

Aderezo con características de alimento funcional

María de los Ángeles Borda¹, Patricia Della Rocca²

1 Escuela de Posgrado, 2 Departamento de Ingeniería Química
Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires,
Medrano 951, (C1179AAQ) Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

patriciadellarocca@hotmail.com

Recibido el 15 de Julio de 2012, aprobado el 24 de Agosto de 2012

Resumen

El objetivo del presente trabajo fue la formulación de una base de aderezo para ensaladas y carnes con características de alimento funcional. Ello se debe a que contiene inulina como fuente de fibra y aceite de canola que es uno de los aceites vegetales con mayor contenido de ácido alfa-linolénico, ácido graso esencial de la familia omega 3. El producto resultante presenta un alto contenido en fibra alimentaria, reducido en lípidos y en valor energético. En cuanto a los aspectos tecnológicos, la inulina mejora considerablemente el sabor y la cremosidad de los productos bajos en grasas. Estos efectos se confirman en la evaluación sensorial. El agregado de goma junto con inulina aumenta la consistencia del producto tal como lo determinan los ensayos de reología y también el análisis sensorial. Se incrementa además la estabilidad física de la emulsión con el tiempo. El producto permanece estable microbiológicamente durante 180 días de almacenamiento. Puede ser utilizado como parte de una dieta de alimentación normal, o en planes alimentarios en los que el propósito sea reducir el contenido de lípidos y el valor energético. Asimismo, por el tipo de ingredientes usados (libres de gluten) puede considerarse apto para pacientes celíacos.

PALABRAS CLAVE: ALIMENTO FUNCIONAL - ADEREZO CON FIBRA - ADEREZO REDUCIDO EN LÍPIDOS

Abstract

The object of this study was to formulate a salads and meats dressing base involving functional food characteristics. That is, containing inuline as a fiber source and canola oil, having one of the highest alpha-linolenic acid content among vegetable's oils, being an essential fatty acid of the omega 3 family. The resulting product shows a high alimentary fiber content, reduced lipids and energetic value. Regarding technological issues, inuline significantly enhances flavor and creaminess of the low fat products. These effects were confirmed by sensory assessments. Adding gum to inuline increases consistency of the product, as rheological tests and sensory evaluation have shown. Also emulsion's physical stability with respect to time is raised. The product remains microbiologically stable under storage for 180 days. Could be used as a standard alimentary diet or in nourishing plans where depleting of lipids content and energetic value are the goals. Furthermore, the type of selected ingredients (gluten-free) makes it safe for patients with coeliac disease.

KEYWORDS: FUNCTIONAL FOOD – FIBER RICH DRESSING – HIGH FIBER DRESSING - LOW LIPIDS DRESSING –LOW FAT DRESSING

* El artículo es parte de la tesis "Formulación de una base para aderezo de ensaladas con características de alimento funcional" para acceder al grado de Magister en Alimentos de María de los Ángeles Borda. Directora: Patricia Della Rocca

Introducción

En la actualidad, la prevención de enfermedades crónicas no transmisibles se ha convertido en uno de los focos de interés de la investigación y la tecnología de alimentos. Surge entonces, el auge de los alimentos funcionales, cuyo propósito es mejorar la salud o reducir el riesgo de contraer ciertas enfermedades. La evidencia científica rigurosa demuestra que poseen acciones funcionales los alimentos con probióticos, ricos en fibra y/o prebióticos, ricos en ácidos grasos omega 3, monoinsaturados o con agregado de fitoesteroles, etc.

El término probiótico significa "a favor de la vida". Existen diversas definiciones. Según la FAO (2002) son microorganismos vivos que ejercen una acción benéfica sobre la salud del huésped al ser administrados en cantidades adecuadas. Algunas definiciones más recientes los consideran como los ingredientes alimentarios microbianos vivos que al ser ingeridos en cantidades suficientes, ejercen efectos benéficos sobre la salud de quien los consume. Las bacterias probióticas utilizadas en alimentos deben ser capaces de sobrevivir al paso por el aparato digestivo y proliferar en el intestino, son bacterias gram positivas y se utilizan fundamentalmente dos géneros: *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*, se las conocen como BAL.

Numerosos trabajos muestran la importancia de la fibra alimentaria como un agente protector en enfermedades tales como: diabetes, cáncer de colon, enfermedades cardiovasculares, diverticulitis, hipercolesterolemia, entre otras. Los efectos beneficiosos relacionados especialmente con la fermentación de la fibra dietaria incluyen favorecer la resistencia a la colonización por bacterias y virus patógenos, por competencia con una abundante flora normal donde prevalecen las bacterias lácticas y además ejercer un efecto protector sobre el colon, especialmente a través de un efecto de dilución del contenido luminal, lo que disminuye el riesgo asociado con la presencia de carcinógenos. Además de generar ácidos grasos protectores como el butírico, acético y propiónico, que acidifican el contenido colónico y disminuyen la generación de potenciales agentes promotores de tumores. (Zuleta, A., 2012)

Los prebióticos representan un sustrato preferencial para bacterias beneficiosas para la

salud como los *Lactobacillus* y las *Bifidobacterias*. Se encuentran en una amplia variedad en los vegetales y son utilizados en la industria alimenticia como espesantes, gelificantes, humectantes o sustitutos de grasa. Ejercen efectos positivos sobre funciones como la regulación de la microflora intestinal, aumentando la resistencia a las infecciones agudas, mejoran el tránsito intestinal y la absorción de minerales como el calcio y el magnesio, intervienen en la síntesis de vitamina B y actúan favorablemente sobre el metabolismo de los lípidos y los glúcidos.

Los alimentos simbióticos se definen como una mezcla de probióticos y prebióticos destinada a incrementar la supervivencia de las bacterias que promueven la salud, con el fin de modificar la flora intestinal y su metabolismo. En este tipo de alimentos, los prebióticos favorecen selectivamente a los probióticos adicionados.

