

Desarrollo de un producto con base en fibra de zanahoria deshidratada para comedores escolares

IVANNIA VARGAS BARRANTES^{1,2}

PATRICIA CHINCHILLA^{1,3}

DRA. MARÍA E. CASCANTE PRADA^{1,4}

1. Investigadoras UNED
2. Bach. en Agroindustria
3. Licenciada en Nutrición
4. Tecnóloga de Alimentos

Recibido: 05 mayo 2015

Aceptado: 16 junio 2015

RESUMEN

Introducción: La fibra dietética procedente de la zanahoria, es una fuente de betacaroteno, precursor de vitamina A. Nutrientes indispensables en la alimentación, pues participan en variadas y diferentes funciones como antioxidantes, inmunidad, visión nocturna y en los niños (as) es fundamental, para su crecimiento y desarrollo.

Metodología: Se desarrollaron tres formulaciones de repostería (quequitos), con fibra de zanahoria como uno de sus ingredientes, los sabores fueron: N°1 naranja, N°2: banano con almendra y N°3: chocolate. Para determinar la aceptabilidad y palatabilidad, se realizó un “Focus Group” con niños escolares de edades entre 7 y 9 años.

Resultados: Se encontró que la fibra de zanahoria aportó a las tres formulaciones, volumen, peso, y cantidades importantes de fibra 2,3 a 2,6 gramos y de β carotenos 660 mcg, para un aproximado de 137 mcg de vitamina A o Equivalentes de Retinol, por porción de 40 gramos. La formulación de naranja, fue la más beneficiada en sabor, color y aroma; en la de chocolate, la fibra influyó negativamente en el sabor, mientras que en la de banano con almendra, afectó el color y proporcionó una textura húmeda que comprometió la vida útil del producto. Un 53% de los niños participantes eligió la formulación de naranja como favorito por su sabor.

La investigación demostró que este producto es una alternativa novedosa de un alimento funcional, que permite mejorar la variedad y enriquecer la dieta de los niños (as) en el servicio de comidas servidas de los comedores escolares del país. También, se puede aprovechar a este sub producto de proceso “fibra de zanahoria” para desarrollar alimentos gustosos para el consumidor y beneficiosos en cuanto a su calidad nutricional. Se recomienda determinar la vida útil del producto y el diseño de un empaque que permita un

adecuado manejo para la distribución y conservación del producto final.

Objetivo general: Desarrollar un producto a base de fibra de zanahoria deshidratada, agradable al paladar, que permita variar y complementar la calidad nutricional de la dieta servida a los niños (as) que asisten a los comedores escolares.

Palabras clave: Fibra de zanahoria alimento funcional foccus group- quequitos- alimento para niños.

ABSTRACT

Development of a product based on dehydrated carrot fiber for school cafeterias

Introduction: Dietary fiber from carrot is a source of beta-carotene, the precursor of vitamin A, essential nutrient that participates in varied and different roles as antioxidant, and in immunity and night vision, it is basic for child's growth and development.

Methodology: three formulations of pastry (cupcakes) were developed with carrot fiber, the flavors were: No. 1 Orange, No. 2 banana with almond and No.3 chocolate. To determine the acceptability and palatability, a “Focus Group” was held with school children aged between 7 and 9 years.

Results: It was found that the fiber carrot provided all formulations volume, weight, substantial amounts of fiber and 2.3 to 2.6 grams of beta carotene and 660 mcg, for approximately 137 mcg of vitamin A or Retinol Equivalents, per serving of 40 grams. Orange benefited the most in taste, color and aroma; in chocolate, fiber negatively influenced the taste, while the banana with almond affected color and

moist texture that compromised the product life. 53% of participating children chose orange as their favorite flavor. The investigation showed that this product is a novel alternative of a functional food, which improves the range and enrich the diet of children in meals served in schools. This by-product, carrot fiber, can be used to develop consumer food that is beneficial in terms of its taste and nutritional quality. A study to determine the shelf life of the product and the design of a package that allows adequate management and conservation for the distribution of the final product is recommended.

Objective: To develop a product based on dehydrated fiber carrot, palatable, that provides variety and complements the nutritional quality of the food served to children who attend school cafeterias.

Key words: Fiber foccus functional food carrot baby food group- cupcakes-.

