

Desarrollo de una barra de cereal con miel y polen destinada para el mercado infantil

Gracia María Borjas Mendoza

Zamorano, Honduras

Noviembre, 2012

ZAMORANO
DEPARTAMENTO DE AGROINDUSTRIA ALIMENTARIA

Desarrollo de una barra de cereal con miel y polen destinada para el mercado infantil

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniera en Agroindustria Alimentaria en el Grado Académico de Licenciatura

Presentado por:

Gracia María Borjas Mendoza

Zamorano, Honduras

Noviembre, 2012

Desarrollo de una barra de cereal con miel y polen destinada para el mercado infantil

Presentado por:

Gracia María Borjas Mendoza

Aprobado:

Carolina Valladares, M.Sc.
Asesora principal

Luis Fernando Osorio, Ph.D.
Director
Departamento de Agroindustria Alimentaria

Flor de María Núñez, M.Sc.
Asesora

Raúl Zelaya, Ph.D.
Decano Académico

RESUMEN

Borjas Mendoza, G.M. 2012. Desarrollo de una barra de cereal con miel y polen destinada para el mercado infantil. Proyecto especial de graduación del programa de Ingeniería en Agroindustria Alimentaria, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. 24 p.

Los consumidores han cambiado los hábitos alimenticios en términos de salud, practicidad y simplificación. La barra de cereal con miel y polen es una solución saludable, apetecible, portátil y fácil de comer durante las meriendas. El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de diferentes concentraciones de polen y del uso de miel en el desarrollo de una barra de cereal para niños en etapa escolar. El diseño experimental utilizado fue un Diseño Completo al Azar (DCA) con tres tratamientos (5% polen y miel, 10% polen y miel y una barra comercial) con dos medidas repetidas en el tiempo (1 y 7 días luego de procesadas) y tres repeticiones. A cada tratamiento se le realizó análisis físicos (color y textura) y análisis microbiológicos (coliformes totales y hongos/levaduras). Además se realizó un análisis sensorial con la modalidad de grupos focales en tres sesiones donde los panelistas fueron niños escolares (7-12 años de edad). El tratamiento con 10% polen fue el más aceptado por los escolares de acuerdo a los atributos sensoriales, calificándolo como sabroso y delicioso. En los análisis de color, los tratamientos con 5 y 10% polen-miel fueron diferentes significativamente ($P<0.05$) en comparación con el testigo y fueron afectados por el tiempo. La dureza, trabajo y crocancia de los tres tratamientos se mantuvo estable a través del tiempo, existiendo diferencia significativa ($P<0.05$) entre tratamientos. Los tratamientos presentaron recuentos por debajo del límite permitido según el American Public Health Association, siendo aptas para su consumo humano. Se logró desarrollar un producto natural a base de miel y polen con el propósito de ofrecer un alimento saludable en las meriendas escolares de los niños. Se recomienda realizar un análisis proximal detallado con los componentes nutricionales de la barra de cereal con miel y polen.

Palabras claves: Etapa escolar, grupo focal, merienda.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas.....	ii
Resumen.....	iii
Contenido.....	iv
Índice de cuadros, figuras y anexos.....	v
1 INTRODUCCIÓN.....	1
2 MATERIALES Y MÉTODOS.....	2
3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	5
4 CONCLUSIONES.....	14
5 RECOMENDACIONES.....	15
6 LITERATURA CITADA.....	16
7 ANEXOS.....	19

ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y ANEXOS

Cuadros	Página
1. Descripción de los tratamientos de barras de polen y miel.	3
2. Formulación de los dos tratamientos de las barras de cereal con polen y miel	5
3. Resultados análisis color: valor L en barras de cereal.	7
4. Resultados análisis de color: valor a en barras de cereal.....	7
5. Resultados análisis de color: valor b en barras de cereal.	8
6. Resultados análisis de textura de las barras de cereal.	9
7. Resultados microbiológicos de coliformes totales.....	9
8. Resultados microbiológicos de hongos/levaduras.	10
Figura	Página
1. Diagrama de flujo para la elaboración de la barra de cereal con miel y polen.	6
Anexos	Página
1. Codificación de las muestras a evaluar en cada sesión del grupo focal.	19
2. Panelistas seleccionados para el grupo focal.	19
3. Niños evaluando las muestras a través de una escala de caritas los atributos de sabor, textura, color, dulzura y aceptación general.	20
4. Participación de los niños.	20
5. Realizando otra sesión del grupo focal de la barra de cereal.	20
6. Evaluación de los atributos sensoriales de la barra de cereal, sesión 1.....	21
7. Evaluación de los atributos sensoriales de la barra de cereal, sesión 2.....	21
8. Evaluación de los atributos sensorial de la barra de cereal, sesión 3.....	22
9. Formato de la carta de consentimiento para los padres de familia.	23
10. Etiqueta nutricional del tratamiento con 5 % polen con miel.....	24
11. Etiqueta nutricional del tratamiento con 10% polen más miel.	24

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente se ha registrado un cambio en el perfil del consumidor y en sus hábitos alimenticios, haciendo que la industria procesadora de alimentos cambie su enfoque a elaborar productos destinados a suplir las necesidades del actual consumidor (Méndez *et al.* 2008). Es así que la mayoría de las industrias de alimentos han ido cambiando su enfoque hacia alimentos naturales, saludables, convenientes y se ha regresado a introducir alimentos tradicionales.

Anteriormente los productos apícolas eran remplazados por las modernas tecnologías, y en su mayoría habían pasado a ser historia o bien se conservaban en el seno de la tradición familiar. Luego de estudios sobre los beneficios de ambos productos apícolas es que se han ido introduciendo de manera paulatina dentro de la dieta alimenticia (Gutiérrez *et al.* 2008). Según la Secretaria de Agricultura y Ganadería de Honduras (2009) el consumo de productos apícolas es bajo y esto es consecuencia de no realizar un trabajo de promoción y de generación de conocimiento sobre sus utilidades y beneficios para la salud.

Las “botanas” como las barras de cereal de buen valor nutricional, son ideales para niños y jóvenes principalmente ya que presentan gran preferencia por este tipo de productos los que podrían cumplir una función destacada en su desarrollo físico y mental. La nueva tendencia es proveer productos portátiles, de buen sabor y sobre todo de alto valor nutricional entregando un balance de proteína, carbohidratos, vitaminas y minerales (Matos-Chamorro *et al.* 2011).