En este trabajo se formuló una base para aderezo de ensaladas y carnes con alto contenido en fibra y reducido en grasas. Para ello, se adicionó inulina, fructano natural y aceite de canola que se caracteriza por poseer un alto porcentaje de alfa-linolénico (ácido graso de la familia omega 3) en su composición. La presencia de inulina y aceite de canola posibilitan caracterizar al aderezo como un alimento funcional. Un alimento puede considerarse funcional si se ha demostrado que afecta de forma beneficiosa a una o varias funciones del organismo, de manera que proporciona un mejor estado de salud y bienestar y/o reduce el riesgo de padecer enfermedad (Roberfroid, 1995).

En nuestro país el Código Alimentario Argentino (CAA) no cuenta, por el momento, con una definición de alimentos funcionales, pero posee un capítulo en el que se ocupa específicamente de los alimentos de régimen o dietéticos. En este capítulo, se hace mención a los alimentos modificados, enriquecidos y fortificados, que de acuerdo a la definición de la Asociación Dietética Americana quedarían incluidos dentro del concepto de alimentos funcionales.

El poder concluir que un cierto alimento es funcional, posee un componente bioactivo y una cierta función fisiológica benéfica para el consumidor, trae aparejado una serie de estudios y comprobaciones científico-tecnológicas, no siempre fáciles de llevar a cabo. Se requie-

re comprobar el efecto fisiológico in vitro e in vivo, determinar la dosis requerida para ejercer la función en cuestión, ser biodisponible, ser estable al procesamiento del alimento, entre otras cuestiones (Añón, M.C., 2012).

Este aderezo intenta satisfacer la demanda actual de alimentos funcionales contribuyendo a la oferta en el mercado argentino con un aderezo rico en fibra funcional y reducido en grasas.

La inulina es un carbohidrato de almacenamiento presente en muchas plantas, vegetales, frutas y cereales y por lo tanto forma parte de nuestra dieta diaria. A nivel industrial, generalmente se obtiene de la raíz de la achicoria o de la planta de agave. (Franck, 2006). Está constituida por moléculas de fructosa unidas por enlace β -(2-1)fructosil-fructosa (Watherhouse y Chatterton, 1993). Los fructanos por su configuración química no pueden ser hidrolizados por las enzimas digestivas humanas, por lo que permanecen intactos en su recorrido por la parte superior del tracto gastrointestinal, pero son hidrolizados y fermentados en su totalidad por las bacterias del colon. Es por ello que la inulina se caracteriza por sus propiedades prebióticas (Franck, 2006). Según Gibson y Roberfroid (1995), un prebiótico es un ingrediente alimenticio no digerible que afecta de forma beneficiosa a quien lo consume mediante la estimulación selectiva del crecimiento y/o actividad de una o un número limitado de bacterias en el colon, mejorando así la salud del hospedador. Para que un ingrediente alimenticio sea clasificado como prebiótico deber cumplir los siguientes requisitos (Gibson, 1999):

1. No debe ser hidrolizado ni absorbido en la parte anterior del tracto gastrointestinal.
2. Constituir un sustrato selectivo para una o un número limitado de bacterias comensales beneficiosas del colon, estimulando su crecimiento y/o metabolismo.
3. Modificar la composición de la flora del colon, facilitando el desarrollo de especies beneficiosas.
4. Inducir efectos en lumen o sistémicos que sean beneficiosos para la salud del individuo que los consuma.

Entre otras propiedades beneficiosas de la inulina, se destacan el refuerzo de las funciones inmunológicas (ante cáncer o tumores), el au-

mento de la biodisponibilidad de minerales, la mejora en el metabolismo de las grasas y de la respuesta glucémica (Franck, 2006). Como se mencionó anteriormente, desde el punto de vista químico está constituida por moléculas de fructosa unidas por enlaces β -(2-1) fructosil-fructosa, siendo el término "fructanos" usado para denominar este tipo de compuestos (Watherhouse et al, 1993), por ello, no es recomendable su uso en alimentos a pH menores de 4, porque puede hidrolizarse a fructosa (Franck, 2002). En los productos reducidos en grasa, actúa como agente espesante, retiene el agua, estabiliza geles e imparte cremosidad (Kip et al. 2005). La capacidad de formar gel es determinante en su uso como sustituto de grasas en productos lácteos, untables, aderezos y salsas. (Franck, 2002).

Otro de los ingredientes principales, utilizado es el aceite de canola que se obtiene de las semillas de *Brassica napus* y *Brassica rapa*. El CAA define el aceite de canola como aceite de nabo o de colza o de nabina. El aceite de colza debido a su alto contenido de ácido erúrico fue cuestionado en la década del 60. Fue entonces, cuando Canadá comenzó una labor de acondicionamiento del mismo orientada a lograr un mejor aceite comestible. Los cultivares obtenidos en Canadá con menor contenido de ácido erúrico y glucosinolato dieron origen a la denominación "Canola" (acrónimo de Canadian Oil Low Acid, Aceite Canadiense de Bajo Contenido Ácido) término que con el tiempo comenzó a ser utilizado prácticamente como sinónimo de aceite de colza refinado.

El motivo de la elección del aceite de Canola como materia grasa, se basa en el perfil de los ácidos grasos que lo componen, caracterizándose por el bajo nivel de ácidos grasos saturados, relativamente alto nivel de ácidos grasos monoinsaturados, y un nivel intermedio de ácidos grasos poliinsaturados (AGPI o PUFA, en inglés), con un buen balance entre los ácidos grasos de la serie omega 3 y omega 6. (Tabla 1)

Los ácidos grasos linoleico (omega 6) y alfa linolénico (omega 3) son ácidos grasos de carácter esencial ya que nuestro organismo no puede sintetizarlos y deben ser incorporado a través de los alimentos. Entre los principales beneficios derivados del consumo de alimentos ricos en omega 3 se destacan la reducción de