Introducción

Los beneficios saludables de la fibra dietética como ingrediente funcional y su papel en el mejoramiento de ciertas propiedades en los productos transformados, han sido comprobados en diversas investigaciones a lo largo de la historia. (Cañas, Z., Restrepo, D. y Cortés, M., 2011: 6023-6035). La fibra dietética generalmente tiene las siguientes propiedades: reduce el tiempo de tránsito intestinal e incrementa la masa fecal, es fermentable por la microflora del colon, reduce los niveles de colesterol total y/o colesterol LDL en la sangre y reduce los niveles posprandiales de glucosa y/o insulina en la sangre. (Comisión Codex Alimentarius, 2009: 5). Además, en muchas investigaciones se ha encontrado que la saciedad que confiere la fibra, juega un papel importante en la prevención del sobrepeso y la obesidad. El reto de la industria de alimentos, ha sido el desarrollo de productos alimentarios aprovechando los subproductos o residuos de los diferentes procesos como por ejemplo, las fibras residuales de la extracción del jugo de la pulpa de zanahoria, para incluirla en panes, repostería entre otros.

La zanahoria, es un vegetal que posee un contenido importante de fibra natural y betacaroteno en la cáscara; residuos que no son utilizados por empresas agroindustriales del país,

dedicadas a la extracción de jugo de zanahoria. Estos pueden incorporarse en alimentos como productos de panadería y lograr que los consumidores se vean beneficiados por los aportes nutricionales y fisiológicos del consumo de fibra y betacaroteno, este último como precursor de vitamina A, que enriquece la calidad nutricional del alimento.

En Costa Rica, según la Encuesta Nacional de Nutrición de 1996, identificó que el 14,9% de los niños y niñas entre 5 y 12 años presentaba sobrepeso y/u obesidad. Dicho porcentaje se incrementó según la última Encuesta de Nutrición realizada en 2008-2009 en la cual 21,4% de niños y niñas entre 5 y 12 años mostraron sobrepeso y obesidad. (Ibarra, Llobet & Fernández, 2012: 339). La tendencia en el aumento de enfermedades crónicas no transmisibles, la obesidad y el sobrepeso infantil, son solo algunos de los factores que promueven el desarrollo de políticas que permitan modificar los hábitos de alimentación de la población, con productos alimenticios que realmente favorezcan una nutrición balanceada.

El compromiso del estado de vigilar la salud y el desarrollo integral de niños y niñas que se encuentran en etapa formativa y en un periodo clave de su desarrollo. Involucra indispensablemente que los alimentos que se encuentran disponibles en los servicios de alimentación, constituyan un ejemplo de alimentación saludable, a efecto de que se estimule una cultura en los centros educativos conducente a la práctica de hábitos alimenticios sanos en la población estudiantil. (Ministerio de Educación Pública, 2013).

En este contexto, con la presente investigación se pretende como objetivo general ofrecer un alimento funcional al mercado alimenticio, específicamente a comedores escolares, considerando para su desarrollo, la inclusión de fibra de cáscara de zanahoria deshidratada, en un producto de panadería y ofrecer así a esta población, un alimento funcional alto en fibra y con betacarotenos, para enriquecer la dieta y mejorar la variedad del servicio de comidas servidas de los niños (as) en comedores escolares. Para lograr ese objetivo se establecieron los siguientes objetivos específicos.

Elaborar un producto con base en fibra de cáscara de zanahoria deshidratada, para complementar y variar la alimentación servida a los niños (as) que asisten a los comedores escolares.

Determinar la calidad química y microbiológica de la fibra de cáscara de zanahoria deshidratada, para incorporarse a un producto para escolares.

Determinar la composición nutricional con énfasis en energía, macronutrientes, micronutrientes y fibra del producto a base de cáscara de zanahoria deshidratada que permita variar y complementar la calidad nutricional de la dieta servida a los niños a los que asisten a los comedores escolares.

Determinar la aceptabilidad del producto final mediante la técnica: *focus group*, en un grupo de niños escolares de un centro educativo.

Materiales y métodos

Para la elaboración del producto, se empleó el equipo de la planta piloto del Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos de la Universidad de Costa Rica. La fibra de zanahoria, producto residual de la extracción del jugo, cumplía con las siguientes características: producto natural, que no represente un aporte excesivo de calorías y que cumpla con el requisito microbiológico adecuado o sea apto para consumo humano. Se estiman que la presencia de coliformes como hongos y levaduras, se encuentran por debajo de los valores permitidos por la FDA (2001, FDA).

