

Ácidos grasos en chocolates venezolanos y sus análogos

Nancy Salinas¹, Wilmer Bolívar¹

Resumen: El objetivo fue estudiar el contenido de grasa y ácidos grasos (AG) en chocolates de mayor consumo en Venezuela y sus análogos. Se analizaron productos terminados y materias primas, y se identificó y cuantificó los AG, previamente metilados, por cromatografía gaseosa. Se detectaron 25 AG diferentes, y se obtuvo alta variabilidad en el contenido de los saturados, monoinsaturados y poliinsaturados. Los AG con insaturaciones son: AG omega-9, AG omega-6, y C18:1 trans-9-cis11 (CLA). Los AG trans resultaron inferiores a los límites establecidos por la FAO, FDA y Food Standard Agency, siendo los más bajos en chocolates cuya base lipídica está constituida principalmente por manteca de cacao, con el siguiente perfil AG: C16:0, C18:0, C18:1c, C18:2c y C20:0; y los análogos de chocolate con mayores niveles de trans ($\leq 1.6\%$), donde la manteca vegetal parcialmente hidrogenada forma parte de la porción grasa de la matriz. El aporte calórico de la grasa en la dieta fue de 8,55 a 144 Kcal, con aportes en saturados de 5,46 a 110 Kcal y en AGT de 0 a 0,8 Kcal. Se concluye que los chocolates y análogos tienen alta variabilidad en su composición grasa, contienen AG omegas 6 y 9, alto contenido en saturados, y muy bajo en AGT, considerándose “cero trans” de acuerdo a MERCOSUR; contribuyendo este estudio con la creación de una base de datos nacional sobre la composición de ácidos grasos en estos productos de alto consumo en el país. *An Venez Nutr 2012; 25(1): 34 - 41.*

Palabras clave: lípidos, ácidos grasos, saturados, chocolate

Fatty acids in venezuelan chocolate and its analogues

Abstract: The objective of this research was to study the fat content and fatty acids (AG) in chocolate and analogs most consumed in Venezuela. The identification and quantification of AG was analyzed by gas chromatography after methylation. Twenty five different AG were detected, obtaining a high variability in saturated, and monounsaturated and polyunsaturated. The AG unsaturations are: omega-9, omega-6 and C18:1trans-9-cis11 (CLA). The trans fatty acids were below limits established by FAO, FDA and Food Standard Agency, the lowest in lipid-based chocolates which consist mainly in cocoa butter, with the following lipid profile FA C16: 0, C18: 0, C18:1c, C18:2c and C20: 0, and chocolate analogues with higher levels of trans ($\leq 1.6\%$), where the partially hydrogenated vegetable oil is part of the fat portion of the matrix. The caloric intake of fat in the diet was 8.55 to 144 Kcal, with contributions in saturated from 5.46 to 110 Kcal and TFA from 0 to 0.8 kcal. It is concluded that chocolate and analogs have high variability in their composition fat, containing AG omegas 6 and 9, high insaturated and very low in AGT, considered “zero trans” according to MERCOSUR. This study contributes to the creation of a national database on the composition of fatty acids in these products of high consumption in the country. *An Venez Nutr 2012; 25(1): 34 - 41.*

Key words: lipids, fatty acids, saturated, cacao.

Introducción

Theobroma cacao, es una de las más importantes especies de bosques húmedos tropicales y estas semillas son la fuente del cacao comercial: chocolate y manteca de cacao. En la preparación del chocolate, el polvo de cacao es mezclado con azúcar, sabores artificiales, y grasa extra de cacao. Cuando las semillas son fermentadas, tostadas, rotas y esparcidas la pasta resultante “pasta de cacao”, contiene entre 50% y 60% de grasa (pf: 34 °C), extrayéndose dicha grasa por prensado. Aunque desde el punto de vista cuantitativo la producción de manteca de cacao

no es grande, es extremadamente importante, al formar parte del cacao y del chocolate (1).

