

VALORACIÓN NUTRICIONAL Y SENSORIAL DE PANQUECAS ELABORADAS A BASE DE HARINA DE TRIGO (*Triticum aestivum* L.) Y ZANAHORIA (*Daucus carota*)

NOURISHING VALUE OF PANCAKE MADE WITH WHEAT FLOUR (*Triticum aestivum* L.) AND CARROTS (*Daucus carota*)

LUISA GAMBOA¹, MARIO GONZÁLEZ¹, ERNESTO HURTADO²

Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas, Escuela de Zootecnia,
¹Programa de Tecnología de los Alimentos. ²Departamento de Biología y Sanidad Animal.
 luisa_beatrizg@hotmail.com; ernestohurtado@cantv.net

RESUMEN

Con el propósito de realizar la valoración nutricional de panquecas elaboradas a base de harina de trigo (HT) (*Triticum aestivum* L.) y zanahoria (Z) (*Daucus carota*), se evaluaron cuatro tratamientos definidos por el nivel de sustitución de HT por trozos de Z en las panquecas (100 %HT- 0 %Z; 75 %HT- 25 %Z; 50 %HT- 50 %Z; 25 %HT- 75 %Z), se utilizó un diseño completamente aleatorizado. El análisis de varianza (ANOVA), aplicado a las variables dependientes estudiadas (Humedad, proteína, grasa, fibra, cenizas, carbohidratos, β -caroteno y minerales), indicó diferencias significativas en ellas ($P < 0,01$), las cuales fueron analizadas por la prueba de Duncan, donde los porcentajes de fibra, cenizas (minerales), grasa, carbohidratos y contenido de β -caroteno aumentaron a medida que se incrementó el contenido de trozos de zanahoria en cada tratamiento y los de proteína y humedad disminuyeron con la sustitución parcial de la harina. Se determinó el contenido de β -caroteno a la mezcla de los ingredientes crudos y a las panquecas cocidas a 70 °C y se detectó una reducción del 16 % de este contenido por acción del cocimiento. Las variables cualitativas investigadas en la evaluación sensorial, fueron analizadas a través de la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis; resultando el tratamiento con 50 % HT y 50 % Z el de mayor aceptación. Los ensayos fueron realizados en el laboratorio de Tecnología de los Alimentos, de la Escuela de Zootecnia.

PALABRAS CLAVE: Panquecas, zanahoria, β -caroteno, harina de trigo.

ABSTRACT

The purpose of this paper is to determine the nutritional value of pancakes made from wheat flour (*Triticum aestivum* L., WF) and carrot (*Daucus carota*). Four distinct treatments were randomly evaluated according to the level of replacement of wheat flour (WF) with carrot (100% WF-0%C; 75%WF-25%C; 50%WF-50%C; and 25%WF-75%C). The variance analysis (ANOVA) applied to the variables studied (humidity, protein, fat, fiber, ash, carbohydrates, β -carotene, and minerals) revealed significant differences ($P < 0.01$). The pancakes were analyzed according to the Duncan test, their percentages of fiber, ash, (minerals), fat, carbohydrates, and content of β -carotene, increasing as the content of carrot augmented in each treatment. The content of protein and humidity decreased with the partial replacement of wheat flour. A 16% reduction of β -carotene was observed in the pancakes after cooking at 70°C. For the flavor and taste evaluation of the pancakes, the samples were analyzed using the Kruskal Wallis test, the 50:50 preparation obtaining the highest acceptance. The tests were carried out at the Laboratory of Food Technology of the School of Zootechnics of the Universidad de Oriente, in Monagas, Venezuela.

KEY WORDS: pancakes, carrot, β -Carotene, wheat flour

La alimentación ha sido, a lo largo de la historia, una constante en las preocupaciones fundamentales del hombre. El desarrollo de las civilizaciones ha estado íntimamente ligado a su forma de alimentarse, incluso se dice que tal forma ha determinado el futuro o el destino de las mismas (Cheftel y Cheftel, 1992).