Hoy en día el polen ha ganado fama debido a que es uno de los productos más completos y energizantes, con un alto contenido proteico que lo convierte en un suplemento dietético natural (Pardo 2005). Por otro lado, la miel de abeja es un alimento de alto valor energético por su elevado contenido de carbohidratos específicamente fructosa y glucosa (Vásquez y Tello 1995).

Los objetivos de este estudio fueron:

- Determinar el efecto de diferentes concentraciones de polen y del uso de miel en el desarrollo de una barra de cereal para niños en etapa escolar.
- Evaluar las características físicas y microbiológicas de la barra de cereal con polen y miel.
- Evaluar el efecto de miel y polen en la aceptación sensorial de las barras de cereal.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación. La preparación de los diferentes tratamientos se llevo a cabo en la Planta de Innovación de Alimentos (PIA), así mismo los diferentes análisis se realizaron en el Laboratorio de Análisis de Alimentos Zamorano (LAAZ) y en el Laboratorio de Microbiología de Alimentos Zamorano (LMAZ), todos ubicados en la Escuela Agrícola Panamericana el Zamorano, departamento de Francisco Morazán, 30 km al este de Tegucigalpa, Honduras.

Materiales y equipo. Para la elaboración de las barras de cereal se usó miel y polen de abeja procedente del apíario de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, y otros insumos como arroz inflado (marca kellogg's), azúcar (El cañal) y bolsas ziploc®. En la evaluación sensorial se contó con el uso de vasos, servilletas, cartulinas de colores, agua y manzana verde.

El equipo utilizado para la elaboración de estos tratamientos fue la balanza analítica modelo BJ410C Precisa, estufa comercial y un refrigerador industrial.

Análisis físicos. Los análisis físicos realizados fueron color y textura en los días 1 y 7 ambos análisis se llevaron a cabo en el Laboratorio de Análisis de Alimentos en Zamorano (LAAZ). Se realizó el análisis de color con el colorímetro Hunter L a b y se efectuaron 3 lecturas al día 1 y 7 después de elaborado el producto, haciéndose en cada una de las tres repeticiones. Los resultados se presentan en una escala de triple estímulo (L a b), donde el eje L mide la claridad de 0 a 100 (0=negro y 100=blanco), el eje a mide el color verde y rojo tomando valores de -60 a 60 (+60=rojo y -60=verde) y el eje b mide el color azul y amarillo tomando valores de -60 a 60 (-60= azul y +60=amarillo).

Para el análisis de textura se midieron los parámetros de dureza, trabajo y fracturas, usando el Brookfield CT3 texture analyzer ASTM 83 con sonda TA7 knife edge.

Análisis microbiológico. Se realizaron análisis de coliformes totales y hongos/levaduras de acuerdo al Manual de Bacteriología Analítica (BAM) de la FDA. Se analizó los tres tratamientos con sus respectivas medidas repetidas en el tiempo (al día 1 y 7). Para el análisis de coliformes totales se utilizó el medio de crecimiento VRBA (Violet Red Bile Agar) y se incubó a 35°C por 24 horas. Para el análisis de hongos y levaduras se utilizó el medio de crecimiento PDA (Potatoe Dextrose Agar) a 25°C temperatura de incubación por 48 horas. Ambos análisis se hicieron mediante la técnica de vertido para la siembra.

Diseño experimental. Para este estudio se empleó un Diseño Completo al Azar (DCA), el cual contó con tres tratamientos, tres repeticiones y dos medidas repetidas en el tiempo (día 1 y 7), dando un total de 18 unidades experimentales.

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos de barras de polen y miel.

Tratamientos		
5% polen + miel	10% polen + miel	0% polen sin miel (barra comercial)
TRT1	TRT2	TRT3

Análisis estadístico. El análisis estadístico de los datos obtenidos se llevó a cabo en el programa estadístico SAS® versión 9.1 mediante un ANDEVA determinando así la significancia ($P < 0.05$) del modelo y una separación de media con la prueba de rangos múltiples duncan para determinar si existen diferencias entre los tratamientos y el tiempo.

Análisis sensorial. Se utilizó la técnica utilizada en el área de investigación de mercados, los grupos focales, cuyo objetivo es obtener información cualitativa. Por tratarse de un estudio cualitativo, no se utilizó una muestra probabilística. Los resultados obtenidos no pueden generalizarse a toda la población infantil sino que sirvieron para describir, comparar y caracterizar a los integrantes de cada grupo, que por ende son indicativos de un segmento de la población.

Se realizó la técnica de grupos focales pues de acuerdo a Krathwohl (1998). Generalmente son utilizados cuando se requiere trabajar con niños y para obtener una comprensión profunda, pero no representativa, de las actitudes, sentimientos y percepciones de un tema en específico.

Metodología del grupo focal. Se planteó el objetivo del grupo focal que fue capturar todas las opiniones, reacciones y sentimientos de los participantes acerca de las dos formulaciones de barras de cereal con miel y polen. Luego se diseñaron los criterios de segmentación tomando en cuenta que cada grupo contara con niños escolares (7-12 años de edad) y niños que no presentaran algún tipo de alergia hacia alguno de los productos apícolas a evaluar. Los niños que se eligieron para este estudio fueron hijos de docentes que residen dentro del campus universitario, cuyo estatus socioeconómico oscila entre la clase media-alta. Luego de tener la lista de los niños a participar se les hizo entrega a cada padre de familia una carta de autorización para que su hijo fuera parte del estudio.

Luego de conformar los grupos se diseñó la guía de preguntas de acuerdo a los lineamientos establecidos por Krueger y Casey (2000).

Los lineamientos que se plantearon en el desarrollo del formulario de preguntas fueron los siguientes:

- Tipos de botanas que acostumbran a comer en la escuela.
- En que piensan al escuchar barra de cereal.
- Marcas de barras de cereal existentes en el mercado.
- Razones de elección.
- Momento en que consumen estas barras de cereal.
- Diferencias entre las marcas comerciales en comparación de los tratamientos evaluados.
- Atributos sensoriales sabor, textura, color, dulzura, y aceptación general.
- Sugerencias en cuanto a mejoras a los tratamientos evaluados.
- Persuasión de compra en algún supermercado o tienda de conveniencia.