En relación con los ensayos preliminares, se hicieron según formulaciones teóricas, con el fin de determinar las cantidades para la formulación de los quequitos y optimizar la fórmula: proporción líquido, homogenización, tiempo y temperatura de horneado, textura, esponjosidad, etc. Se planificaron tres formulaciones y se realizaron tres corridas con tres repeticiones correspondientes a cada uno de los sabores, para establecer la estandarización del proceso y el punto de partida. Sabores: naranja(A), banano con almendras (B) y chocolate (C).

La evaluación del grado de aceptación, se realizó, mediante el método de focus group

realizado a un grupo con niños escolares de edades entre 7 y 9 años. Se indagó, acerca de actitudes y reacciones de los participantes, ante las tres formulaciones, mediante un instrumento y de esta manera determinar, cual era es más gustado. Este método también llamado “grupos de discusión” o “entrevistas de grupo”, constituye una técnica de investigación cualitativa ampliamente difundida en diversos ámbitos de la investigación y se adaptó para el trabajo con niños (Santiago & Roussos, 2010: 4). Considerando aumentar la precisión en la medida de los registros y el uso de tres pruebas corridas o medidas repetidas, se hizo con el objeto de controlar las fuentes de variación asociadas, y con ello permite reducir de la variancia del error.

Resultados y discusión

De acuerdo al análisis nutricional de la fibra de zanahoria, esta es rica en (μg β -carotenos /100 g muestra (98 488,08) y provee carbohidratos disponibles en un 31,9%, un valor energético de 656 kJ/100g equivalente a 157 kcal/100g, significando que la fibra de zanahoria contiene valores nutritivos atractivos para mejorar un producto.

A las tres formulaciones, cada una de diferente sabor, se les determinaron la proporción líquida, homogenización, tiempo y temperatura de horneado, textura y esponjosidad y de esta manera desarrollar o establecer las etapas del proceso de elaboración empleado, así como estandarizar pesos, mejorar sabores y contenido nutricional, calculando que el producto final estuviera entre las normas nutricionales establecidas para el consumo de niños, según el Ministerio de Educación Pública, considerando:

1. Lineamientos de la División de Alimentación y Nutrición del Escolar y Adolescente (DANEA), que es el responsable de dirigir, normar, supervisar y evaluar el Programa de Alimentación y Nutrición del Escolar y Adolescente (PANEA) en los centros educativos. (Manual de menús regionalizados para comedores escolares, 2004: 9). Para determinar el aporte nutricional de los diferentes tiempos de

CUADRO 1

**Características del patrón de menú por tiempos de comida aplicado en comedores escolares.
Ministerio de Educación Pública. Costa Rica. 2004**

Características	Tiempos de Comida		Total
	Desayuno/ Refrigerio	Almuerzo	
Proteína (g)	14	27	41
Energía (Kcal)	425	630	1055
Porcentaje del requerimiento de energía	21	31	52
Porcentaje del requerimiento de proteína	33	64	98
Contribución Porcentual al VET *			
Carbohidratos	63	51	56
Proteínas	13	17	16
Grasas	21	28	26

*VET: Valor energético total.

Fuente: Ministerio de Educación Pública. Manual de menús regionalizados para comedores escolares, 2004: 18.

CUADRO 2

**Especificaciones nutricionales para venta de
alimentos pre- envasados por 100 gramos o
porción en los servicios de soda o expendios
de alimentos de las instituciones educativas
públicas del país en diferentes años. Ministerio
de Educación. Costa Rica 2013**

Año/Nutrientes	2012	2013	2014
Energía (Kcal)	500	450	400
Grasa total g.	14	12	10
Grasa saturada g.	7	6	5
Azúcar g.	30	25	20
Sodio mg	350	325	300

Fuente: Ministerio de Educación Pública. Decreto ejecutivo N° 36910-MEP-S "Reglamento para el funcionamiento y administración del servicio de sodas en los centros educativos públicos"

comida, se establecen los parámetros correspondientes que se resumen en el siguiente cuadro 2.2. No sin antes destacar que se requiere que: el total de energía de la alimentación debe provenir entre 60-65% de los carbohidratos, 25-30% de las grasas y entre el 10-15% de proteínas, los carbohidratos simples como el azúcar no deben aportar más del 10% del total de energía y es conveniente que entre el 10-20% de las proteínas

sean de origen animal. (Manual de menús regionalizados para comedores escolares. 2004) (Cuadro 1).