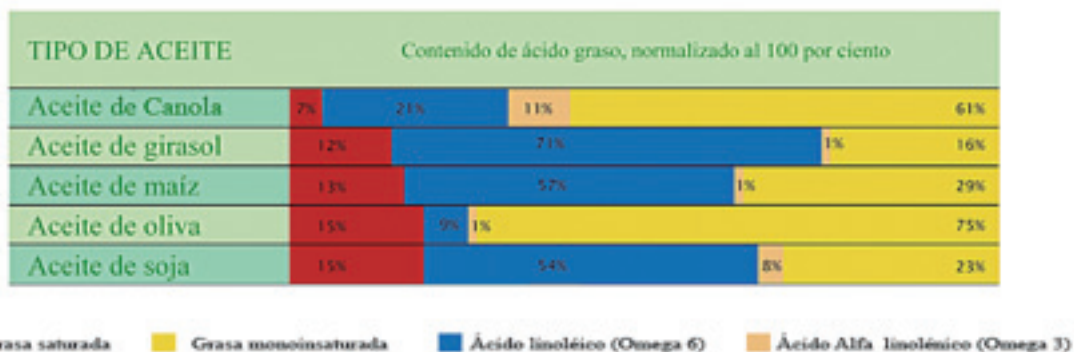


Tabla 1. Distribución porcentual de ácidos grasos en aceites de consumo habitual

Fuente: Modificado de POS (Pilant Plant Corporation Saskatoon, Saskatchewan, Canadá) Canola Council of Canadá. Junio 1994

la incidencia de enfermedades cardiovasculares e hipertensión y la mejora de los niveles de triglicéridos, entre otros (Olagnero et al, 2007).

El ácido linoleico se metaboliza a araquidónico y el alfa-linoléico da lugar al ácido eicosapentaenoico (EPA) y al ácido docosahexanoico (DHA). Todos ellos emplean las mismas rutas metabólicas y compiten por las mismas enzimas elongasas y desaturasas (Carredo J. J y col., 2005). Preparados de ácidos grasos poliinsaturados n-3 derivados de algas marinas junto con su estabilización mediante alfa-tocoferol han sido estudiados en pacientes con enfermedad de Alzheimer y se ha observado una mejoría notable en los pacientes en estadios iniciales o intermedios de la enfermedad (Marra C., 2012). En la Tabla 2 se presenta el contenido de ácidos grasos n-3, también denominados omega 3, en algunos pescados.

MATERIALES Y MÉTODOS

Formulación de las Muestras

Las muestras se elaboraron a partir de las materias primas. Los ingredientes utilizados fueron: Agua potable, Aceite de Canola (marca Krol), Vinagre de alcohol (marca Menoyo), Inulina (Beneo GR-ORAFTI Active Food Ingredients S.A –proveedor Saporitti S.A), Fécula de mandioca modificada instantánea (marca National 75-proveedor Gelfix S.A), Azúcar blanca refinada (marca Ledesma), Huevo entero en polvo (marca Tecno S.A), Mostaza en polvo (marca Billi), Sal fina (marca Dos Anclas), goma guar y goma xántica (marca Gelfix). El pH final se ajustó a 4,0 a 20°C. Las muestras se envasaron en frascos estériles y se conservaron en refrigeración a 4°C hasta su análisis.

Alimento	Contenido (g/100 g de pescado)		
	alfalinoléico (ALA)	EPA	DHA
Arenque	0	2,7	0,45
Salmón	0,55	0,7	2,14
Atún	0,27	1,07	2,28
Caballa	0,22	0,7	1,3
Sardinas en aceite encurtidas	0,15	1,2	1,24
Sardina fresca	0,05	0,66	0,93
Anchoas	0,03	0,21	0,29
Trucha	0,1	0,15	0,34

Tabla 2. Contenido de ácidos grasos n-3 en algunos pescados

Fuente: Tablas de composición de alimentos alemanas. Ed. Acribia 1991.

INGREDIENTES	MUESTRA 1(%)	MUESTRA 2(%)	MUESTRA 3(%)	MUESTRA 4(%)
INULINA	6	6	6	0
ALMIDON	5,4	5,4	5,4	5,4
AGUA	63,3	63,3	63,3	69,3
VINAGRE	7	7	7	7
HUEVO EN POLVO	2,2	2,2	2,2	2,2
AZÚCAR	3	3	3	3
MOSTAZA EN POLVO	1,5	1,4	1,4	1,5
SAL	1,5	1,5	1,5	1,5
ACEITE DE CANOLA	10	10	10	10
GOMA GUAR	0	0,1	0	0
GOMA XÁNTICA	0	0	0,1	0
SORBATO DE POTASIO	0,1	0,1	0,1	0,1
TOTAL	100	100	100	100

Tabla 3. Formulación de las muestras

Fuente: Elaboración propia

Para la medición de los ingredientes que conforman las muestras se utilizó una Balanza Granataria marca Mettler Modelo P. 1220, y para la elaboración se utilizó una Minipimer marca Philips Hand Blender HR 1366, 600 watt de potencia. Se realizaron cuatro formulaciones, cuya composición se presenta en la Tabla 3

Preparación

Las operaciones de mezclado se realizaron con el agitador de hélice de la minipimer. Se reconstituyó el huevo según la indicación del proveedor (1 parte de huevo en 3 partes de agua tibia (T= 45 °C)). Se mezcló la inulina, el almidón modificado pregelatinizado, el azúcar y la sal, luego se agregó el agua restante y el huevo hidratado previamente. Se batió durante 1 minuto. Luego se incorporó el aceite de Canola y se batió durante 1 minuto para emulsionar. Posteriormente, se agregó la mostaza, el vinagre y se homogeneizó. Finalmente se adicionaron las gomas y el sorbato de potasio y se envasó y refrigeró.

Composición Centesimal, perfil de ácidos grasos e información nutricional

La composición centesimal se determinó de manera experimental utilizando la metodología establecida por la AOAC, 2000.

Para la determinación de sólidos totales y humedad se siguió el procedimiento de la AOAC Official Methods 925.09, las cenizas según la AOAC Official Methods 923.03 y las grasas totales mediante la AOAC Official Methods 950.54, la determinación de nitrógeno Kjeldahl según el método de la AOAC Official Methods 935.58 (mejorado), contenido de fibra dietética la AOAC Official Method 985.29, ensayo enzimático-gravimétrico, contenido de inulina método propuesto por Zuleta y Zambucetti, método cromatográfico por HPLC por intercambio iónico, carbohidratos por diferencia. El perfil de ácidos grasos se determinó por cromatografía gaseosa, colesterol de manera teórica según el valor informado de huevo entero y la sal se estimó también de manera teórica.