Finalmente, se llevaron a cabo tres sesiones (7 julio, 21 julio y 26 julio todos del presente año 2012) en las instalaciones del café dentro del campus universitario. Cada sesión estuvo conformada por seis niños y tuvo una duración de aproximadamente 30 a 40 minutos.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Pruebas preliminares. Para aglutinar y saborizar la barra de cereal se realizaron ocho pruebas preliminares, de las cuales cuatro fueron para conocer la concentración de miel a utilizar y las cuatro restantes determinar el contenido de polen en las barras de cereal.

Se comenzó con el edulcorante que es la miel, se trabajó con concentraciones de 20, 30, 40 y 50% del total de arroz inflado más azúcar. De los cuatro tratamientos los dos primeros (20 y 30%) no cumplieron con la función de aglutinar; por el otro lado el de 50% si cumplió con la función de aglutinar, pero dio una textura débil a la barra de cereal luego de enfriarla y cortarla en rectángulos. Finalmente el producto con 40% miel fue el más aceptado ya que cumplió con la función de aglutinar y otorgó una textura más compacta a la barra de cereal.

Las pruebas para determinar el contenido de polen de abeja se evaluaron 2, 5, 10 y 15% en base al total de arroz inflado, miel y azúcar. El preliminar con 2% polen no representaba una cantidad significativa dentro de la formulación de la barra de cereal al contrario de la de 15% polen. Siendo las concentraciones de 5 y 10% polen las elegidas para ser evaluadas en este estudio.

Formulación de los tratamientos. Las materias primas que se utilizaron para la elaboración de las barras de cereal fueron: arroz inflado, azúcar, miel y polen de abeja. El Cuadro 2 muestra las dos formulaciones para cada tratamiento, la variante es la concentración de polen, siendo el TRT 1 con 5% polen y el TRT 2 con 10% polen.

Cuadro 2. Formulación de los dos tratamientos de las barras de cereal con polen y miel.

Ingredientes	TRT 1 (g)	%	TRT 2(g)	%
Arroz Inflado	13	50	12	45
Miel	6	40	6	40
Azúcar	1	5	1	5
Polen	1	5	2	10
Total	21	100	21	100

Preparación de los tratamientos. Al obtener los ingredientes se procedió al pesaje de todas las materias primas según las formulaciones establecidas (Cuadro 2). Luego en una cacerola a temperatura de 106⁰C por 10 minutos se disolvieron los agentes aglutinantes (miel líquida y azúcar) hasta tener una mezcla a punto de caramelo.

En la misma cacerola con la mezcla de la miel y azúcar se vertió el arroz inflado y se homogenizó por dos minutos a temperatura de 68°C hasta lograr una masa ligada. Se retiró la cacerola del fuego, y se agregó la cantidad de polen de acuerdo a cada tratamiento, usando una cuchara de madera se mezcló con sumo cuidado hasta tener una mezcla homogénea. Se colocó cada mezcla de las barras de cereal en moldes rectangulares, donde se enfriaron a 4°C por 30 minutos. Luego se retiraron del refrigerador se cortaron en forma rectangular con las siguientes medidas: largo: 6 cm, ancho: 4 cm y profundo: 2 cm, con un peso aproximado de 21 gramos. Finalmente, se empaclaron las diferentes formulaciones en bolsas Ziploc[®].

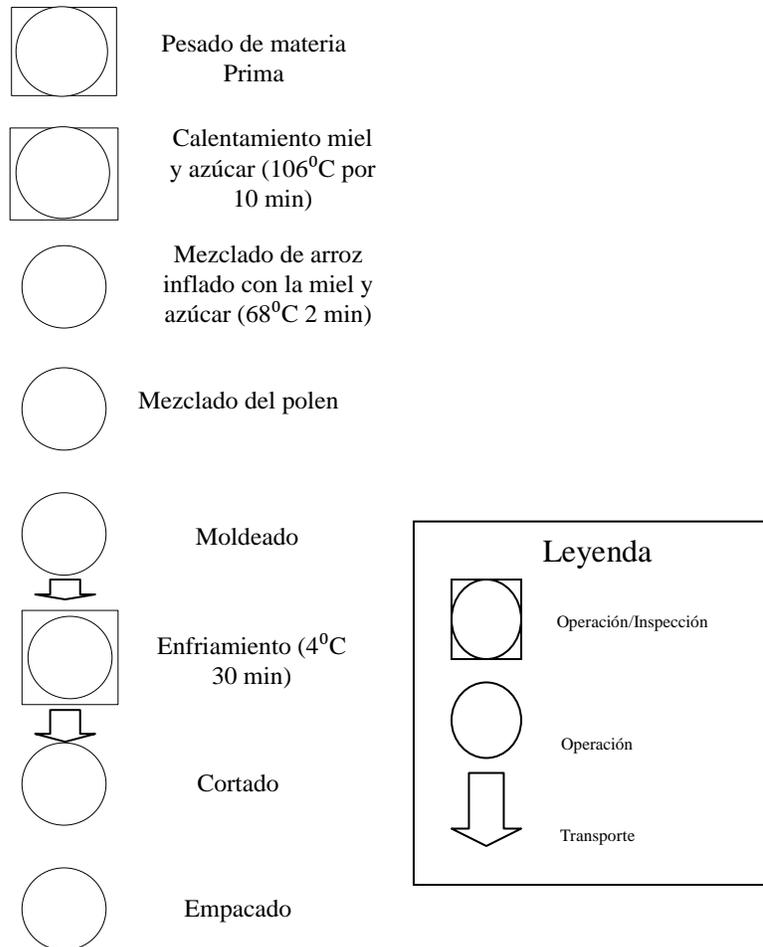


Figura 1. Diagrama de flujo para la elaboración de la barra de cereal con miel y polen.

Análisis de color. En los valores L, a, b se encontraron diferencias significativas ($P < 0.05$) entre tratamientos y fueron afectados por el tiempo.

La variación del color a través del tiempo podría estar relacionado con que los productos de la colmena son fotosensibles (degradan/alteran por la luz) y termosensibles (afectados por la luz) por tales razones la propiedad física de color se vio afectada en el tiempo.

Valor L. Según el cuadro 3 los tratamientos con polen resultaron menos claros que el tratamiento testigo. Este oscurecimiento podría estar relacionado con el contenido de Hidroximetilfurfural (HFM) producto del proceso de la caramelización que ocurre al momento de la elaboración de los tratamientos con miel y polen, otorgando pigmentos pardos (Fennema 1993). Así mismo los granos de polen con tonalidades rojas, anaranjadas y amarillas pudieron afectar el oscurecimiento de las barras de cereal con miel y polen.