Actualmente se presenta una situación alimentaria-nutricional en la población tercermundista, con problemas

de deficiencias de nutrientes, entre los que destacan la desnutrición por déficit de proteínas y energías, además la carencia de vitamina A y hierro. Estas deficiencias afectan, principalmente a jóvenes y niños menores de cinco años (Méndez, 2001).

Muchos países en desarrollo y varias organizaciones internacionales (OAA/FAO, OMS, FDA, entre otros), se han preocupado en establecer estrategias para erradicar

estas carencias nutricionales. Una de ellas consiste en el enriquecimiento y fortificación de alimentos de consumo masivo, para mejorar así la ingesta de vitamina A, y otra incentivando el consumo de alimentos de origen vegetal, tal es el caso de la zanahoria, la cual es rica en β -caroteno precursor de dicha vitamina (Méndez, 2001).

La panqueca de trigo es uno de los alimentos que se consume con frecuencia en el desayuno de países como México, Argentina, Estados Unidos y Venezuela etc., gracias a su facilidad de preparación. Ésta puede mezclarse con otros tipos de alimentos (de origen vegetal o animal) para variar su sabor e incrementar su valor nutricional, entre ellos se destaca la zanahoria, la cual tiene múltiples posibilidades en la dieta. Maldonado y Pacheco (1998), la consideran como uno de los vegetales que presenta los mayores contenidos de fibra dietética natural y pro-vitamina A, de los cuales se han reportado valores muy altos con respecto a la gran mayoría de las hortalizas.

Aunado a esto, uno de los objetivos del estudio de los alimentos es desarrollar la capacidad de preparar y servir alimentos más apetitosos como lo señala (Charley 2001). La tarea de mejorar el nivel de aceptación recae principalmente en los consumidores, lo cual contribuye en gran parte a fijar el estándar de sabor en el país, algunas de las formas para evaluar la calidad de un producto son: sensorialmente o subjetiva y otra utilizando medios químicos o instrumentos para cuantificar la composición nutricional.

Como contribución a la búsqueda de soluciones a problemas de carencias nutricionales en diversos alimentos, se plantea en esta investigación evaluar nutricionalmente y sensorialmente panquecas elaboradas de harina de trigo sustituidas parcialmente con zanahoria.

Elaboración de las panquecas

Se elaboraron seis muestras de panquecas 200 g. aproximadamente, por cada tratamiento, con la siguiente proporción porcentual en masa (m/m) de harina de trigo (HT) y trozos de zanahoria (Z), respectivamente: 100:0; 75:25; 50:50; 25:75 % (Tabla 1). A cada tratamiento se le adicionó 50 g de huevo, 50 g de leche en polvo, 40 g de azúcar, 5 g de sal y 250 ml de agua.

Los trozos de zanahorias previamente pesados según el tratamiento correspondiente y lavados se mezclaron con los ingredientes complementarios (huevo, leche, azúcar, sal y agua) en una licuadora a baja velocidad durante 2

minutos, luego se añadió harina de trigo comercial (Todo uso) en las cantidades especificadas para cada tratamiento, se mezcló con un homogeneizador manual (batidor), durante 2 minutos. Posteriormente se sometieron a cocción en una cocina a 70°C durante 5 minutos, ésta temperatura fue controlada a través de un termómetro.

Tabla 1. Cantidades de harina de trigo (HT) y trozos de zanahoria (Z) utilizadas como mezcla de ingredientes para la elaboración de panquecas de acuerdo a los tratamientos planteados.

TRATAMIENTOS	HT (g)	Z (g)
100% HT; 0% Z	200	0
75% HT; 25% Z	150	50
50% HT; 50% Z	100	100
25% HT; 75% Z	50	150

Evaluación nutricional

* Determinación de la composición proximal de las panquecas: cada uno de los elementos fueron cuantificados de acuerdo a lo establecido en las normas COVENIN (humedad 1553-80, proteína 1195-95, grasa 1785-81, fibra cruda 1789-81, cenizas 1783-81 y carbohidratos por diferencia).