Para la información nutricional se siguió la normativa establecida en el Capítulo V del Código Alimentario Argentino, Normas para rotulación y publicidad de alimentos envasados.

Estabilidad Física

La misma se determinó por observación directa durante su período de almacenamiento en refrigeración a 4°C. Las observaciones se realizaron a los 7, 15 y 30 días.

Estudio del Comportamiento Reológico

Para la caracterización reológica se utilizó un viscosímetro Brookfield LVT 230 V 50 Hz. Las muestras se termostataron a $20 \pm 0,5$ °C. Cada muestra fue sometida a un ciclo de deformación (curva ascendente o ida y descendente o vuelta) incrementando la velocidad de rotación y de esta manera variando el gradiente de velocidad de deformación. Las medidas se llevaron a cabo por triplicado. Se midió el esfuerzo de corte (τ) para cada gradiente de velocidad y la viscosidad aparente se calculó en cada caso.

Ensayos Microbiológicos

Se procedió a la irradiación con una dosis de 5 kgy a la mostaza utilizada como condimento, a modo de garantizar la seguridad microbiológica del producto. Las determinaciones microbiológicas se realizaron sobre la Muestra N° 1, a la que se le incorporó 0,1% de sorbato de potasio, tal lo especificado en el Código Alimentario Argentino para aderezos. Los recuentos se llevaron a cabo tal lo exigido por la legislación argentina para este tipo de productos (Artículo 1280 inc.6 CAA) y con la metodología descrita por la misma.

Para la determinación de coliformes se empleó el método de número más probable en caldo Mac Conkey y para la presencia / ausencia de *Escherichia coli*, se analizó el crecimiento en medio selectivo y diferencial para *E. coli* (Cromobrit, Britania). Asimismo, se llevó a cabo el recuento en placas de agar de bacterias aerobias mesófilas totales y el de mohos y levaduras en placas de agar YGC. La cantidad de muestra analizada en todos los casos fue de 1 g. Se calculó la actividad de agua (a_w), utilizando las ecuaciones de Norrish para la solución de sacarosa y agua y la de Bromley para la solución de sal y agua, obteniéndose el cálculo de la a_w

final con la ecuación de Ross.

En la Tabla 10 se presentan los resultados microbiológicos obtenidos y los valores establecidos en el artículo 1280, inc.6, CAA., de las muestras almacenadas a T 28 °C y T 7°C, al instante inicial de su formulación, a los 30 días, 90 días y 180 días.

Análisis Sensorial

El análisis sensorial se llevó a cabo con un panel entrenado de 12 personas del INTI Lácteos, Instituto Nacional de Tecnología Industrial, CITIL. Se utilizó la técnica de "Análisis Descriptivo Cuantitativo (ADC)" siguiendo los lineamientos de las Normas IRAM 20012:1997 y 20013:2001 (Perfil de Flavor y Perfil de Textura respectivamente).

Los objetivos del análisis sensorial del aderezo fueron:

1- Obtención de descriptores para elaborar el perfil sensorial

Se trabajó en forma grupal siguiendo el método del consenso, con el fin de armar una lista de descriptores presentes en las muestras de aderezo. También se evaluaron los ingredientes: aceite de canola y solución de inulina 6%.

2- Determinación del perfil sensorial cualitativo para evaluar la forma de presentación más adecuada del aderezo

Se elaboraron perfiles cualitativos de textura y flavor de las 4 muestras presentadas:

- a) Aderezo sólo en un recipiente de vidrio
- b) Mezcla de 20 g de lechuga mantecosa picada con 20 g de aderezo presentadas en un recipiente de vidrio.
- c) Mezcla de 20 g de lechuga mantecosa picada con 15 g de aderezo presentadas sobre una porción de pan lactal de salvado sin sal agregada.
- d) Mezcla de 20 g de lechuga mantecosa picada con 20 g de aderezo presentadas sobre una galletita de agua sin sal agregada.

Además se saborizó la Muestra N°1 con dos mezclas diferentes de especias: una compuesta por orégano y la otra por albahaca deshidratada, todas acompañadas con perejil deshidratado, pimienta blanca molida y ajo en polvo.

Descriptor	Definición	Referencias
Solubilidad	Sensación que se manifiesta cuando la muestra funde muy rápidamente en la saliva	Yema de huevo cocido en punto 2 Merengue en el punto 7
Microestructura	Presencia de cristales o grumos durante la masticación	Cristales: duros y angulosos Grumos: granos redondeados, más o menos duros al diente
Harinosidad	Percepción al final de la masticación de partículas de harina	Presencia/ ausencia
Untuosidad	Atributo mecánico de textura relacionado con la resistencia a fluir	Yogur bebible punto 2 Miel en el punto 6
Adherencia	Trabajo que es necesario realizar con la lengua para despegar el producto pegado en el paladar y en los dientes.	Queso duro en el punto 2 Dulce de leche repostero en el punto 7

Tabla 4. Definición de descriptores de textura y su correspondiente escala

3- Análisis descriptivo cuantitativo de textura

Se utilizó una escala estructurada de intensidad creciente de 1 a 7 puntos, utilizando referencias ancladas en diferentes sectores de ésta. La escala se presenta en la Tabla N° 4

RESULTADOS

Composición Centesimal

En la Tabla 5 se presenta la información de la composición centesimal de la Muestra N° 2, incluyendo en la misma tabla, el valor resultante de la determinación de inulina.

La determinación experimental de inulina por

Determinaciones	Contenido cada 100 g de muestra
Contenido de agua (%H)	60 g
Cenizas (%C)	1,7 g
Proteínas (%P)	1,2 g
Grasas (%G)	10,1 g
Fibra Dietética Total (%FT) de la cual inulina	10,9 g (6 g)
Carbohidratos	16,1 g
Contenido energético	160,1 kcal

Tabla 5. Composición Centesimal e inulina por 100 g de producto, correspondiente a la Muestra N° 2

método HPLC (Zuleta y Zambucetti, 2001) arrojó como resultado 9,4 g de inulina cada 100 g de aderezo, pero dado que la muestra contenía 6 g de inulina, se sospecha que los oligosacáridos que están incrementando el valor obtenido, podrían provenir de la hidrólisis parcial del almidón, por tratarse de un producto de pH=4.