Cuadro 3. Resultados análisis color: valor L en barras de cereal.

Tratamiento	Día 1	Día 7
	Media \pm D.E ¹	Media \pm D.E
5% polen + miel	48.27 \pm 1.45 b ^y	53.53 \pm 2.34 b ^x
10% polen + miel	49.69 \pm 2.48 b ^y	56.71 \pm 1.68 b ^x
Testigo	61.34 \pm 0.84 a ^x	61.64 \pm 0.89 a ^x
C.V ² (%)	3.13	3.24

^{a-b} Medias con letra diferente son significativamente diferentes entre tratamientos (P<0.05).

^{x-y} Medias con letras diferentes son significativamente diferentes en los días (P<0.05).

¹D.E.= Desviación estándar

²C.V. = Coeficiente de variación

Valor a. El valor a mide el color verde y rojo tomando valores de -60 (verde) a 60 (rojo). Los tratamientos con polen resultaron con mayor tonalidad roja a comparación del testigo (Cuadro 4). Esto podría ser consecuencia del uso del polen, ya que la coloración de los granos de polen tiene tonalidades blancas, amarillas, rojos y anaranjados (Espina y Ordetx 1984). De la misma manera la coloración de la miel color ámbar pudo contribuir en la tonalidad roja de los tratamientos con miel y polen.

Cuadro 4. Resultados análisis de color: valor a en barras de cereal.

Tratamiento	Día 1	Día 7
	Media \pm D.E ¹	Media \pm D.E
5% polen + miel	8.17 \pm 0.55 a ^y	0.05 \pm 0.39 a ^x
10% polen + miel	8.04 \pm 0.43 a ^y	9.42 \pm 0.57 b ^x
Testigo	5.67 \pm 0.25 b ^x	5.63 \pm 0.22 c ^x
C.V ² (%)	5.48	4.55

^{a-c} Medias con letra diferente son significativamente diferentes entre tratamientos (P<0.05).

^{x-y} Medias con letras diferentes son significativamente diferentes en los días (P<0.05).

¹D.E.= Desviación estándar

²C.V. = Coeficiente de variación

Valor b. El valor b mide el color azul y amarillo tomando valores de -60 (azul) a 60 (amarillo). El cuadro 5 muestra que los tratamientos con polen y miel fueron menos amarillos que el testigo y esto podría estar relacionado con la coloración proporcionada por la miel. De acuerdo a Montenegro *et al.* (2005), existen diversas clases de miel de acuerdo al origen floral pero el color ámbar es uno de los más predominantes. El tratamiento testigo tuvo una tonalidad amarillenta que puede ser consecuencia del jarabe de maíz alto en fructuosa ligero comúnmente utilizado en la formulación de las barras comerciales.

Cuadro 5. Resultados análisis de color: valor b en barras de cereal.

Tratamientos	Día 1	Día 7
	Media \pm D.E ¹	Media \pm D.E
5 % polen + miel	18.35 \pm 0.35 b ^y	20.41 \pm 0.58 b ^x
10% polen + miel	17.99 \pm 0.68 b ^y	20.64 \pm 0.69 b ^x
Testigo	21.88 \pm 0.27 a ^x	21.88 \pm 0.24 a ^x
C.V ² (%)	2.19	1.86

^{a-b} Medias con letra diferente son significativamente diferentes entre tratamientos (P<0.05).

^{x-y} Medias con letras diferentes son significativamente diferentes en los días (P<0.05).

¹D.E.= Desviación estándar

²C.V. = Coeficiente de variación

Análisis textura. En el cuadro 6 se muestra que hubo diferencias significativas entre los tratamientos (P<0.05) pero el tiempo no afectó a los mismos (P>0.05).

Dureza (N). Es la fuerza requerida para comprimir un producto entre los molares (Demonte 1995). Se observa en el cuadro 6 que se ejerció mayor fuerza en los tratamientos con 10% polen y el testigo. En cambio el tratamiento con 5% polen resultó ser menos duro de comprimirlo entre los molares.

La dureza puede ser afectada por muchos factores tales como la temperatura y humedad del ambiente, tamaño y del formado del producto (Demonte 1995). Es por esa razón que es importante desarrollar un empaque para controlar los factores anteriormente mencionados y conservar las propiedades de la barra de cereal.

Trabajo (N•m). El testigo resultó ser la barra que más trabajo requirió. De acuerdo a Burrington (2011) la industria utiliza aditivos como agentes endurecedores o aglutinantes dentro de las formulaciones de las barras de cereal. Por lo que el equipo Brookfield CT3 necesitó más trabajo para fracturar la barra comercial.

Fracturas o crocancia. Los tratamientos con polen y miel tuvieron mayores fracturas en comparación con el testigo. Esto podría estar relacionada con que el arroz inflado al mezclarse con la miel de abeja adquiere una textura crocante luego de las barras fueron enfriadas.

Cuadro 6. Resultados análisis de textura de las barras de cereal.

Tratamientos	Dureza (N)	Trabajo (N.m)	Fracturas
	Media \pm D.E ¹	Media \pm D.E	Media \pm D.E
5 % polen + miel	19.33 \pm 10.32 b	0.23 \pm 0.1 c	49.17 \pm 6.65a
10% polen + miel	23.81 \pm 6.43a	0.34 \pm 0.1 b	49.39 \pm 7.30a
Testigo	24.24 \pm 3.32a	0.45 \pm 0.1a	28.17 \pm 7.65 b
C.V. (%)	31.36	31.7	18.48

^{a-c} Medias con letra diferente son significativamente diferentes entre tratamientos (P<0.05).

¹D.E.= Desviación estándar

²C.V. = Coeficiente de variación

Análisis microbiológicos. Los resultados de los análisis microbiológicos de cada tratamiento fueron comparados con los parámetros establecidos por la American Public Health Association (APHA) en Estado Unidos para barras de cereal.

Cuadro 7. Resultados microbiológicos de coliformes totales.

Tratamientos	Coliformes totales (UFC/g)		Mínimo legal (UFC/g)
	Día 1	Día 7	
5 % polen + miel	< 3.0	< 3.0	10 ²
10% polen + miel	< 3.0	< 3.0	10 ²
Testigo	< 3.0	< 3.0	10 ²

Fuente: Parámetros basados en los valores establecidos APHA.