La grasa de cacao contiene predominantemente triglicéridos de ácidos grasos consistentes de ácidos oleico (37,3%), esteárico (34,4%), y palmítico (26,2%). Más de 73% de los glicéridos están presentes como formas monoinsaturadas (2). El ácido esteárico, un ácido graso saturado que, a diferencia de otros, no aumenta el nivel de colesterol en la sangre, no es aterógeno (3,4), propiedad que también contribuye a la mejora de la salud cardiovascular de las personas que consumen de manera frecuente cacao natural. El exceso de ácido esteárico es convertido en ácido oleico mediante una enzima desaturasa en el hígado (5), y luego recircula esterificado en los triglicéridos presentes en la lipoproteína VLDL, por lo que no tiene poder hipercolesterolémico, por esto

¹ Departamento de Química. Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología. Universidad de Carabobo. Ciudad Universitaria de Bárbula. Avda. Salvador Allende. Edo. Carabobo. Venezuela.
Solicitar copia a: Nancy Salinas. nsalinas@uc.edu.ve

no eleva los niveles de colesterol en el plasma en la fase post-hepática (2,4)

Existe una variedad de chocolates tanto en Venezuela como en el mundo como por ejemplo: amargo; semi amargo; semi dulce, extra amargo, con leche, blanco (6); así como también sus análogos, que son el producto homogéneo preparado a partir de cacao en polvo, grasa vegetal, féculas, adicionado o no de manteca de cacao, licor de cacao (masa o pasta de cacao), azúcar, edulcorante, sólidos de leche y los aditivos alimenticios permitidos (7).

Por la presencia de una serie de aditivos tanto en los chocolates como en sus análogos, la composición de ácidos grasos presentes en los mismos es distinta, tanto con isomería cis, como trans. En los últimos años, algunos autores han planteado los efectos del consumo de los ácidos grasos trans (AGT) presentes en algunos productos alimenticios sobre la salud del ser humano (8). Los trans aumentan el colesterol total, el colesterol LDL y, disminuyen el HDL. Parecen fomentar la síntesis de eicosanoides, tales como prostaglandinas y tromboxanos de las clases que favorecen la formación de trombos, y el aumento de los principales factores de riesgo vinculados con enfermedad cardíaca coronaria, y una mayor incidencia de infarto de miocardio y cardiopatía isquémica. Su efecto supera, el efecto que se le adjudica grupalmente a los ácidos grasos saturados, y parecen impedir el uso correcto de los ácidos grasos esenciales y la formación de sus derivados, es decir obstaculiza la producción del ácido araquidónico (AA) y del ácido docosahexaenoico (DHE). Se ha observado que los trans favorecen desórdenes metabólicos tales como una actividad anormal de la hormona insulina, y desarrollo de cáncer de seno, colon y recto (9, 10, 11,12).

La administración de alimentos y drogas de los Estados Unidos (FDA), emitió regulaciones que exigen el etiquetado de los ácidos grasos trans en alimentos envasados con efecto a partir de 1 de enero de 2006 (8). En la actualidad ésta no ha sido una regulación aplicada en nuestro país donde además, no se cuenta con una data y un estudio significativo que reporte el contenido de ácidos grasos en productos terminados, aún cuando los chocolates son un producto con un consumo per cápita de 400 gramos anuales, y líder en las líneas de confites de producción venezolana (13). Este trabajo tiene como objetivo estudiar la presencia de ácidos grasos en chocolates y análogos de mayor consumo en Venezuela.

Metodología

Muestra: Sobre la base de la información referida al consumo per capita de chocolates y análogos (13), se levantó una data de 57 PPTT (Productos Terminados), de las principales cadenas de abastecimiento alimenticio de la región central del país. Se seleccionaron 12 productos de mayor consumo, por ser éstos los más comunes en los anaqueles (Cuadro 1). Las muestras se clasificaron según el tipo de presentación y para garantizar resultados confiables se muestrearon de forma aleatoria y representativa según lo establecido en la Norma COVENIN 1338 (14). Se analizaron tres lotes de producción diferentes y por duplicado y se registró, la trazabilidad, composición e información nutricional del producto. Todas las muestras fueron almacenadas en recipientes herméticos y de color ámbar para protegerlas de la humedad y la luz solar. Se analizaron tres materias primas (MMPP) usadas en la elaboración de chocolates y análogos: manteca de cacao extraída de semillas criollas de la región costera del Edo. Aragua (Choroni), CBS (cocoa butter substitute) y aceite de soya hidrogenado, estas dos últimas fueron proporcionadas por Alimentos Polar. Los análisis fueron realizados por triplicado.