2. "Reglamento para el funcionamiento y administración del servicio de sodas en los centros educativos públicos" (Ministerio de Educación Pública, 2013), que se resume en el cuadro 2.

Este reglamento, no es vinculante para los comedores escolares, pero proporcionó una directriz para la elaboración del producto. Dado, el problema de sobrepeso que evidencian los niños en edad escolar. Este documento, recomienda la restricción en cantidad de calorías, grasas, azúcares y sodio con el fin de mantener una dieta más saludable.

Con estas muestras y de acuerdo a la formulación se calculó el contenido nutricional teórico de los quequitos elaborándose la etiqueta nutricional para cada uno de ellos. Cuadro 3. Estos cálculos se fundamentaron en la tabla contenido Calórico de la Escuela de Nutrición de la Universidad de Costa Rica.

En total se reportan 1055 Kcal que en promedio representa el 52% del requerimiento diario de energía del escolar de 10 a 11 años, y 57% del escolar de 7 a 9 años de edad. Un quequito con fibra de zanahoria, puede incluirse como parte del refrigerio, pues su aporte energético,

CUADRO 3
Etiquetado nutricional de quequitos

Banano con almendra			Chocolate		Jugo de naranja		
Cantidades por porción: 40 g			Cantidades por porción: 40 g		Cantidades por porción: 40 g		
Energía: 486 kJ (116 kcal)			Energía: 574 kJ (137 kcal)		Energía : 600 kJ (143 kcal)		
Energía de la grasa: 222 kJ (53 kcal)			Energía de la grasa: 260 kJ (62 kcal)		Energía de la grasa: 288 kJ (69 kcal)		
%(VRN)*			%(VRN)*		%(VRN)*		
Grasa Total	5,9 g	3%	6,9 g	3 %	Grasa Total	7,6 g	3%
Grasa Saturada	1,3 g	7%	1,6 g	8%	Grasa Saturada	4,2 g	21%
Grasa Monoinsaturada	2,0 g		1,7 g		Grasa Monoinsaturada	2,8 g	
Grasa Polinsaturada	2,3 g		2,5 g		Grasa Polinsaturada	0,7 g	
Colesterol	35,8 g		37 mg		Colesterol	0,0 g	
Carbohidratos Totales	13,2 g	3%	16,6 g	3%	Carbohidratos Totales	18 g	4%
Fibra	2,6 g		2,3 g		Fibra	2,1 g	
Azúcar	5,0 g		6,0 g		Azúcar	3,4 g	
Sodio	23 mg		17 mg		Sodio	2,7 g	
Proteína	2,5 g	1%	2,0 g	1%	Proteína	7,6 g	1%
Vitamina B12: 0,11 mcg (11 %)			Vitamina B12: 0,10 mcg (10%)	Sodio: 17 mg (1%)	Vitamina A: 6.4 mcg (1%)		
Vitamina B9: 27 mcg (13%)	Sodio: 23 mg (1%)		Vitamina B9: 22 mcg (11%)	Vitamina A: 67 mcg (8%)	Vitamina: E: 4 mcg (1 %)	Sodio: 17 mg (1%)	

* Porcentaje de Valor de Referencia del Nutriente basado en una dieta de 8400 kJ(2000kcal) según FAO/OMS . Valores nutricionales calculados con la Tabla de Composición de Alimentos Valor Nutricional de la Escuela de Nutrición, Universidad de Costa Rica.

como se observa en el cuadro 3 no es superior a 200 kcal de las 424, que comprenden este tiempo de comida.

Por lo anterior, la inclusión de un alimento funcional con base en fibra de zanahoria en la alimentación escolar, no solo debe cumplir con la normativa vigente para las sodas en los centros educativos públicos, si no, que es una excelente opción para enriquecer la dieta de los niños (as) por su aporte de energía y nutrientes que influyen en el desarrollo físico y cognitivo, siendo además un producto nutricionalmente balanceado con importante aporte de fibra y beta carotenos.

Con respecto al aporte de fibra el citado Reglamento (Ministerio de Educación Pública, 2013), no establece un parámetro. Sin embargo, la cantidad que contienen es de 2,3 g para la formulación de chocolate y 2,6 gr para la de

banano. De acuerdo con el Reglamento Técnico Centroamericano de etiquetado nutricional de productos alimenticios pre-ensados para consumo humano, para la población a partir de tres años de edad, estos productos son denominados fuente de fibra.