Perfil de Ácidos Grasos

El perfil de ácidos grasos se determinó sobre la muestra N° 2 y sobre una muestra de un aderezo comercial que utiliza como cuerpo graso aceite de maíz, a la cual también se le determinó el contenido de grasa total (Tabla 6).

De los resultados obtenidos en relación al perfil de ácidos grasos, especialmente al contenido de ácido alfa linolénico (ALA), se observa que el aderezo con aceite de Canola contiene 0,8 g de alfa linolénico por cada 100 g de producto, aportando aproximadamente en 2 cucharadas soperas, 0,2 g lo que equivale al 4,5% de la recomendación de ácidos grasos de la serie n-3 (FAO/OMS,2008), con una relación beneficiosa n-6:n-3 de 2:1 respectivamente, versus el aderezo comercial formulado con aceite de maíz, que aporta un 81% menos de ALA conteniendo un 50 % más de grasas totales, con una relación n-6:n-3 de 57:1 respectivamente. Esta relación es considerada desfavorable debido a la competencia entre los ácidos grasos n-6 y n-3 por las enzimas desaturadas y elongadas. La cantidad de ácido linoleico en la dieta puede afectar el grado en

Grasas totales y ácidos grasos	g/100 g de aderezo con inulina y Canola	g/100 g de aderezo comercial (aceite de maíz)
Grasas totales	10,1 g	18,6 g
Ácidos grasos saturados	0,89 g	2,55 g
Ácidos grasos monoinsaturados	6,42 g	6,66 g
Ácidos grasos poliinsaturados:	2,72 g	9,27 g
Ácido linoleico	1,88 g	9,11 g
Ácido alfa linolénico (ALA)	0,83 g	0,16 g
Ácidos grasos trans	0 g	0,07 g

Tabla 6. Perfil de ácidos grasos por 100 g de producto, correspondiente a la Muestra N° 2 y un aderezo comercial a partir de aceite de maíz

Información nutricional			
	Por porción de 12 g (1 cucharada sopera)	% Valor Diario (*)	Por 100 g de producto
Valor energético	19 kcal	1%	160 kcal
Carbohidratos	1,9 g	1%	16 g
Proteínas	0,1 g	0	1,2 g
Grasas Totales	1,2 g	2%	10 g
Grasas saturadas	0,1 g	0%	0,9 g
Ácidos grasos monoinsaturados	0,8 g	--	6,4 g
Ácidos grasos poliinsaturados	0,3 g	--	2,7 g
Ác.gr. linoleico	0,2 g	--	1,9 g
Ác. gr. Alfa linolénico	0,1 g	--	0,8 g
Grasas trans	0 g	--	0 g
Colesterol	4 mg	--	33 mg
Fibra alimentaria	1,3 g	5%	11 g
Sodio	75 mg	3%	622 mg

Tabla 7. Información nutricional por porción y por 100 g de producto, correspondiente a la Muestra N° 1

(*) Valores Diarios con base a una dieta de 2000 kcal u 8400 kJ. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas.

el cual el alfa linolénico es convertido a EPA y DHA in vivo, ya que éstos dos últimos son los que aportan beneficios significativos a la salud (Kris-Etherton y col. 2000).

Además esa relación se aleja de las recomendaciones que establecen que debe existir un balance entre el consumo de ácidos grasos n-6 y n-3, ya que el exceso en cualquiera de estos ácidos grasos afecta el catabolismo del otro, reduciendo su incorporación a los tejidos y alterando sus funciones biológicas.

Información Nutricional

En la Tabla 7 se presenta la información nutricional que llevaría el producto como parte del rotulado nutricional.

El producto desarrollado contiene 11 g de fibra alimentaria cada 100 g de aderezo, por ello es un aderezo con alto contenido en fibra alimentaria, dado que para que se cumpla este atributo el producto debe aportar 6 g de fibra alimentaria cada 100 g de producto.

De los resultados obtenidos en relación al contenido de alfa linolénico, el producto contiene un aporte de alfa linolénico de 0,8 g, cubriendo aproximadamente en 2 cucharadas soperas, 0,2 g lo que equivale al 4,5% de la recomendación de ácidos grasos de la serie omega 3 (FAO/OMS, 2008), dado que la legislación argentina aún no establece el contenido mínimo de omega 3 que debe tener un alimento para realizar una declaración nutricional complementaria, podemos agregar en el rótulo la leyenda: "con omega 3".

La porción establecida por el Código Alimentario Argentino para aderezos es de 12 g, equivalente a 1 cucharada sopera, considerando que para condimentar una ensalada, se utilizan alrededor de 2 porciones, el producto cubre aproximadamente un 10,4 % del valor diario de referencia, establecido en 25 g de fibra alimentaria por día para una dieta de 2000 kcal (FAO/OMS, 2003).

Respecto a la cantidad de inulina presente en el aderezo, de acuerdo a estudios in vivo se estableció que para que la inulina logre un efecto prebiótico se debe mantener una ingesta mínima de entre 5 y 8 g/día (Kolida et. al, 2007). Dos porciones diarias de este aderezo estarían cubriendo aproximadamente un 40% de la ingesta diaria recomendada de inulina para lograr efecto prebiótico, estimando un valor promedio de ingesta en 6,5 g de inulina/ día.

En la Tabla 8 se presenta la comparación de los valores promedios de 3 aderezos comerciales (tal como lo establece el CAA para la declaración de contenido comparativo), con el aderezo con inulina. El aderezo propuesto posee una diferencia en valor energético de 43 kcal/100 g menor al de los aderezos comerciales tradicionales, y un 50 % menos de grasas totales.

En la Tabla 9 se resumen las declaraciones nutricionales complementarias (*claims*) correspondientes, desglosadas en *claims* de contenido absoluto de nutrientes y *claims* de contenido comparativo.