Análisis Físicoquímico: El Análisis físicoquímico de los productos alimenticios en estudio se realizó de acuerdo a las siguientes normas COVENIN: 1195:1980 (15) para proteínas, y 3218:1986 (16) para grasas totales, y para humedad y cenizas la A.O.A.C 925.10 (17). El análisis de los ácidos grasos presentes en las muestras de estudio, en la forma de derivados de ésteres metílicos solubilizados en hexano por ISO 5909 (18), en un Cromatógrafo de Gases (CG) Perkin Elmer modelo Clarus 500, con detector de ionización llama (FID), con inyector automuestreador. Columna: Supelco 2560 (100m; 0,25mm; d.i. 0,2µm) y las condiciones de trabajo A.O.A.C 996.06 (19) modificado: Gas acarreador: Hidrógeno a 30 psi. Velocidad de flujo: 1,1 mL/min, Temperatura del detector: 250°C, Temperatura del inyector: 225°C, 1 µL de muestra. Rampa de calentamiento: 100°C 4 min, incremento hasta 240°C a 3°C/min, y 240° por 10 min. La identificación fue realizada a través del empleo de un patrón estándar de referencia de ésteres metílicos Supelco 189-1. Las áreas integradas con el software Tutorial Totalchrom Version 6.2 y la cuantificación por medio del método de normalización de áreas (20).

Tratamiento estadístico: Para el análisis y comparación de los valores obtenidos se utilizaron dos criterios, el valor promedio y el grado de dispersión a través de la desviación estándar. La prueba t fue empleada para realizar el contraste de significancia comparando las

Cuadro 1. Clasificación de los productos terminados analizados

Clasificación	Tipo de producto y marca comercial (MC)	
Chocolate tipo Bombón	MCA	MCB
Chocolate tipo Barra	Leche	MC C MC D
	Taza Rellena	MC E MC F
	Blanca	
Chocolate tipo Polvo	MC G	MC H
Análogo	Untable	MC I
		MC J

Resultados

En el Cuadro 2, se muestra la caracterización fisicoquímica de los productos estudiados. Los porcentajes de cenizas, humedad y proteínas se mantuvieron consistentes y reproducibles de acuerdo a la información presentada en el rotulado del empaque y dentro de los valores exigidos por las normas industriales venezolanas sobre el contenido energético y los requisitos fisicoquímicos de chocolates y análogos comerciales según COVENIN 0052 y 3585 (6,7). La grasa total tuvo un mínimo de 1,38% y un máximo de 40%, coincidiendo este rango experimental con el reportado en el etiquetado nutricional de las diferentes muestras analizadas. En relación a las cenizas, el rango para estas fue de 1,53 a 2,5% en las doce muestras, con una moda y una media de 1,81%. Los carbohidratos totales fueron estimados según lo establecido en la Norma COVENIN 2952 (21), se estableció un rango de 48 a 89,8%, con una media y mediana del 60% y un promedio de 62.

medias de las masas en las muestras de estudio obtenidas experimentalmente y las reportadas en la información nutricional (media poblacional) a fin de evaluar si los resultados presentaban diferencias significativas entre la media experimental, y el valor conocido a un 95% de nivel de confianza.

En los Cuadros 3, y 4 se presentan los resultados de la composición de los ácidos grasos de los chocolates tipo polvo, bombón y barra. Los chocolates tipo barra, presentan una gama de 25 AG que variaron de acuerdo al tipo de muestra, los comunes fueron: C10:0, C12:0, C14:0, C16:0, C18:0, C18:1 trans-9, C18:1 cis-9, C18:2 cis-9,12 y C20:0, siendo el esteárico el de mayor