Al producto final de los tres sabores se le determinó el grado de aceptabilidad de parte de los niños de una escuela primaria. Se planificó con sus padres y sus maestros una prueba de aceptabilidad **Focus Group** realizado a un grupo de 15 niños escolares; donde se indagó, acerca de actitudes y reacciones de los participantes, ante las tres formulaciones, mediante un instrumento especial para prueba en niños para determinar el más gustado.

El análisis sensorial **Focus Group** indicó, que el quequito con formulación de naranja es un alimento que captura la atención de los niños

CUADRO 4

Caracterización química nutricional de *cup cake* de naranja con Fibra de zanahoria

Cup cake de naranja con fibra de zanahoria • Cantidades por porción: 100 * 5g			
Valor energético : kJ/ 100 g, kcal/ 100g)		1499 (358)	
Energía de la grasa: kJ/ 100 g, kcal/ 100g)		720 (172)	
Carotenoides totales		1,65	
Equivalente mg beta caroteno/ 100g)			
Proteína (Nx6.25) %	6,7	Grasa Saturada %	10,39
Fibra dietética (%)	5,3		
Carbohidratos totales (%)	45,1	Grasa Mono insaturada %	6,96
Carbohidratos disponibles (%)	39,8	Grasa poli insaturada %	1,69
Azúcar (sacarosa %)	8,6	Grasa Total %	19,1

Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos, laboratorio de análisis químicos y Sensoriales Q 1268-2013.

(as) y puede formar parte de su merienda, pues lo eligieron como su favorito.

El quequito con naranja que es el preferido de los niños, se le realizó la caracterización química nutricional en el cual se reflejan los resultados en el Cuadro 4.

Comparando el cuadro 4 de características del quequito con fibra de zanahoria y el cuadro 3 referentes a las especificaciones que requiere el Ministerio de Educación para alimentos para niños en comedores escolares, se puede observar este cumple con los requisitos nutricionales en cuanto a calorías se refiere, no obstante la cantidad de grasa total es mayor en los queques de naranja con fibra de zanahoria que el límite que señala el MEP para el 2014. De acuerdo con el reporte de análisis químico de la muestra de quequito de naranja el contenido de β -carotenos es de 1,65 mg β -carotenos/100 g, este valor corresponde a 1650 mcg en 100 g de producto y esto a su vez equivale en vitamina A 137.5 equivalentes de retinol (ER), con un 17% de adecuación. Esto representa, una contribución importante de este micronutriente en la dieta diaria. Para una porción de 40 g de producto final el aporte de β -carotenos es de 660 mcg.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda el consumo diario de 300 ER para los niños con el fin de prevenir enfermedades

asociadas al bajo consumo de vitamina A y caroteno. (FAO, 2002) que afectan el desarrollo físico y mental de los niños. Las deficiencias de vitamina A, carotenos y vitamina E se ven influenciadas principalmente por un consumo inadecuado de alimentos ricos en estos micronutrientes y también por una alteración en la absorción atribuible esencialmente a infecciones parasitarias las cuales amplifican las necesidades de micronutrientes.

Conclusiones

Por lo anterior se puede concluir:

1. La inclusión de un alimento funcional con base en fibra de zanahoria en la alimentación escolar, no solo debe cumplir con la normativa vigente del Ministerio de Educación para alimentos que pueden ser distribuidos en las sodas de los centros educativos públicos, si no, que es una excelente opción para enriquecer la dieta de los niños (as) por su aporte de energía y nutrientes que influyen en el desarrollo físico y cognitivo, siendo además un producto nutricionalmente balanceado con importante aporte de fibra y betacarotenos.
2. La fibra de zanahoria aportó a las tres formulaciones: naranja, banano con almendras y chocolate, aspectos positivos como

volumen, peso, y cantidades importantes de fibra y β carotenos.