Por 100 g	Aderezo propuesto	Promedio 3 aderezos tradicionales (*)
Valor Energético	160 kcal	203 kcal
Grasas Totales	10 g	20 g
Fibra alimentaria	11 g	0 g

Tabla 8. Comparación del promedio de 3 aderezos comerciales tradicionales vs aderezo con inulina

Fuente: Elaboración propia. (*) Se realizó un promedio del valor energético total y contenido de nutrientes a comparar de los aderezos Ranch, Caesar y Vinagreta Italiana de la marca Tau delta.

Información Nutricional Complementaria "CLAIMS"	
Contenido absoluto	Contenido Comparativo
Alto contenido en fibra alimentaria	Reducido contenido lipídico
Bajo contenido en grasas saturadas	
Cero grasas trans	
Con omega 3	

Tabla 9. Resumen de la información nutricional complementaria del producto

Fuente: elaboración propia

Estabilidad Física

Las muestras que contienen inulina combinada con goma guar o xántica, permanecen más estables que las otras. La muestra con goma guar comienza a desestabilizarse entre los 20 y 30 días, pero se emulsiona nuevamente ante agitación. La muestra que contienen goma xántica permanece estable durante todos los períodos analizados. A pesar de esta ventaja, no fluye fácilmente, por ello no se seleccionó para ser la formulación base de este aderezo. La estabilidad de las muestras que contienen gomas se debe a que se observa una sinergia entre la inulina y otros agentes gelantes, como la gelatina, alginatos, carraginos, gomas y maltodextrinas (Roberfroid M., 2005).

Resultados Microbiológicos

En la Tabla 10 se presentan los resultados microbiológicos obtenidos y los valores establecidos en el artículo 1280, inc.6, CAA, de las muestras almacenadas a temperaturas de 28 °C y 7°C, al instante inicial de su elaboración, a los 30 días, 90 días y 180 días.

Los valores obtenidos de las muestras analizadas cumplen con los parámetros establecidos para este tipo de productos, por el Artículo 1280 Inc.6 del Código Alimentario Argentino, permitiendo que el aderezo pueda ser exhibido en góndola a temperatura ambiente por un período de 180 días, ya que si bien se observa

	Bacterias aerobias mesófilas totales UFC/g	Bacterias Coliformes UFC/g	Mohos y/o levaduras UFC/g	<i>Escherichia coli</i>
Establecido por CAA	Máx: 1000 UFC/ g	Máx: 10 UFC/ g	Máx: 20 UFC/g	Ausencia en 1 g
Muestra inicial	800	<3/g	4	Ausencia en 1g
30 días T 7° C	2x10**	<1/g	<1	Ausencia en 1g
	T 28° C 4x10	<1/g	2	Ausencia en 1 g
90 días T 7° C	<1 x10	<1/g	<1	Ausencia en 1g
	T 28° C 5 x10	<1/g	<1	Ausencia en 1 g
180 días T 7° C	2 x10	<1/g	2	Ausencia en 1 g
	T 28° C 2 x10	<1/g	2	Ausencia en 1 g

Tabla 10. Resultados microbiológicos de la Muestra N° 2 sobre una cantidad de 1 g

** se escribe el dato con una sola cifra significativa por el error del método

una concentración de bacterias aerobias mesófilas totales levemente mayor en las muestras almacenadas a T 28 °C, respecto de las muestras refrigeradas, en los ensayos realizados a los 30 y a los 90 días, dicha diferencia no se observa a los 180 días. Cabe destacar sin embargo que en todos los casos las muestras cumplieron con el rango de valores autorizados.

Los aerobios mesófilos son indicadores típicos para determinar el tiempo de vida útil o problemas de almacenamiento de los alimentos. A partir de estos resultados se puede apreciar que los microorganismos aerobios mesófilos disminuyen su concentración a medida que transcurre el tiempo de almacenamiento. Esto puede deberse a que el medio les resulte desfavorable para su crecimiento.

Las bacterias coliformes son típicamente utilizadas como indicadores de contaminación de aguas. En particular, la presencia de *E. coli* como representante de coliformes fecales, indica el riesgo de contaminación fecal. En las muestras no se detectaron coliformes ni presencia de *E. coli*.

La concentración de mohos y las levaduras, que podrían subsistir a valores de pH inferiores al valor del aderezo, se mantuvo prácticamente constante en los ensayos realizados a los 30, 90 y 180 días y por debajo de los valores analizados al día 0.

Luego de 180 días de almacenamiento del producto a temperatura de refrigeración y a temperatura ambiente, no se registró crecimiento microbiano, por lo que se infiere que el aderezo puede considerarse un producto microbiológicamente estable en el lapso de tiempo analizado.

Actividad de Agua

El valor de actividad de agua (a_w) del aderezo calculado teóricamente fue de 0,9815. Este valor pertenece al intervalo de $p/p_0 = 1-0,95$ que corresponde al rango de alimentos altamente perecederos según Fennema, 2000, por lo que la a_w en este producto no estaría actuando como obstáculo para evitar el deterioro microbiológico.

Comportamiento Reológico

Las muestras mostraron un comportamiento no newtoniano de carácter pseudoplástico que se pudo describir con la ecuación de la ley de la potencia (Ostwald-de Waele): $\tau = m \gamma^n$ (donde τ es el esfuerzo de corte, γ el gradiente de velocidad de deformación, m el índice de consistencia y n el índice de comportamiento de flujo). En este tipo de fluidos la viscosidad aparente disminuye con el incremento en el gradiente de velocidad de deformación. Los pares de muestras que presentan un compor-

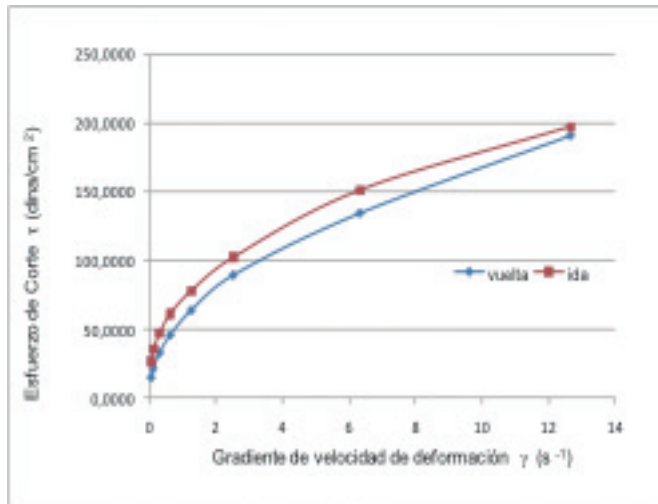


Fig.1. Esfuerzo de corte vs gradiente de velocidad de deformación (muestra 1, con inulina)