Cuadro 2. Análisis fisicoquímico de chocolates y análogos

Tipo de producto	Análisis Proximal				
	Grasa ($\bar{x} \pm DS$)%	Humedad ($\bar{x} \pm DS$)%	Proteínas ($\bar{x} \pm DS$)%	Cenizas ($\bar{x} \pm DS$)%	Carbohidratos* ($\bar{x} \pm DS$)%
Bombón MC A	33,9±0,1	3,22	13,33±0,01	1,59±0,01	48,0
Bombón MC B	33,30±0,01	1,6	11,11±0,01	1,81±0,02	52,2
Barra Leche MC C	30,00±0,01	1,7	6,66±0,01	2,09±0,02	59,6
Barra Leche MC D	37,0±0,1	1,49	7,50±0,01	1,63±0,01	52,4
Barra Taza	37,0±0,1	1,3	5,00±0,01	1,66±0,03	55,0
Barra Rellena MC E	25,8±0,1	2,33	7,40±0,01	2,02±0,04	62,5
Barra Rellena MC F	30,00±0,01	2,4	10,00±0,01	2,10±0,03	56
Barra Blanca	40,00±0,01	1,6	7,50±0,01	1,79±0,01	49,1
Polvo Tipo MC G	3,2±0,1	1,3	6,66±0,01	2,5±0,1	86,4
Polvo Tipo MC H	1,38±0,01	0,95	5,40±0,01	2,5±0,1	89,8
Untable Tipo MC I	25,0±0,1	0,8	5,00±0,01	1,53±0,03	67,7
Untable Tipo MC J	25,3±0,1	1,1	5,00±0,01	1,8±0,2	66,8

Cuadro 3. Composición de ácidos grasos en chocolate polvo y chocolate bombón.

AG	% (p/p) de AG en Polvo			
	MC G	(Δ)	MC H	(Δ)
Sat.	63,9	0,7	60,6	0,2
Mono. Ins.	32	2	33,7	0,1
Poli. Inst.	3,9	0,1	5,8	0,1
Trans	ND	ND	ND	ND

AG	% (p/p) de AG en Bombón			
	MC A	(Δ)	MC B	(Δ)
Sat.	69,2	0,4	72	2
Mono. Ins.	25,3	0,7	ND	ND
Poli. Inst.	4	1	28	4
Trans	1,3	0,2	0,24	0,02

AG: ácidos grasos; Sat: saturados; Mono Ins: monoinsaturados; Poli Ins: poliinsaturados

Cuadro 4. Composición de ácidos grasos en chocolates con clasificación barra.

AG	% (p/p) de AG en Barra											
	Leche MC C	(Δ)	Leche MC D	(Δ)	Taza	(Δ)	Rellena MC E	(Δ)	Rellena MC F	(Δ)	Rellena MC F	(Δ)
Sat.	63,26	0,05	64,2	0,3	63,5	0,1	65,5	0,3	54,6	0,1	54,6	0,1
Mono.Ins.	33,7	0,1	33	1	33,20	0,05	31,8	0,7	37,3	0,1	37,3	0,1
Poli.Inst.	2,7	0,1	2,6	0,2	3,16	0,02	2,2	0,4	7,7	0,3	7,7	0,3
Trans	0,3	0,1	0,6	0,1	0,2	0,1	0,5	0,1	0,33	0,01	0,33	0,01

AG: ácidos grasos; Sat: saturados; Mono Ins: monoinsaturados; Poli Ins: poliinsaturados

contenido en todas las muestras. Se detecto la presencia de AG ω-6 en un rango de 19 a 37,1% y AG ω-9 en un rango de 2,2 a 7,7%. En todos los casos de chocolate de barra, el porcentaje de AG saturados estuvo por encima del 54%, más de la mitad de la composición grasa de la matriz, como era de esperarse puesto que el AG en mayor proporción fue el esteárico, seguido de los monoinsaturados y de último poliinsaturados en 8%.

En el caso específico de los AGT, la composición más baja en el grupo estuvo en 0,2% para una barra taza y la más alta en 0,6% en una de leche MCD. Las barras de leche a pesar de ser de marcas comerciales diferentes cuentan con una composición de AG que no difieren entre sí, al contrario, en las barras rellenas los porcentajes de saturados, trans, mono y poliinsaturados difieren para cada MC, lo cual se puede deber a las diferencias de relleno en cada una. En las barras de leche MC D,

barra taza y blanca, todas declaran 50% en saturados, difiriendo en 2%, 3% y 10% respectivamente, de los resultados obtenidos. Sin embargo realizando un análisis con las cifras en gramos reportadas en cada producto, se determinó que el porcentaje real era de 66,67%. Para los trans todas declaran 0% y la diferencia está en 0,5, 0,1 y 0,2% respectivamente.