* Estipular el contenido de β -caroteno Bushway, (1986): se realizó a través de la Cromatografía Líquida de Alta Resolución con detección espectrofotométrica, a 450 nm. El método se basa en la extracción, en fase orgánica, de los carotenoides con tetrahidrofurano, con posterior separación de los carotenos mediante cromatografía líquida de alta resolución, en fase reversa, con elusión isocrática utilizando solución estándar de β -caroteno tipo IV.

* Determinación de minerales (Ca, P y Fe): se realizó según el método descrito por la Association of Analytical Chemists (AOAC, 1980). Método de extracción-digestión ácida.

Evaluación Sensorial

Se utilizó un panel semi-entrenado integrado por veinte (20) panelistas, para establecer cual de los tratamientos tiene mayor aceptabilidad en cuanto a (sabor, olor, color y textura), evaluada a través de una escala hedónica (Mahecha 1985)

Diseño estadístico experimental

Se realizó un diseño completamente aleatorizado con cuatro tratamientos (T1=100 % HT Control, T2= 75% HT y 25% Z, T3= 50% HT y 50% Z, T4= 25% HT y 75% Z). Las variables paramétricas estudiadas (Composición proximal, contenido de β -caroteno y contenido de minerales: Ca, P, Fe), se le realizó un análisis de Varianza (SAS, 1998). Se aplicó una prueba de promedios de rangos múltiples DUNCAN al 5% para aquellos resultados donde las diferencias fueron significativas. Las variables cualitativas investigadas en la evaluación sensorial, fueron analizadas a través de la prueba no paramétrica de Kruskal – Wallis (Chacín, 2000).

Composición proximal

Los resultados de la composición proximal de las panquecas ($P < 0,01$) elaboradas se muestran en la Tabla 2. Los valores de humedad decrecen a medida que disminuye el porcentaje de harina de trigo, lo cual podría atribuirse a la pérdida de agua durante el proceso de cocción por la baja capacidad de retención de agua de la zanahoria y al ser licuados sus trozos durante el mezclado libera fácilmente parte del agua (Belitz y Grosch 1997). Aunado a esto podríamos atribuir que las harinas son clasificadas de acuerdo al tipo de trigo de aquí varía su capacidad de retención de agua, harinas elaboradas de trigo duro tienen mayor capacidad de agua y las elaboradas con trigo blando tienen menor capacidad de retención de agua (Charley, 2001) .

Tabla 2. Promedios de la composición proximal de las panquecas elaboradas bajo los tratamientos en estudio^{1/}.

Tratamientos	Proteína %	Grasa %	Cenizas %	Fibra %	Carbohidratos %
100 % HT; 0 % Z	19,47 ^a ± 0,01	3,14 ^a ± 0,04	2,75 ^a ± 0,03	0,89 ^a ± 0,01	73,42 ^a ± 0,22
75 % HT; 25 % Z	16,98 ^a ± 0,02	4,22 ^b ± 0,05	2,87 ^a ± 0,02	1,47 ^a ± 0,01	74,64 ^a ± 0,72
50 % HT; 50 % Z	14,59 ^a ± 0,11	4,66 ^b ± 0,00	3,01 ^{ab} ± 0,00	4,26 ^b ± 0,08	73,55 ^b ± 0,17
25 % HT; 75 % Z	11,79 ^b ± 0,06	4,98 ^c ± 0,00	3,16 ^a ± 0,02	4,35 ^b ± 0,03	75,61 ^b ± 0,05

^{1/} Los valores son promedios de seis repeticiones en base seca ± desviación estándar.

^{a, b, c} Valores con diferentes letras en la misma columna difieren estadísticamente a una $P < 0,05$.