Los recuentos para coliformes totales en cada tratamiento fueron aceptables (Cuadro 7) de acuerdo a lo establecido por la APHA, ya que se encontró conteos menores a 3.0. Para la evaluación de la inocuidad microbiológica de los alimentos, la utilización de organismos indicadores como lo son los coliformes totales es frecuente ya que son indicativos de la calidad higiénico-sanitaria del producto (Pelayo 2010).

Cuadro 8. Resultados microbiológicos de hongos/levaduras.

Tratamientos	Hongos/levaduras (UFC/g)		Mínimo legal (UFC/g)
	Día 1	Día 7	
5 % polen + miel	90	1.10×10^2	$\leq 10^3$
10% polen + miel	1.40×10^2	8.40×10^2	$\leq 10^3$
Testigo	< 3.0	< 3.0	$\leq 10^3$

Fuente: Parámetros basados en los valores establecidos APHA.

En cada tratamiento los recuentos para hongos y levaduras (Cuadro 8) no superaron los parámetros establecidos por la APHA. La presencia de hongos/levaduras fue mayor en el tratamiento que contuvo 10% polen. Esto podría estar directamente relacionado con el contenido de polen ya que estudios han reportado que el polen contiene microorganismos por el amplio tiempo de exposición al ambiente de dichos granos durante la cosecha del mismo. Estos estudios indican la presencia de hongos tales como *Alternaria*, *Rhizopus* y *Epicoccum* (Estrada *et al.* 2005).

Análisis sensorial: El niño en la etapa escolar presenta una habilidad innata al momento de consumir alimentos. En un estudio de aceptabilidad con escolares en barras de cereales formuladas con ovoalbúmina, aceite de soya y miel recalca que la formulación de barras de cereales con alto perfil nutricional dirigidas a niños, está fuertemente condicionada por su aceptación sensorial (Ferreyra *et al.* 2009). Por dicha razón es que en este estudio se hizo énfasis en la parte sensorial para conocer que tan aceptada son las barras de cereal con miel y polen por los escolares.

Al comienzo de cada sesión del grupo focal, se observó que los niños presentaban cierta timidez para dar a conocer sus comentarios, por ello se realizaron dinámicas para que los niños dieran la oportunidad al investigador de conocer que piensan, por qué lo piensan y que sienten. Los niños tienen una tendencia natural de apertura sobre ellos mismos, pero a través del tiempo esa apertura natural y espontánea va cambiando según la presión social (Krueger y Casey 2000). Crear un ambiente libre de presión social y promover la buena comunicación son factores importantes para propiciar una enriquecedora conversación (Krathwohl 1998).

A continuación se presenta el informe perteneciente al grupo focal realizado. Los puntos que se mencionan son las respuestas que fueron comunes en las tres sesiones que se realizaron:

Según los escolares las galletas son las botanas más preferidas al momento de la merienda u otro momento. De acuerdo a Castillo y Romo (2006) del Departamento de Pediatría de la Universidad de Chile, una botana es un producto preferentemente infantil, consumido fuera de los horarios de comida habituales y que a veces no es clasificado como un alimento de acuerdo a las conceptualizaciones populares, al no ingerirse en los horarios habituales de comida.

Actualmente se muestra un incremento en la venta de botanas principalmente galletas por el mercado infantil y de acuerdo a la investigación de mercados realizada por Daniela Bravo (2009), indica que la venta de galletas está marcada especialmente por el consumo infantil dado a que la presentación y su variedad de sabores la ponen por encima de otras snacks.

Cuando escuchan la palabra barras de cereal los niños piensan en cereales (choco krispies, fruitloops, zucaritas), miel y pegajoso. Los cereales son la principal materia prima de estas barras nutritivas. Los cereales (trigo, avena, maíz, arroz, cebada, centeno) son muy importantes por su excelente aporte de energía en base a su contenido en hidratos de carbono, además de aportar fibra-las versiones integrales, proteínas vegetales incompletas que pueden combinarse con otras proteínas y mejorar su calidad (Comité de Nutrición de la Sociedad Uruguaya de Pediatría 2004).

La mayoría de las barras de cereales comerciales son pegajosas, muchas de las veces es por el aglutinante que se usa para mantener juntos todos los componentes secos de la barra. La industria busca reducir lo pegajoso de estas barras impulsando el uso de glicerina, lo que hace este ingrediente es mantener una masa flexible, ayudando a reducir la actividad acuosa, reduce la pegosidad y mantiene la suavidad de la barra a través de su vida de anaquel (Burrington 2011).

Las marcas de barras de cereales existentes en el mercado conocidas por los escolares fueron:

- Rice Krispies (Kellogg´s)
- Quaker (principalmente fresa y chocolate)
- Nature Valley

Los niños decidieron que las razones de elección de una barrita de cereal es por:

- Su sabor.
- Se puede comer a cualquier hora.
- Su variedad de ingredientes.

En aumento están los estudios en la aceptabilidad en cuanto al sabor en la formulación de barras de cereal con diferentes ingredientes (Ferreya *et al.* 2009; Burrington 2011; Matos-Chamorro *et al.* 2011).

Momento en que consumen estas barras de cereal. En este punto se generó la mayor discusión pero se llegó en consenso que estas eran las razones más predominantes.

- Recreo o almuerzo.
- Cuando tengo ganas.
- Viendo televisión.

Los niños comentaron que ellos comían estas barras de cereal principalmente en el recreo porque sus mamás las compraban en los supermercados para luego arreglárselas en la lonchera, y es que en las tiendas escolares no impulsan la venta de barras de cereal. La madre de familia es quien toma la decisión de compra de la mayoría de los alimentos que el niño consume en su hogar y en la escuela. Pero hoy en día debido a factores como tiempo es que muchas de las madres han descuidado la salud de sus hijos.

Debido a esto es que se recomienda la implementación de kioscos saludables dentro de los centros escolares. Vio del Rio (2012) recomendó: “algunas opciones para incluir en la alimentación escolar son: frutas que puedan comerse con la mano (manzana, banana, pera), barritas de cereal, cereales de desayuno, entre otros”, ya que son muy preferidos por los niños a esta hora del día.

Diferencias entre las marcas comerciales a comparación de los tratamientos evaluados:

- No se les ve azúcar alrededor.
- Huele a miel y tienen miel
- No se detectaron diferencias

Las barras de cereales hoy en día son comercializadas bajo un concepto de alimento saludable, sin embargo estudios muestran que en el mercado la mayoría de los productos son altos en grasas y azúcares, ya que el 41% de las calorías de una barra de cereal deriva del azúcar agregado (Palazzolo 2003). Es interesante ver como el niño de hoy en día se ve influenciado bajo la macrotendencia del bienestar y es que la mayoría de ellos comentaron que estas barras de cereal a base de miel y polen a comparación de las barras comerciales se ven naturales relacionándolas con saludables.