En los chocolates tipo polvo, las dos MC con matrices fundamentadas en polvo de cacao, según lo reportado en su etiquetado, se tuvo la presencia de 5 AG, el C16:0, C18:0, C18:1 (cis-9), C18:2 (cis-9,12) y el C20:0, estando este último solo en el polvo MC H. En ω-9 fue de 37,7% y ω-6 en 5,76%. Y para MC G un 32% en ω-9 y 3,88% en ω-6. El chocolate tipo bombón MC A presenta 18 AG, siendo el palmítico (C16:0) el de mayor contenido 33%, asimismo fueron detectados dos AGT el elaidico (C18:1 (trans-9)) en 1,3% y el trans-9-cis-11-CLA en 0,081%.

Se detectó la presencia de ω -9 (25%) y ω -6 (4,1%). En el bombón MC B de C18:0 un 37,2%, de ω -6 28%, y solo fue detectado el C18:1 (trans-9) en 0,24 %. Estos resultados no pudieron ser comparados con los valores que debería reportar el etiquetado nutricional, porque ninguno de los dos productos de MC diferentes declara estos parámetros.

En el Cuadro 5 se muestra el perfil de ácidos grasos de los análogos de chocolates, clasificados como unttables MC I y MC J, los cuales presentaron una gama de 12 AG diferentes en su composición. El unttable MC I tuvo 1,5% en ω -9 y 42% en A ω -6, y para MC J ω -9 fue de 1,31% y de ω -6 en 46,40%. En el etiquetado nutricional de estos productos, se declara 20% de saturados difiriendo del experimental en 1% y 5% en las MC J y MC I respectivamente; así mismo no se declara contenido de AGT y son los únicos chocolates con C18:1 (trans-9) y el C18:1 trans-9-cis-11-CLA, este último posiblemente a

Cuadro 5. Perfil de ácidos grasos presentes en chocolates con clasificación unttable.

Ácidos Grasos	% (p/p) de AG en unttable			
	MC I	(Δ)	MC J	(Δ)
C14:0	ND	ND	0,27	0,02
C16:0	19	4	14,2	0,3
C18:0	8	2	6,3	0,1
C18:1 (trans-9)	1,1	0,1	1,11	0,05
C18:1 (cis-9)	26,3	0,4	28,9	0,1
C18:2t (trans-9, cis-12)	0,58	0,01	0,3	0,1
C18:2 (cis-9,12)	41	6	45,8	0,2
C20:0	0,41	0,06	0,342	0,005
C18:3 (cis-6,9,12)	0,34	0,08	0,27	0,01
C20:1 c	0,35	0,06	0,19	0,02
C18:3 (cis-9,12,15)	2,8	0,7	2,0	0,2
C20:3 (cis-8,11,14)	0,35	0,05	0,38	0,03

un mayor contenido de leche en polvo como ingrediente en los unttables. La proporción de ácidos grasos en la manteca de cacao de grano venezolano fue de 64,69% en saturados, 32,63 en monoinsaturados, 2,67% en poliinsaturados y una ausencia de AGT.

Discusión

La humedad se mantuvo en un rango de 0,8 a 3,22%, similar al reportado por Valenzuela (3) de

3% de humedad para muestras tipo chocolates y análogos. Las muestras con la clasificación: bombón MC B, barra leche MC C y MC D, taza, blanca, rellena MC E, polvo MC G y H cumplen con la Norma COVENIN 0052 (6) que indica un valor máximo de 1,5%. Exceptuando bombón MC A y barra rellena MC E, considerados productos alimenticios con humedades altas con respecto al promedio de todas las muestras. En cenizas según lo establecido en la Norma COVENIN 0052 (6) para chocolates se tiene un máximo de 3%, lo cual indicó que todas las muestras con esta clasificación, estuvieron dentro de los parámetros exigidos. Una muestra con clasificación barra leche MC D, resultó similar a lo reportado por Potter (22). Dentro de este mismo contexto de características que generan la identidad de los PPTT el contenido de proteínas, se mantuvo en un rango semejante a lo declarado en el etiquetado nutricional. Una muestra de chocolate barra blanca presentó 7,50%, valor que coincide con lo reportado por Callebaut (23) en un producto con la misma clasificación. El porcentaje de la muestra de chocolate con clasificación de barra leche MC D (7,50%) coincide con los resultados de Laskurain (24). Finalmente se tiene el valor reportado por Potter (22) de $5,5 \pm 0,1\%$ en un chocolate barra taza, valor que es similar al obtenido