Con respecto a la proteína cruda, en base seca, se observa una ligera disminución entre los diferentes tratamientos, a medida que disminuye el contenido de harina de trigo (todo uso), y se aumenta el contenido de zanahoria (1,0 g/100; INN, 2002), dichos valores no difieren estadísticamente con excepción del tratamiento 25% HT; 75% Z. Es importante mencionar el tipo de harina comercial utilizada, ya que ésta contiene mayor contenido de proteína que las harinas para elaborar pan y pasteles. El contenido de grasa, medido como extracto etéreo, se incrementa a medida que aumenta el contenido de zanahoria, los tratamientos 75% HT; 25% Z y 50% HT; 50% Z no difieren estadísticamente en comparación con los demás tratamientos, cuyos valores incrementaron para el tratamiento 100 % HT; 0 % Z (3,14 g/100) y 25 % HT; 75 % Z (4,98 g/100). De todos los ingredientes utilizados, los que aportan la mayor cantidad de grasa son la leche y el huevo, pero sus cantidades son constantes en todos los tratamientos. El incremento observado podría atribuirse al aporte de carotenoides de la zanahoria, ya que estos pigmentos son solubles en grasas y se cuantifican junto a ella en el extracto etéreo (Béliz y Grosch, 1997).

El contenido de fibra cruda, en base seca, se observa un incremento desde 0,89 hasta 4,35 %, lo cual se debe al incremento en la proporción de zanahoria en los tratamientos. La fibra cruda es un indicativo del contenido de celulosa, hemicelulosa y lignina. En relación con el contenido de cenizas, estos resultados indican la cantidad de materia inorgánica que pudiera aportar la harina de trigo y la zanahoria, ya que la harina de trigo utilizada es enriquecida con minerales debido a que la molienda del trigo fractura muchas células del endospermo poniendo a descubierto su contenido junto a los demás ingredientes (huevo, leche, etc.) que constituyen las panquecas, siendo la leche la que aporta la mayor cantidad. El contenido de cenizas aumenta a medida que se añade zanahoria a los tratamientos desde 2,75 hasta 3,16 %, por lo cual este incremento podría atribuirse al aporte mineral de este vegetal (0,8 gr/100; INN, 2002)

En la Tabla 2 se refleja un leve incremento de los carbohidratos, en los tratamientos (100 % HT, 0 % Z; 75 % HT; 25% Z), con respecto a los tratamientos (50 % HT, 50 % Z; 25 % HT; 75% Z), lo cual podría atribuirse a la

disminución del contenido porcentual de humedad y de proteína de las panquecas, dichos valores se obtuvieron por diferencia y se cuantificaron en porcentaje, lo cual indica que a medida que se añade zanahoria disminuye el porcentaje de humedad y por ende aumentan los demás componentes.

Contenido de β -caroteno y minerales (Ca, Fe y P)

El contenido de β -caroteno de la mezcla de los ingredientes crudos y de las panquecas cocidas en los diferentes tratamientos se presenta en la Tabla 3. Los resultados obtenidos a través del ANOVA y la aplicación de la prueba de rangos múltiples de Duncan, indican diferencias entre los promedios de los tratamientos ($P < 0,01$) para el contenido de β -caroteno, 75% HT; 25% Z con respecto a los tratamientos 50% HT; 50% Z y 25% HT; 75% Z.

Para el tratamiento 100 % HT; 0 % Z no se detectaron cantidades experimentalmente medibles de β -caroteno, en las condiciones del ensayo (Cromatografía HPLC), estos resultados son concordantes con lo tabulado por el Instituto Nacional de Nutrición para panquecas elaboradas con harina de trigo como ingrediente principal (INN, 2002). No obstante, en los restantes tratamientos, tanto para la mezcla de los ingredientes

crudos, como para las panquecas cocidas, se cuantificaron cantidades significativas de β -caroteno, cuyo contenido se incrementó con el aumento de la cantidad de zanahoria (3902,74 μg β -caroteno/100 g Z) en los tratamientos.