3. El análisis sensorial indicó, que el quequito es un alimento que captura la atención de los niños y puede formar parte de su merienda en el **Focus Group** lo eligieron como la formulación de naranja como favorito por su sabor. El de chocolate agradó mucho a los niños (as) por su coloración y aroma, mas no por su sabor. Mientras que la de banana con almendra, fue la que menos agradó a los participantes, por la coloración oscura de la miga.
4. La formulación de naranja tiene mayor posibilidad de ser comercializado en los comedores escolares, ya que, es la de mayor aceptabilidad y contiene un aporte importante de fibra natural de zanahoria y carotenoides.
5. La formulación más beneficiada con la fibra de zanahoria fue la de naranja, ya que, sus características organolépticas como color más intenso, un mejor sabor y aroma, fueron las más aceptadas por los niños del **Focus Group**. Además, fue la que tuvo mayor contenido de Beta carotenos y vitamina A.
6. Se desarrolló un producto de repostería utilizando fibra de zanahoria, la cual, puede ser empleada en la elaboración de productos similares para complementar la merienda de los niños (as) en los comedores escolares. De esta manera, se aprovechan los beneficios nutricionales y se utilizan subproductos de empresas agroindustriales que procesan este vegetal.
7. El contenido de fibra en las tres formulaciones es importante, pues oscila entre 2,3 y 2, 6, especialmente la de naranja, que lo califica como favorito por niños de las 3 formulaciones.

Recomendaciones

Para el desarrollo de una próxima investigación se recomienda:

- Realizar otro tipo de productos con fibra de zanahoria que permita un mayor utilización

del producto, afín de se pueda aprovechar los beneficios nutricionales y de fibra natural que aporta esta.

- Evaluar los ingredientes de las tres formulaciones, para reducir además de la grasa, aumentar la presencia de alimentos fuentes de micronutrientes como Vitamina A y E; sin afectar significativamente las características organolépticas del producto final.
- Se recomienda realizar una investigación de mercado con el fin de obtener datos cuantitativos con respecto a costos para complementar la información de este proyecto.
- Determinar la idoneidad del empaque para mantener la calidad del producto y su vida útil con o sin aditivos alimentarios.

Referencias bibliográficas

- Academy of Nutrition and Dietetics. Eatright (2009). *Functional foods: Position of ADA*. Vol. 109 (4). Recuperado de [http:// www.eatright.com](http://www.eatright.com)
- Aranceta, J y ángel, J. (2010). Alimentos funcionales y salud en la etapa infantil y juvenil. Editorial Medica Panamericana: España. p. 39-38. Recuperado de <http://books.google.co.cr/books?id=9O03337S6B0C&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- Baptista, Z. y Cormenzana, R. (2008). Nutracéuticos. *Organización de Farmacéuticos Ibero-Latinoamericanos*, 18 (3) 37-42. Recuperado de <http://www.revistadelaoil.org/Articulo.asp?Id=122>
- Cañas, Z., Restrepo, D. y Cortés, M. (2011). Productos vegetales como fuente de fibra dietaria en la industria de alimentos. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*. 64 (1), 6023-6035. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/rfnam/v64n1/a25v64n01.pdf>
- Centro nacional de información de medicamentos. (2002). Nutrición infantil. p. 45. Recuperado de <http://sibdi.ucr.ac.cr/boletinespdf/cimed21.pdf>
- Comisión del Codex Alimentarius. Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias. (2009). Informe de la 30.ª reunión del Comité del Codex sobre Nutrición y Alimentos para Regímenes Especiales (ALINORM 09/32/26). Roma, Italia: Comisión del Codex Alimentarius. p. 5, 49. Recuperado de www.codexalimentarius.org/input/download/report/710/al32_26s.pdf