Los carbohidratos totales presentaron resultados similares a los obtenidos Valenzuela (3) y Potter (22), quienes reportaron un promedio de 61% en muestras de chocolates.

La grasa total tuvo un mínimo de 1,38% y un máximo de 40,00%, el rango de los porcentajes coincide con el reportado en el etiquetado nutricional de las diferentes muestras analizadas. La grasa del chocolate barra leche MC C coincidió con la reportada por Laskurain (24) para un PPTT con la misma clasificación. En las muestras barra taza y barra blanca 37,0% y 40,0% respectivamente, resultaron altos con respecto al promedio de todas las muestras, debidos al alto contenido de licor de cacao en la barra taza y de manteca de cacao en la barra blanca, que contienen este tipo de chocolates para cumplir con los parámetros sensoriales exigidos por el consumidor (25).

Los resultados de grasas variaron de acuerdo a la composición de cada matriz. La manteca de cacao,

el licor de cacao y los productos lácteos son la principal fuente de grasa en cada uno de ellos de acuerdo a lo declarado en el etiquetado nutricional, cumpliendo así con lo permitido en las Normas COVENIN 0052 y 3585 (6,7). Los análogos de chocolates, con clasificación de untable MC I (25,0%) y MC J (25,3%), se encuentran dentro de los límites exigidos por dicha Norma COVENIN 3585 (7), la cual establece un mínimo de 18% de grasas totales en análogos de chocolate. Los resultados de las muestras coinciden con Valenzuela (3) quien establece para este tipo de producto, un porcentaje aproximado de materia grasa de 30%.

La presencia de los saturados y poliinsaturados en el chocolate bombón MC B y ausencia de monoinsaturados con respecto a la MC A, es una situación anómala pues la mayoría de las grasas utilizadas en el país que son ricas en poliinsaturados presentan 18:1; y el mayor contenido de AGT de esta última, pudo deberse a que declara en sus ingredientes, grasa vegetal, la cual posiblemente es grasa parcialmente hidrogenada que justifica la mayor presencia de AGT, como se evidencio en el análisis de las materias primas. En general los chocolates bombón, barra y polvo presentaron valores tan bajos de ácidos grasos trans como lo reportado por Grigoul et al (26).

En relación a los análogos de chocolates, estos presentan la mayor proporción de AG poliinsaturados que de saturados. Posiblemente debido a que tienen características finales donde la matriz esta solidificada de forma parcial, razón que le confiere cierta fluidez y les otorga la clasificación de untable, por dichos motivos posiblemente el fabricante utilizó una grasa que le permitió disminuir la cantidad de saturados, aumentando el contenido de poliinsaturados. Estos análogos se ubican por debajo del rango reportado por Wagner et al. (27) de 4,9 a 8,9% en muestras con esta clasificación de origen Austriaco, y entre 0,04 a 2,70% en muestras de origen suizo (28). Saunders et al (29) encontraron un porcentaje AGT de $1,3 \pm 1,5$, una desviación estándar muy elevada, lo que hace a este valor poco confiable pero comparable con una muestra del untable MC J y del bombón MC A. Así mismo Grompone et al (30), también detectaron mayor contenido de AGT en los

análogos, demostrando que estos fueron fabricados posiblemente con materias primas parcialmente hidrogenadas junto con manteca de cacao.