Atributos como sabor, textura, color, dulzura, y aceptación general. La muestra 10% polen obtuvo mayor aceptación por parte de los niños ya que en los atributos sensoriales le dieron la calificación de me gusto muchísimo en las tres sesiones dando adjetivos como sabrosa, deliciosa y rica debido a su combinación de sabores, color dorado y lo práctico que es para comérsela en la merienda u otro momento.

Varios niños comentaron, haber consumido polen de abeja puro y que no les había gustado porque sentían un sabor muy fuerte y ácido que no les agradaba, ahora al combinarlo con miel y arroz lograr que el sabor ácido se balanceara con el sabor dulce dado por la miel. Esto se debe a que el polen cuyos estudios indican que el sabor proviene del origen botánico del que provenga causa una combinación de sabores (Montenegro *et al.* 2006). Así mismo los azúcares de la miel son los principales componentes del sabor dulce. Generalmente la miel con alto contenido de fructosa es más dulce que una miel con alta concentración de glucosa (Ulloa *et al.* 2010).

Los niños discutieron que uno de los atributos que más les agradaba de las barras era su textura crocante. Comentarios tales como estómago satisfecho fueron de los comentarios que más resaltaron para connotar lo que percibían al momento de masticar la barra de cereal.

Sugerencias en cuanto a mejoras en los tratamientos evaluados.

- Incluir chocolates como m&m's.
- Que sean más dulce.
- Incluir frutos deshidratados.

Dispuestos a comprarlas en algún supermercado o tienda de conveniencia. En las tres sesiones se obtuvo un sí como respuesta. Los escolares comentaron que ellos escogerían estas barras de cereal con miel y polen por que les llama la atención su forma rectangular, porción pequeña, sabor y color dorado, y estos factores concuerdan con el estudio realizado por Wanskink, B. & Van Ittersum (2011) donde factores como el color, cantidad y figura del producto tienen un gran impacto a la hora de elección de los niños.

4. CONCLUSIONES

- Los tratamientos con polen y miel fueron estables de acuerdo a los parámetros de color y textura presentando pequeñas variaciones en tiempo.
- Los recuentos de hongos/levaduras fueron aceptables para el consumo humano.
- El tratamiento con 10% polen y miel fue el más aceptado caracterizándolo como sabroso y delicioso.

5. RECOMENDACIONES

- Estudiar el efecto de otros ingredientes en la formulación de la barra de cereal.
- Realizar un estudio para desarrollar un empaque apropiado para este producto.
- Realizar un análisis detallado de los componentes nutricionales.
- Realizar un estudio de mercado para identificar la posible demanda.

6. LITERATURA CITADA

APHA (American Public Health Association, USA) 2001. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. 4.ed. Consultado 1 Ago. 2012. Disponible en <http://www.apha.org/>.

Bravo, D. 2009. Meriendas sabrosas para niños saludables. California, Estados Unidos de América.

Burrington, K. 2011. Ingredientes de suero de leche en barras nutritivas. Universidad de Wisconsin-Madison, Estados Unidos de América. 10-17 p.

Castillo, C. y Romo, M. 2006. Instituto de Nutrición y Tecnología de Alimentos (INTA) y Departamento de Pediatría de la Universidad de Chile: las golosinas en la alimentación infantil. Revista Chilena de Pediatría 2.ed; 189-193 p.

Comité de Nutrición de la Sociedad Uruguaya de Pediatría 2004. Guías de alimentación del niño preescolar y escolar. Arch Pediatr Urug 2004; 75(2): 159-163 p.

Demonte, P. 1995. Evaluación sensorial de la textura y búsqueda de correlaciones con medidas instrumentales. Universidad del Valle Cali, CO. S.e.8-20 p.

Espina, D. y Ordetx, G. 1984. Apicultura Tropical: algunos usos de la miel. Ediciones Tecnológicas Costa Rica. 349- 350 p.

Estrada, H., M. Gamboa, C. Chaves y M. Arias. 2005. Evaluación de su carga microbiológica: la actividad antimicrobiana de la miel de abeja contra *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Salmonella enteritidis*, *Listeria monocytogenes* y *Aspergillus niger*. Universidad Costa Rica. 2. ed, v.55. p. 67-171.

Fennema, O. 1993. Química de los alimentos. 2.ed. Editorial Acribia. Zaragoza, España.124-127 p.

Ferreira, V., A. Flores, M. Fournier, V. Aguilar, N. Apro, S. Giacomino, N. Pellegrino y M. Olivera. 2009. Estudio de aceptabilidad en escolares en barras de cereales formuladas con ovoalbúmina, aceite de soya y miel. Vol. 27. Buenos Aires, Argentina. 126: 19-15 p.

Gutiérrez, S., J. López y M. Mendoza. 2008. Revista Internacional de Apicultura: El colmenar (en línea). Vigo, España. Consultado 4 Ago. 2012. Disponible en <http://www.elcolmenar.org/Noticias4.html>

Krathwohl, D. 1998. Educational and social science research: An integrated approach. Waveland Publisher. 2 ed. New York, United States of America.

Krueger, R. y Casey, M. 2000. Focus Groups: A Practical Guide for Applied Research. 3.ed. Sage Publication. California, United States of America . 145 p.

Matos-chamarro, A., G. Paredes y S. Zenteno. 2011. Caracterización sensorial de una barra de cereal con semillas de zapallo (*Cucurbitamáxima*) y Calabaza (*Cucurbita ficifolia*). Universidad Peruana la Unión.

Méndez, C., C. Gómez, J. Aranceta, J. Contreras, J. González, M. Arnaiz, P. Herrera, A Arce, E. Luque y M. Menéndez. 2008. Alimentación, consumo y salud. Fundación “la caixa”. Barcelona, España. Capítulo 24.

Montenegro, S., C. Avallone, A. Crazov, M. Aztarbe. 2005. Variación del color en miel de abejas (*Apis mellifera*). Universidad Nacional de Nordeste, Argentina.

Palazzolo, G. 2003. Cereal Foods World: Business Trend Analysis and the Leading Edge Group Commack. American Association of Cereal Chemists (AOCC). 2. ed. New York-United States of America.48 p.