- Comisión Intersectorial de Guías alimentarias para Costa Rica (CIGA). (2007). *Actualización lineamientos técnicos para elaboración Guías Alimentarias de población costarricense*. San José, Costa Rica. p. 36-36.
- De Luis, D., Bellido, D y García P. (2010). *Dietoterapia, nutrición clínica y metabolismo*. España: Díaz de Santos. p. 721. Recuperado de http://books.google.co.cr/books?id=JVWsjNYF3uYC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbg_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Deveze, P. (2012). *Formulaciones de panificación*. Industria Alimenticia. p. 44. Recuperado de <http://web.ebscohost.com.talamanca.uned.ac.cr/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=6&sid=34e9fe00-1b5c-4f45-9769-123a547c75cc%40sessionmgr114&hid=114>
- Dirección de Programas de Equidad. (s.f.). *Lineamientos de la Dirección de Programas de Equidad*. [San José, Costa Rica]. Recuperado de http://www.asamblea.go.cr/Centro_de_informacion/biblioteca/Centro_Dudas/Lists/Formule%20su%20pregunta/Attachments/600/Lineamientos-Direcci%C3%B3n-Programas-de-Equidad.pdf
- Eyssautier, M. (2006). *Metodología de la Investigación*. 5 ed. Distrito Federal, México: International Thomson Editores, S.A.
- FDA (2001). *Bacteriological Analytical Manual*. Cap.18. P-SA-MM-007
- FAO. (2006). *Zanahoria (Daucus carota)*. (s.l.): Autor. Recuperado de http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/AE620s/Pfrescos/ZANOHOIA.HTM
- Feldheim, W. (s.f.). *Estudio Diabetes 2000*. Vitacel. Fibras dietarias. Universidad de Kiel. Kiel, Alemania.
- García, O y Rodríguez, C. (2011). La educación en nutrición el caso de la fibra en la dieta Dialnet, Vol. 35 (Nº.73). p. 20. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3897743>
- Gil, A. (2010). *Preelaboración y conservación de alimentos*. Madrid.: Ediciones Akal. p. 67. Recuperado de http://books.google.co.cr/books?id=APYNh0GPrY4C&pg=PA66&dq=harinas+de+trigo&hl=es&sa=X&ei=VydYUrn7OYm28wTbqoDABA&redir_esc=y#v=onepage&q=harinas%20de%20trigo&f=false
- Gil, A. (2010). *Tratado de Nutrición: Bases Fisiológicas y bioquímicas de la nutrición*. Madrid: Editorial Médica Panamericana. p.15, 568. Recuperado de <http://books.google.es/books?id=64xgRS5520C&pg=PA568&dq=funciones+vitamina+A&hl=es&sa=X&ei=S1hXUsPPHcuwqQHfyoGABQ&ved=0CDIQ6AEwAA#v=onepage&q=funciones%20vitamina%20A&f=false>
- Gutiérrez, J. (2012). *Calidad de vida, Alimentos y Salud Humana: Fundamentos científicos*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos. p. 298. Recuperado de <http://books.google.es/books?id=jHJcISnJtZcC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- Hernández, R., Fernández, C y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. 5 ed. México. D.F.: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Hidalgo, M y Güemes, M. (2011). Nutrición del preescolar, escolar y adolescente. *Pediatría Integral*. vol XV (4), pp. 351-368. Recuperado de <http://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2012/03/Pediatria-Integral-XV-4.pdf#page=52>
- Ibarra, M., Llobet, L., & Fernández, X. (2012). *Contribución de la merienda al patrón alimentario de escolares con exceso de peso y estado nutricional normal, en Cartago, Costa Rica*. San José, Costa Rica: Archivos Latinoamericanos De Nutrición. p. 339. Recuperado de <http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=ae97010c-2883-4662-aba8-63444c92c2b3%40sessionmgr11&vid=8&hid=26>
- Jutglar, L. y Galán, M. (2012). *Termotécnica*. 1 ed. Barcelona España: Marcombo. Recuperado de <http://books.google.es/books?id=Q00jez70tvMC&pg=PA491&dq=balance+de+masa+producto&hl=es&sa=X&ei=cPd-UZ2NK4Kg9QSk2YDoDA&ved=0CDIQ6wEwAA#v=onepage&q=balance%20de%20masa%20producto&f=false>
- Lajolo, F. y Wenzel, E. (1998). *Temas en tecnología de alimentos*. (Vol 2). México: Tresguerras. Pág. 113 a 119.
- Madrid, F. (2013). *Desarrollo estratégico de productos funcionales*. San José, Costa Rica: EXPOCACIA. Recuperado de http://cacia.org/expocaciaweb/documentos/charlas/Tendencias_de_Mercado_y_Desarrollo_de_productos_Funcionales_EXPOCACIA_2013.pdf
- Menchú, M., Torún, B., y Elías, G. 2012. Recomendaciones *Dietéticas Diarias del INCAP*. INCAP. Guatemala.