Existen otras grasas como el caso de la CBS, que son usadas como un sustituto parcial de la manteca de cacao, en un 95% aproximadamente, según lo reportado por Lipp y Anklam (31). El perfil de ácido grasos para la CBS, mostró la presencia de seis AG, siendo el C16:0 y el C18:0, los comunes en la manteca de cacao, el de mayor contenido fue el C12:0 (60,58%), con la ausencia de AG pertenecientes a los grupos, ω -9 y ω -6. Situación que lo diferencia de la manteca de cacao con un 33% en ω -9 y 2,7% en ω -6. Por lo que la presencia de los grupos omega en las muestras provino del uso de otras fuentes grasas como la del cacao o el uso de reemplazantes como aceites de semillas parcialmente hidrogenados.

La composición de los ácidos grasos de manteca de cacao analizada proveniente de la región de Chuao, resultó diferente a la obtenida en la región de Cuyagua estudiada por Álvarez et al (32).

En la mayoría de los productos con denominación de análogos de chocolates se utiliza un ingrediente reemplazante de la manteca de cacao, el cual no se usa comúnmente en la elaboración de chocolates, debido a que no se obtienen las mismas características sensoriales en los PPTT. Por lo general estos últimos se usan como untables o como coberturas en otro tipo de productos alimenticios, por ejemplo galletas cubiertas, y representan un porcentaje bajo con respecto al peso neto del producto. Los reemplazantes son de origen no láurico, con alto contenido de C18:1 trans-9 y compatibles parcialmente con la manteca de cacao, tolerando hasta 30%, dependiendo del tipo de reemplazante de acuerdo a lo establecido por Lipp y Anklam (31). Esta misma situación se observó en una grasa del aceite de soya parcialmente hidrogenado, con contenidos de C18:1 (trans-9) de 17,30% y de C18:2 (trans-9,cis-12) de 15,24%.

Los aportes calóricos se mantuvieron por debajo del 25% del sugerido para las grasas según la Food Standard Agency (33) y la Norma COVENIN 2952-1(21), es decir no exceden las 200 Kcal en grasas saturadas y las 20 Kcal en trans de las 400 Kcal requeridas al día, considerando a los chocolates

como productos alimenticios que pueden ser consumidos formando parte de una merienda durante el día, tomando en consideración que la Organización Mundial de la Salud, recomienda un consumo diario de AGT menor al 1% (menos de 2 g/día) del total de las Kcal diarias (34).

Se concluye que la mayoría de los productos mostraron una tendencia similar en relación al contenido de ácidos grasos, donde más del 54% provino de los saturados, seguido de los insaturados con la presencia de AG omega-9 y AG omega-6 y en menor proporción las trans quienes se mantuvieron por debajo de las normas de rotulado y declaración de propiedades nutricionales del reglamento MERCOSUR y normas internacionales, por lo que podrían ser declaradas como “libres de grasas trans” ó “cero trans”.