Pardo, M. 2005. Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria de Honduras (SENASA): alimentación natural (en línea). Consultado 7 Ago. 2012.

Pelayo, M. 2010. Microbiología de los alimentos: un enfoque práctico para la inocuidad alimentaria. Universidad Nacional de Ingeniería de Nicaragua.

Vio del Rio, F. 2012. Facultad de Ciencias Agronómicas e Instituto de Nutrición y Tecnología de Alimentos (INTA): Alimentos sanos, saludables e innovadores derivados de vegetales para abastecer el Programa de Alimentación Escolar (PAE), de la Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas (JUNAEB). Universidad Chile.

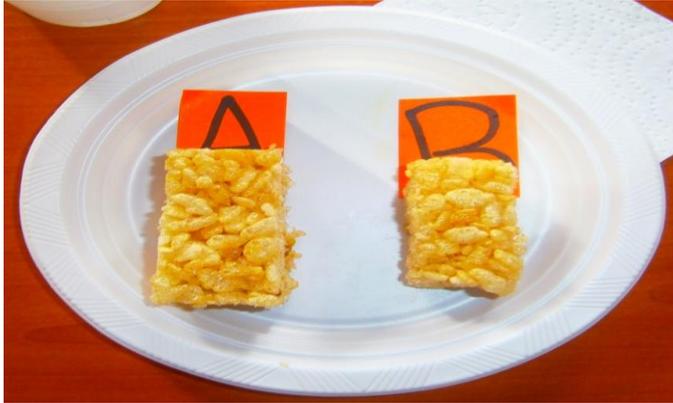
Secretaria de Agricultura y Ganadería (SAG, Honduras). Programa Nacional de Desarrollo Agroalimentario. Consultado 18 Jun. 2012. Disponible en <http://www.sag.gob.hn>

Ulloa, J., P. Mondragón, R. Rodríguez, J. Reséndiz y P. Rosas. 2010. Revista: La miel de abeja y su importancia. 4. ed. Universidad Autónoma de Nayarit, México. 8-11 p.

Vásquez, N. y Tello, C. 1995. Producción apícola. CORPOICA (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria) Bogotá, Colombia. 127 p.

Wanskink, B. & Van Ittersum, K. 2011. Plate Size and Color Suggestibility: The Delboeuf Illusion's Bias on Serving and Eating Behavior. *Journal of consumer research* Inc. The University of Chicago Press. Vol.39

7. ANEXOS



Anexo 1. Codificación de las muestras a evaluar en cada sesión del grupo focal.



Anexo 2. Panelistas seleccionados para el grupo focal.



Anexo 3. Niños evaluando las muestras a través de una escala de caritas los atributos de sabor, textura, color, dulzura y aceptación general.



Anexo 4. Participación de los niños.



Anexo 5. Realizando otra sesión del grupo focal de la barra de cereal.

Anexo 6. Evaluación de los atributos sensoriales de la barra de cereal, sesión 1.

Atributo	MUESTRA A (5% polen)	MUESTRA B (10%polen)
Sabor	Me gusta muchísimo. El sabor dulce de la miel en la barra de cereal.	Me gusta muchísimo. La combinación del sabor dulce de la miel con el sabor ácido del polen les gusta más que la muestra A.
Textura	Me gusta mucho. Lo crocante les gusta mucho porque es más fácil de morder.	Me gusta muchísimo. No encontraron diferencias entre la muestra A y la muestra B.
Color	Me gusta mucho. Color dorado de la barra de cereal les llama la atención y piensan en un producto natural.	Me gusta muchísimo. Encontraron diferencias entre la muestra A y la muestra B, siendo esta más dorada.
Dulzura	Me gusta muchísimo. Porque resalta bastante la dulzura de la miel.	Me gusta muchísimo. Les pareció menos dulce que la muestra A, pero igual de rica.
Aceptación general	Me gusta mucho. Les pareció rica, pero deberían ser más dulce.	Me gusta muchísimo. La calificaron como deliciosa.

Anexo 7. Evaluación de los atributos sensoriales de la barra de cereal, sesión 2.

Atributo	MUESTRA A (5% polen)	MUESTRA B (10%polen)
Sabor	Me gusta. La sintieron simple.	Me gusta muchísimo. Se siente menos dulce que la muestra A, pero hay una combinación entre ácido y dulce.
Textura	Me gusta muchísimo. La crocancia les da el presentimiento que es algo rico lo que comen.	Me gusta mucho. Menos crocante que la muestra A.
Color	Me gusta mucho. El color dorado les atrae al momento de consumir la barra de cereal.	Me gusta muchísimo. El color dorado hace que ellos piensen que es una barra de cereal saludable.
Dulzura	Me gusta mucho. Debería ser más dulce	Me gusta muchísimo. Sintieron que la dulzura de la miel resaltaba otros sabores.
Aceptación general	Me gusta mucho. Les gusta la crocancia y el color, pero falta más dulzura.	Me gusta muchísimo. Por la combinación de sabores y el color dorado.

Anexo 8. Evaluación de los atributos sensorial de la barra de cereal, sesión 3.

Atributo	MUESTRA A (5% polen)	MUESTRA B (10% polen)
Sabor	Me gusto muchísimo (... <i>”me gusta el sabor que da el polen a la barrita, no la siento ácida, sino siento un sabor dulce”</i> ...)	Me gusto muchísimo. Los niños detectaron que existía más polen y por ende la sintieron ácida, sabor que les gusto mucho al combinarlo con la dulzura de la miel.
Textura	Me gusto muchísimo. La crocancia les gusta mucho, es sensación de rico y saludable.	Me gusto muchísimo. Las barras crocantes hace que sea más fácil morder.
Color	Me gusto muchísimo. El color dorado para el niño es reflejo de natural, rico, y saludable.	Me gusto muchísimo. No encontraron diferencias entre la muestra A.
Dulzura	Me gusto mucho. Por la dulzura que otorga la miel a la barra.	Me gusto muchísimo. Este sabor dulce hace que el niño no pare y quiera seguir comiendo.
Aceptación general	Me gusto mucho. Debería tener más miel.	Me gusto muchísimo. Varios niños la clasificaron con adjetivos de sabrosa y deliciosa.

Anexo 9. Formato de la carta de consentimiento para los padres de familia.

