PROP taster status and maternal variables on energy intake and body weight of preadolescents. *Physiol Behav* 2007;90:809-17.
34. O'Brien S, Feeney E, Scanell A, Markey A, Gibney E. 6-n-propylthiouracil (PROP) taster status is not related to body mass index (BMI) in Irish children. *Ann Nutr Metab* 2009;55:582.
35. Keller K, Reid A, MacDougall M, Cassano H, Song JL, Deng L, et al. Sex differences in the effects of inherited bitter thiourea sensitivity on body weight in 4-6 year-old children. *Obesity* 2010;18(6):1194-200.