Si se comparan los contenidos de β -caroteno en la mezcla cruda de ingredientes, en cada tratamiento, con los de las panquecas cocidas correspondientes se observa una reducción en los contenidos de β -caroteno en cada caso. De esos resultados se infiere que el contenido de β -caroteno en cada tratamiento se redujo aproximadamente en un 16 % por efectos del tratamiento térmico, probablemente debido a isomerización de dobles enlaces, no detectándose por el cambio de configuración con respecto al estándar usado en la cuantificación (trans β -caroteno).

Badui (1993) señaló que el procesamiento térmico de los vegetales isomeriza del 16 al 35 % del β -caroteno, transformando el isómero trans en cis con lo cual se reduce la disponibilidad como precursor de la vitamina A, ya que el isómero cis no es biológicamente activo. Aunque en el cocimiento de las panquecas se manejaron temperaturas de 70 °C, la reducción en el contenido de β -caroteno observada en todos los tratamientos, respecto a la mezcla de ingredientes crudos, puede ser atribuida al efecto del tratamiento térmico.

Tabla 3. Contenido de β -caroteno en muestras de mezcla de los ingredientes crudos, en las panquecas cocidas y contenido de minerales (Ca, Fe y P) en las panquecas elaboradas bajo diferentes tratamientos^{1/}.

Tratamientos	Mezcla cruda Contenido de β -caroteno ($\mu\text{g}/100\text{ g M}$)	Panqueca cocida Contenido de β -caroteno ($\mu\text{g}/100\text{ g M}$)	Ca ($\text{mg}/100\text{ g M}$)	Fe ($\text{mg}/100\text{ g M}$)	P ($\text{mg}/100\text{ g M}$)
100 % HT; 0 % Z	-	-	337,25 ^a \pm 0,49	17,03 ^a \pm 0,05	663,03 ^a \pm 0,25
75 % HT; 25 % Z	401,44 ^a \pm 0,51	337,46 ^a \pm 0,46	384,75 ^a \pm 0,48	9,10 ^b \pm 0,04	639,12 ^a \pm 0,48
50 % HT; 50 % Z	759,39 ^b \pm 11,83	637,89 ^b \pm 9,94	391,75 ^a \pm 0,48	7,10 ^b \pm 0,04	600,32 ^b \pm 0,29
25 % HT; 75 % Z	880,34 ^b \pm 2,19	741,23 ^b \pm 1,22	403,75 ^b \pm 0,25	5,53 ^b \pm 0,05	550,37 ^b \pm 0,25

^{1/} Valores promedios de cuatro repeticiones para el contenido de β -caroteno y triplicado para el contenido de minerales (Ca, Fe y P) \pm desviación estándar.

^{a, b, c} Valores con diferentes letras en la misma columna difieren estadísticamente a una $P < 0,05$.

Evaluación Sensorial

La prueba de Kruskal – Wallis arrojó diferencias altamente significativas para los tratamientos con respecto a las variables estudiadas (sabor, olor, color y textura),

siendo las proporciones de harina de trigo y zanahoria las que hacen esta marcada diferencia entre los tratamientos (Tabla 4). El tratamiento con 50/ HT y 50% Z resultó el de mayor aceptación.

Tabla 4. Valores promedios de las variables sensoriales evaluadas, para las panquecas elaboradas.

Tratamientos	Sabor	Olor	Color	Textura
100 % HT; 0 % Z	3,550 ^c	5,450 ^b	3,600 ^c	4,150 ^b
75 % HT; 25 % Z	5,650 ^b	7,350 ^a	6,700 ^a	6,100 ^a
50 % HT; 50 % Z	7,150 ^a	7,400 ^a	7,250 ^a	7,200 ^a
25 % HT; 75 % Z	5,050 ^b	4,900 ^b	5,050 ^b	4,250 ^b

^{a, b, c} Valores con diferentes letras en la misma columna difieren estadísticamente a una $P < 0,05$.