Escuela Agrícola Panamericana Zamorano
Valle del Yeguaré, San Antonio de Oriente, Francisco Morazán

Estimado Ing. Robles:

Reciba un cordial saludo y éxitos en sus labores diarias. El motivo de la presente es para informarle que actualmente estoy en mi último año de la carrera de Agroindustria Alimentaria en Zamorano y como requisito de graduación debo cumplir con mi proyecto especial de graduación, tesis.

Por este medio deseo solicitar su permiso para que su hijo(a) forme parte de una entrevista de grupo para mi proyecto especial de graduación. En la entrevista grupal estaremos evaluando la formulación de una barra balanceada a base de miel y polen para niños en etapa escolar.

Para llevar a cabo este estudio, su servidora (Gracia María Borjas) se reunirá con su hijo(a) en la oportunidad, esta fecha ya se encuentra calendarizada. La sesión se llevará a cabo el día Martes 17 de Julio del presente año, a las 9:00 am en el Expresso Americano continuo a la capilla de la iglesia.

Durante la sesión los niños participaran en una técnica de exploración llamada "Grupo Focal" donde todos son reunidos y son guiados por un moderador (su servidora, Gracia Borjas) que facilita las discusiones. El fin de este estudio es recopilar toda la información (aspectos cualitativos) necesario que estos niños me brinden acerca de los tratamientos evaluados. Los participantes (niños) hablan libre y espontáneamente sobre temas relacionados con el sabor, apariencia, textura, color, y aceptación general de los tratamientos a evaluar.

Nuestra meta es obtener respuestas de los niños, cuál de los tratamiento les gusto más y porque. Esta información nos ayudará para determinar la factibilidad de producción de esta barra balanceada para la Planta de Miel y Derivados de Zamorano.

La participación de su hijo(a) es voluntaria. Su decisión de No participar no tendrá ninguna repercusión personal o laboral. Es importante saber que si decide participar en la evaluación, el niño puede retirarse luego en cualquier momento sin consecuencias.

Esta barra balanceada a base de miel y polen no presenta ningún riesgo para la salud del niño, ya que ambos componentes presentan algunos beneficios para la etapa escolar del niño, a menos que el niño presente problemas de alergia hacia algunos de los componentes mencionados.

Le enviamos esta carta para que usted lea y decida si su hijo(a) puede participar.

De antemano le agradezco por su gentileza de leer dicho documento. Cualquier duda que tenga respecto a la actividad no dude en localizarme.

Atentamente,

Gracia María Borjas Mendoza
Estudiante de Cuarto año
Carrera de Agroindustria Alimentaria
Celular: 96870160
gracia.borjas@zamorano.edu

Nutrition Facts	
Datos de Nutrición	
Serving Size 1 bar (21g) / Tamaño por Ración 1 barra (21g)	
Servings Per Container 1 / Raciones por Envase 1	
Amount Per Serving / Cantidad por Ración	
Calories / Calorías 80	Calories from Fat / Calorías de Grasa 0
% Daily Value / % Valor Diario*	
Total Fat / Grasa Total 0g	0%
Saturated Fat / Grasa Saturada 0g	0%
Trans Fat / Grasa Trans 0g	
Cholesterol / Colesterol 0mg	0%
Sodium / Sodio 75mg	3%
Total Carbohydrate / Carbohidrato Total 18g	6%
Dietary Fiber / Fibra Dietética 0g	0%
Sugars / Azúcares 8g	
Protein / Proteínas 1g	
Vitamin A / Vitamina A	10%
Vitamin C / Vitamina C	10%
Calcium / Calcio	0%
Iron / Hierro	25%
*Percent Daily Values are based on a 2,000 calorie diet. Your daily values may be higher or lower depending on your calorie needs.	
*Los Porcentajes de Valores Diarios están basados en una dieta de 2,000 calorías. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores, dependiendo de las calorías que usted necesite.	
	Calories: / Calorías: 2,000 2,500
Total Fat / Grasa Total	Less than / Menos de 65g 80g
Saturated Fat / Grasa Saturada	Less than / Menos de 20g 25g
Cholesterol / Colesterol	Less than / Menos de 300mg 300mg
Sodium / Sodio	Less than / Menos de 2,400mg 2,400mg
Total Carbohydrate / Carbohidrato Total	300g 375g
Dietary Fiber / Fibra Dietética	25g 30g
Calories per gram: / Calorías por gramo: Fat/Grasa 9 • Carbohydrate/Carbohidrato 4 • Protein/Proteína 4	

Anexo 10. Etiqueta nutricional del tratamiento con 5 % polen con miel.

Nutrition Facts	
Datos de Nutrición	
Serving Size 1 bar (21g) / Tamaño por Ración 1 barra (21g)	
Servings Per Container 1 / Raciones por Envase 1	
Amount Per Serving / Cantidad por Ración	
Calories / Calorías 80	Calories from Fat / Calorías de Grasa 0
% Daily Value / % Valor Diario*	
Total Fat / Grasa Total 0g	0%
Saturated Fat / Grasa Saturada 0g	0%
Trans Fat / Grasa Trans 0g	
Cholesterol / Colesterol 0mg	0%
Sodium / Sodio 70mg	3%
Total Carbohydrate / Carbohidrato Total 18g	6%
Dietary Fiber / Fibra Dietética 1g	4%
Sugars / Azúcares 8g	
Protein / Proteínas 1g	
Vitamin A / Vitamina A	10%
Vitamin C / Vitamina C	10%
Calcium / Calcio	0%
Iron / Hierro	25%
*Percent Daily Values are based on a 2,000 calorie diet. Your daily values may be higher or lower depending on your calorie needs.	
*Los Porcentajes de Valores Diarios están basados en una dieta de 2,000 calorías. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores, dependiendo de las calorías que usted necesite.	
	Calories: / Calorías: 2,000 2,500
Total Fat / Grasa Total	Less than / Menos de 65g 80g
Saturated Fat / Grasa Saturada	Less than / Menos de 20g 25g
Cholesterol / Colesterol	Less than / Menos de 300mg 300mg
Sodium / Sodio	Less than / Menos de 2,400mg 2,400mg
Total Carbohydrate / Carbohidrato Total	300g 375g
Dietary Fiber / Fibra Dietética	25g 30g
Calories per gram: / Calorías por gramo: Fat/Grasa 9 • Carbohydrate/Carbohidrato 4 • Protein/Proteína 4	

Anexo 11. Etiqueta nutricional del tratamiento con 10% polen más miel.