Referencias

- Ortuño M. La cara oculta de alimentos y cosméticos. 1era ed. Madrid: Edit. Aiyana; 2005. p. 79 – 92.
- Villar A, Ortega T. Cacao ¿alimento y medicamento? Fito farmacia 2005; 19 (2):68-72.
- Valenzuela A. El chocolate un placer saludable Chil Nutr 2007; 34 (3): 180-190.
- Pérez-Jiménez F, Ros E, Solá R, Godás G, Pérez-Heras A, Serra M, Mostaza J, Pintó X. Consejos para ayudar a controlar el colesterol. Clin Invest Arterioscl 2006; 18(3):104-10
- Lehninger. Principios de bioquímica. 4ta ed. Madrid: Edit.Omega; 2006
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN) No 0052.1999. Chocolate.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN) No 3585.2000. Análogos del Chocolate.
- Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) sobre el riesgo asociado a la presencia de ácidos grasos trans en alimentos-. Rev Comité Científ AESAN. 2010; 12: 95-114
- Orozco L. Ácidos grasos trans, cops y lops: evidencia actual de su influencia sobre la salud infantil. Acta Pediatr Esp 2005; 63: 22-26.
- Gunter H. Chocolate With Less Fat. Food Marketing & Tech 2007; 1: 13-14.
- Fernández M, Díaz C ,Guzmán M, Clamont M. Ácidos Grasos Trans: Consumo e implicaciones en la salud en niños. Asociación de los licenciados en ciencia y tecnología de los alimentos de Galicia 2008; 6 (1): 71-78.
- Giacopini M. Efecto de los ácidos grasos trans sobre las lipoproteínas del plasma. AVFT 2008;27: 19 -21
- Gonzatti M. Chocolates en desventaja competitiva. VenEconomía 2002; 19 (9):5-10
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN) No 1338.1986.Alimentos envasados. Muestreo.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN) No 1195.1980.Alimentos. Determinación de Nitrógeno. Método de Kjeldhal.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN) No 3218.1996.Alimentos. Determinación de la Grasa libre
- Association of Official Analytical Chemists AOAC. Method A.O.A.C 925.10.1990. Official Methods of Analysis. 15th ed Washington.
- Norma ISO 5909:2000. Animal and vegetable fats and oils – Preparation of methyl esters of fatty acids. Association of Official Analytical Chemists A.O.A.C. Method A.O.A.C. 996.06. 2000. Fat (total, saturated, and unsaturated) in foods. In official methods of analysis of AOAC International. 17 th ed Champaign.
- Association of Official Analytical Chemists A.O.A.C. Method A.O.A.C. 996.06. 2000. Fat (total, saturated, and unsaturated) in foods. In official methods of analysis of AOAC International. 17 th ed Champaign.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN) No 2281.2002. Aceites y grasas vegetales. Determinación de perfil de ácidos grasos e índice de iodo por cromatografía de gases.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN) No 2952-1. 1997. Directrices para la declaración de propiedades nutricionales y de salud en el rotulado de los alimentos envasados.
- Potter N. La ciencia de los Alimentos 2nd ed. Harla (México): the avi publishing;1978 .
- Callebaut B. Cacao y Chocolate: ¿son realmente nutritivos? [Publicación en línea] 2004 jan-Mar.[citada 2009 feb20].Seconsigue en: URL: http://www.swissinfo.ch/xobix_media/files/sri/es/2009/barry_callebaut.pdf
- Laskurain A. El chocolate, un dulce rodeado de mitos. Consumer Eroski 2005; 87 (1):19.
- Astiasaran I, Martínez J. Alimentos Composición y Propiedades. 2nd ed Madrid: Edit Mg Graw-Hill; 2002.p.256-257
- Griguol V, León-Camacho M, Vicario I. Revisión de los

- niveles de ácidos grasos trans encontrados en distintos tipos de alimentos. *Grasas y Aceites* 2007; 58 (1): 87-98.
27. Wagner K, Auer E, Elmadfa I. Content of trans fatty acids in margarines, plant oils, fried products and chocolate spreads in Austria. *Eur Food Res Technol* 2000; 210 (4):237-241.
 28. Richter E, Albash K, Scheeder M, Paolo C. Trans fatty acid content of selected Swiss foods. *J Food Comp Analys* 2009; 07:1-23.
 29. Saunders D, Jones S, Devane G, Scholes P, Lake R, Paulin S. Trans fatty acids in the New Zealand food supply. *J Food Comp Analys* 2008; 21:320-325.
 30. Grompone M, Irigaray B, Vieitez I, Veira J, Dobroyán M, Urruzola, N. Contenido de ácidos grasos trans en algunos alimentos de consumo frecuente en Uruguay. [Publicación periódica en línea] 2007 [citada 2009 ene 10]. Se consigue en: URL: <http://www.surhta.com/PDF/trans.pdf>
 31. Lipp M, Anklam E. Review of cocoa butter and alternative fats for use in chocolate- Part A. Compositional data. *Food Chem* 1997; 1(62): 73-97
 32. Álvarez C, Pérez E, Lares M. Caracterización física y química de almendras de cacao fermentadas, secas y tostadas cultivadas en la región de Cuyagua, estado Aragua. *Agronomía Trop* 2007; 57(4): 249-256
 33. Food Standards Agency. Saturated Fat and Energy intake program. [publicación periódica en línea] 2007 [citada 2009 sep 02]. Se consigue en: URL: <http://www.food.gov.uk/healthiereating/satfatenergy/satfatprog/>
 34. International Life Sciences Institute Nor-Andino. Capitulo Venezuela. Ácidos grasos trans 2011; 1 enero-marzo.

Recibido: 7-10-2011

Aceptado: 14-5-2012