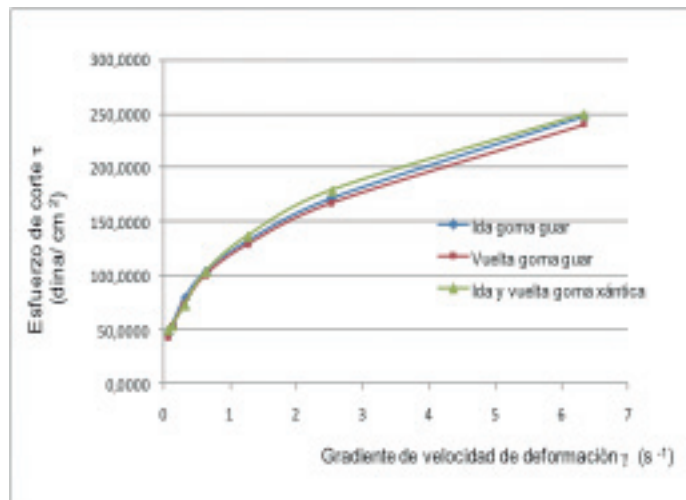


Fig.2. Esfuerzo de corte vs gradiente de velocidad de deformación (muestra 2 y 3, ambas con inulina y con goma guar y xántica, respectivamente)

Muestra	Tramo de Curva	Índice de Comportamiento de Flujo (n)	Índice de Consistencia (m)	R ²
Comercial	Ida	0.2406	142.27	0,9968
	Vuelta	0,2582	131,58	0,9934
N° 1 (con inulina)	Ida	0.3726	74,21	0,9982
	Vuelta	0,4723	57,13	0,9999
N°2 (con inulina y goma guar)	Ida	0,3715	122,04	0,9973
	Vuelta	0.3806	117.97	0,9991
N°3 (con inulina y goma xántica)	Ida	0.3707	123,54	0,9868
	Vuelta	0,4647	116,41	0,9892
N°4 (sin inulina)	Ida	0,4114	73,60	0,9982
	Vuelta	0.4841	60.05	0,9980

Tabla 11. Parámetros n y m de la ecuación de la Ley de la Potencia

Olor	Flavor	Textura
Vinagre Mostaza Huevo	Vinagre Acido Picante Salado Persistencia Especias	Microestructura (grumos y cristales) Cremosidad/untuosidad en boca Adherencia Solubilidad Harinosidad

Tabla 12. Descriptores del perfil sensorial

Fuente: elaborado por INTI Lácteos

Atributo	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 4
Olor	Vinagre Mostaza Nota vegetal verde húmedo	Vinagre Mostaza	Vinagre Mostaza leve
Flavor	Mostaza Picante fuerte Acido Nota verde Persistencia de mostaza y picante	Mostaza Picante leve	Mostaza más fuerte Picante leve
Textura	Grumos pequeños Cremosa Consistencia de yogur bebible	Creмоса grumos pequeños Consistencia de yogur bebible	Grumos Cristales Más harinosa Mas consistente

Tabla 13. Descriptores de aderezo

Fuente: elaborado por INTI Lácteos

tamiento reológico similar son las 1 y 4, sin gomas y las 2 y 3, con gomas. La presencia de gomas en las muestras aumenta el índice de consistencia y disminuye el índice de comportamiento de flujo. Las muestras sin gomas (1 y 4) presentaron tixotropía ya que la viscosidad aparente no estaba relacionada exclusivamente con la velocidad de deformación sino también con el tiempo, como puede apreciarse en las curvas de ida y vuelta de la Figura 1. Este fenómeno se denomina histéresis. Cuando se agregaron gomas (xántica o guar) a las muestras la histéresis desaparecía como se puede observar en la Figura 2.

En la Tabla 11 se detallan a continuación los valores de los parámetros n y m correspondientes a la ecuación de la Ley de la Potencia, empleada para describir el comportamiento de flujo del aderezo.

R^2 coeficiente de determinación correspondiente al ajuste de los datos experimentales con la ecuación de la Ley de la Potencia linealiza-

da. Las muestras con el agregado de gomas, 2 (guar) y 3 (xántica) exhiben un comportamiento reológico más parecido al del aderezo comercial Caesar, marca Tau delta.

Análisis Sensorial

1- Los descriptores resultantes del perfil sensorial se presentan en la Tabla 12.

Evaluación de ingredientes:

Aceite de canola: El olor se percibe con baja intensidad y el flavor no se detecta en el aderezo
Solución de inulina al 6%: La solución se encontró inodora, dulce y levemente astringente. La misma no se identifica en el aderezo.

2- Determinación del perfil sensorial cualitativo para evaluar la forma de presentación más adecuada del aderezo. (Tabla 13)

Para la realización de este ensayo se descartó

Atributo	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 4
Olor	Lechuga No se percibe aderezo	Vinagre Lechuga Mostaza	Vinagre Lechuga
Flavor	Picante Mostaza Lechuga Persistencia de picante	Picante fuerte Se percibe el aderezo	Lechuga Amargo Picante
Textura	Untuosa No se perciben cristales	Untuosa No se perciben grumos	Untuosa

Tabla 14. Descriptores lechuga con aderezo

Fuente: elaborado por INTI Lácteos

Descriptor de Textura	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 4
Solubilidad	4,0	3,3	3,8
Microestructura (*)	1,7 ^a	3,4 ^b	3,6 ^b
Harinosidad (*)	1,9 ^a	1,9 ^a	2,7 ^b
Untuosidad (*)	3,2 ^a	4,5 ^b	4,1 ^b
Adherencia	2,8	3,3	3,4

Tabla 15. Descriptores de textura de las muestras

(*)ANOVA: Para ese descriptor de textura, los valores que se presentan con la misma letra no son significativamente diferentes con $\alpha = 0,05$.

la Muestra N° 3, ya que la consistencia lograda no se correspondía a la deseada para un aderezo de ensaladas.