La adición de zanahoria a las panquecas elaboradas con harina de trigo (50% HT; 50% Z y 25% HT; 75% Z), produce un incremento de los niveles de fibra, cenizas (minerales), grasa, carbohidratos y β -caroteno. La incorporación de zanahoria en las panquecas de harina de trigo (25% HT; 75% Z), incrementa significativamente los niveles de calcio, pero reduce los de hierro y fósforo.

Las panquecas elaboradas con 50 % de zanahoria y 50 % de harina de trigo presentan una alta aceptación en cuanto a los atributos sensoriales: Sabor, color, olor y textura. La incorporación de la zanahoria en las panquecas es una condición de alta factibilidad para mejorar el valor nutritivo del producto final.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. 1980. Official Methods of Analysis. 13 th ed. Sec. 43.008-43.013. pp 736-738.

BADUI, S. 1993. Química de los Alimentos. 3 ed. Alambra Mexicana. México. 1124 p.

BELITZ, W.; GROSCH. 1997. Química de los Alimentos. 2^o ed. Acribia. Zaragoza-España. 1087 p.

BUSHWAY, R. 1986. Determination of α -carotene and β -carotene in Some Raw Fruits and Vegetables by Hih-Performance Liquid Chromatography. J Agric. Food Chem. 34:409-412.

CHARLEY H. 2001. Tecnología de los Alimentos. Limusa. México. 767 p.

CHACÍN, F. 2000. Diseño y Análisis de Experimentos. Ediciones del Vicerrectorado Académico de la Universidad Central de Venezuela. 383 p.

CHEFTEL, J.; H. CHEFTEL. 1992. Introducción a la Bioquímica y Tecnología de Alimentos. 2da ed. Acribia. Zaragoza- España. Vol. I. 404 p.

COVENIN. COMISIÓN VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES. 1980. Alimentos: Determinación de Humedad. Norma Venezolana 1553-80. 1^a Revisión. Caracas- Venezuela. 8 p.

COVENIN. COMISIÓN VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES. 1981. Alimentos: Determinación de Cenizas. Norma Venezolana 1783-81. 1^a Revisión. Caracas- Venezuela. 6p.

COVENIN. COMISIÓN VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES. 1981. Alimentos: Determinación de Fibra Cruda. Norma Venezolana 1789-81. 1^a Revisión. Caracas- Venezuela. 6p.

COVENIN. COMISIÓN VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES. 1981. Alimentos: Determinación de Grasa. Norma Venezolana 1785-81. 1^a Revisión. Caracas- Venezuela. 7 p.

COVENIN. COMISIÓN VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES. 1995. Alimentos: Determinación de Proteínas. Norma Venezolana 1195-95. 1^a Revisión. Caracas- Venezuela. 10 p.

INN. INSTITUTO NACIONAL DE NUTRICIÓN. 2002. Tabla de Composición de Alimentos. Legumbres. Caracas- Venezuela.

MAHECHA LA TORRE, G. 1985. Evaluación Sensorial y Control de la Calidad de los Alimentos. México.

MALDONADO, R.; E, PACHECO. 1998. Elaboración de Pasta Alimenticia por Sustitución de Harina de Trigo y Zanahoria. Revista Facultad de Agronomía. UCV

- 24: 89-104. Venezuela. Disponible: http://www.redpav_fpolar.info.ve/fagro.v24_2/m242a002.html [Consulta: 23/10/02].
- MÉNDEZ, A. 2001. Contenido de Vitamina A en Alimentos Vegetales de Mayor Consumo.[Documento en línea]. Disponible: <http://www.sightandlife.org/sightandlife/info/manualspan/sp02.pdf>. [Consulta: 21/06/02].
- SAS. (Statistical Analysis System). 1998. User's guide Statistics.Ver. 6.08. Sas. Int. Inc, Cary, N.C