- Marín, Z. (2008). *Elementos de nutrición humana*. 1 ed. (3 reimp). San José, Costa Rica: EUNED.
- MINECO, CONACYT, MIFIC, SIC Y MEIS. (s.f). Reglamento Técnico centroamericano RTCA 67.04.60:10. *Etiquetado nutricional de productos alimenticios preenvasados para consumo humano para la aprobación a partir de 3 años de edad*. Recuperado de http://www.inmetro.gov.br/barreirastecnicas/ponto_focal/..%5Cpontoefocal%5Ctextos%5Cregulamentos%5CCRI_114.pdf
- Ministerio de Educación Pública. (2004). *Manual de menús regionalizados para comedores escolares*. San José, Costa Rica: Ministerio de Educación Pública.
- Ministerio de Educación Pública. (2013). *Reglamentación de las sodas estudiantiles*. Recuperado de <http://www.mep.go.cr/sites/default/files/page/adjuntos/folletos-sodas100913.pdf>
- Ministerio de Educación Pública. (2013). *Reglamento N° 36910-MEP-S para el funcionamiento y administración del servicio de soda en los centros educativos públicos*. San José, Costa Rica: Diario Oficial La Gaceta 09/12/2012. Recuperado de www.asamblea.go.cr/centro_de_inf
- Ministerio de Salud de Costa Rica. (2002). *Zanahoria*. San José, Costa Rica: Autor. Recuperado de www.ministeriodesalud.go.cr/Web%20Direccion%20Investigacion/nutricion/zanahoria.htm
- Olagnero, G., Abad, A., Bendersky, S., Genevois, C., Granzella, L. y Montonati, M. (2007). Alimentos funcionales: fibra, prebióticos, probióticos y simbióticos. *Diaeta*, Vol 25 (No.121), pp. 20-22. Recuperado de http://www.fmed.uba.ar/depto/nutrinormal/funcionales_fibra.pdf
- Oñate, L. (2010). *Biología I*. Cengage Learning Editores. p.48. Recuperado de http://books.google.es/books?id=zDK2t6UjDnYC&dq=carbohidratos&hl=es&source=gbs_navlinks_s
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2002). *Nutrición humana en el mundo en desarrollo. Capítulo 15. Carencia de vitamina A*. Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/006/w0073s/w0073s0j.htm#TopOfPage>
- Organización Mundial de la Salud. (2013). *Enriquecimiento de harinas de trigo y de maíz*. Recuperado de http://www.who.int/elena/titles/flour_fortification/es/index.html
- Pincheira, P. y Ritter, E. (s.f.) *Fibra dietetica-sus diversos beneficios para la salud*. Nutripro: Nestlé Profesional. Recuperado de http://www.nestleprofessional.com/chile/es/PublishingImages/Productos Marcas/nutripro_en_10.pdf
- Prandoni, A y Gianotti, S. (2012). *Locos por el pan*. Barcelona: De vecchi Ediciones. Recuperado de http://books.google.co.cr/books?id=UQKV2RCv-60C&pg=PT110&hl=es&source=gbs_selected_pages&cad=3#v=onepage&q&f=false
- Ramírez, N. (2006). *Desarrollo de quequitos de frijol altos en fibra y bajos en grasa* (Tesis de Licenciatura). Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica.
- Santiago, J. y Roussos, A. (2010). *El focus groups como técnica de investigación cualitativa*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina: Universidad del Belgrano. Recuperado de http://184.168.109.199:8080/jspui/bitstream/123456789/499/2/254_Roussos.pdf
- Sistema de cálculo nutricional. Universidad de Costa Rica. Escuela de Nutrición. San José, Costa Rica. Recuperado de <http://www.nutricion2.ucr.ac.cr/valornut/>
- Tencio, R. (2012). *Información general de la región central oriental*. Costa Rica: Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Región Oriental.
- Thompson, J., Manore, M y Vaughan, L. (2008). *Nutrición*. España: PEARSON EDUCACION S.A.
- Valencia, F. y Román, M. (2004). La fibra dietaria como alimento funcional. *Vitae*, Vol. 11 (No.2), pp.1. Recuperado de <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/vitae/article/viewArticle/459>
- Vélez, L., Gañan, P., Severiche, J., Hincapié, G. y Restrepo, M. (2009). Aprovechamiento de la fibra dietaria de frutas y/o residuos de su transformación en la elaboración de productos de panificación y de maíz. *Facultad de Ciencias Agropecuarias*, 7(2), 102.

- Villalobos, G., M.G (2008). *Elaboración de un puré de papaya híbrido pococí para sustituir grasa en quequitos y "cheese cake"* (Tesis de Licenciatura). Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica. Recuperado de <http://www.cita.ucr.ac.cr/Alimentica/tesis%20completas/Tesis%20377%20completa.pdf>
- Wardlaw, G., Hampl, J y Disilvestro, R. (2009). *Perspectivas en Nutrición*. Sexta Edición, México: Editorial McGraw Hill.
- Yuan, S., Jung, P. y Fai, C. (2008). Particle Size Reduction Effectively Enhances the Cholesterol-Lowering Activities of Carrot Insoluble Fiber and Cellulose. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, Vol.56, pp. 10994-10998.