Los descriptores se mencionan en orden de acuerdo a la intensidad de percepción. La percepción de cristales se debe a granos de mostaza distribuidos de manera no homogénea y la de grumos a la presencia de almidón.

a) Perfil cualitativo de los aderezos presentado en envase de vidrio. Descriptores (Tabla 13)

b) Mezcla de 20 g de lechuga mantecosa picada con 20 g de aderezo presentadas en un recipiente de vidrio. (Tabla 14)

c) Perfil cualitativo de la mezcla lechuga/aderezo Sobre pan lactal sin sal.

d) Perfil cualitativo de la mezcla de lechuga/aderezo sobre una galletita de agua sin sal.

No se percibe el aderezo, sólo las caracterís-

ticas del soporte pan/galletita sin sal. De los ensayos realizados surge que es conveniente analizar el aderezo sin soporte de pan o galletita, ya que no permiten que se expresen sus atributos.

Con respecto a las muestras saborizadas, la de Mix de orégano, fue la más aceptada.

3) Análisis descriptivo cuantitativo de textura del aderezo sólo. (Ver Figura 3)

De la figura 3 se desprende que para el atributo adherencia no se observan diferencias significativas entre las 3 muestras y en cuanto a la solubilidad la muestra 2 presenta un menor valor siendo más favorable ya que acompaña al soporte por más tiempo. Con respecto a la untuosidad la muestra 1 es menos untuosa que las muestras 2 y 4, y presenta la menor microestructura. En cuanto el atributo harinosidad no hay diferencias significativas entre las muestras 1 y 2, siendo la 4 la más harinosa.

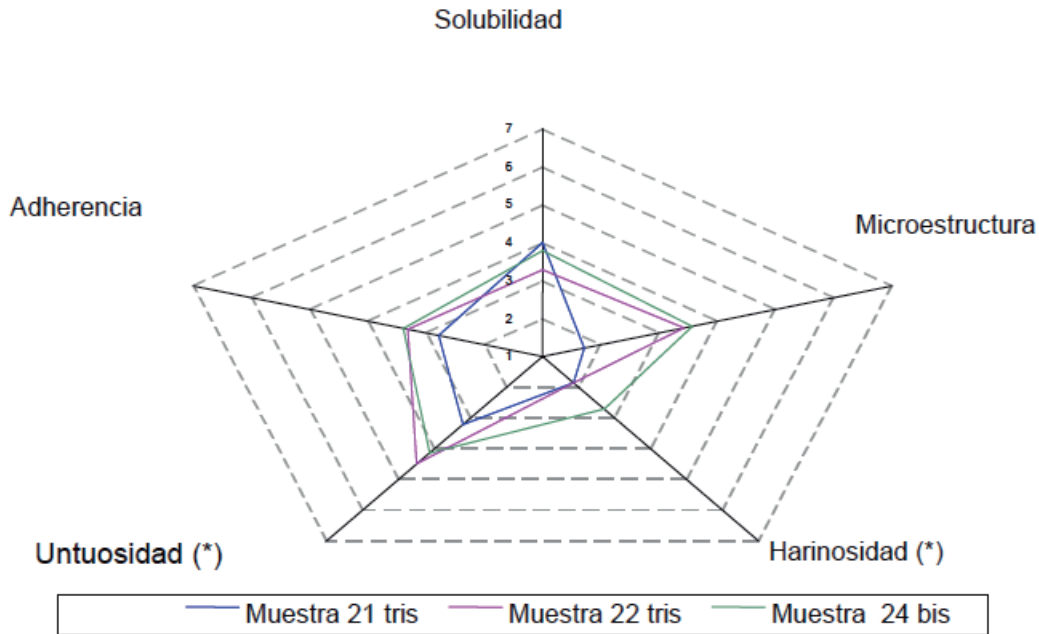


Fig.3. Perfil de Textura de las muestras

CONCLUSIONES

El producto obtenido ofrece al mercado un aderezo que se diferencia en el contenido de nutrientes dado que es reducido en el contenido de lípidos y es de alto contenido en fibra alimentaria, estas modificaciones ofrecen a los consumidores una opción más saludable, que intenta estar en armonía con las recomendaciones nutricionales para estos dos nutrientes en pos de la prevención de enfermedades. Caracterizándose por utilizar aceite de Canola, cuyo perfil de ácidos grasos se aproxima a las recomendaciones de ácidos grasos establecidas por la FAO/OMS 2003/2008, en lugar de utilizar aceite de maíz que es el aceite de uso habitual para este tipo de productos, en el cual predomina ampliamente el ácido linoleico por sobre el ácido linolénico, con una relación n-6:n-3 de 57:1 y un 13 % de ácidos grasos saturados, versus el aceite de Canola cuya relación n-6:n-3 es de aproximadamente 2:1 y es la fuente de aceite vegetal más reducida en grasas saturadas ya que aporta aproximadamente un 7% de ese tipo de ácidos grasos.

La fuente de fibra alimentaria seleccionada para adicionar al aderezo fue la inulina, que se caracteriza por su efecto prebiótico reconocido, definido por la capacidad selectiva de estimular el crecimiento de bifidobacterias y lactobacillus,

además de reforzar el sistema inmunológico, incrementar la biodisponibilidad de minerales e intervenir en el metabolismo de lípidos y en el índice glucémico.

En cuanto a los aspectos tecnológicos, la inulina mejora considerablemente el sabor, suavidad y cremosidad de los productos bajos en grasas. Dichos efectos quedaron confirmados en las pruebas de análisis sensorial, percibiéndose aquellas muestras que no contenían inulina, como grumosas y con sabor harinoso.

Asimismo, las muestras conteniendo inulina combinada con gomas, presentaron una mayor consistencia, tal como se determinó en los estudios reológicos y en el análisis sensorial. La goma guar permite que el aderezo se adhiera más al vegetal posibilitando que se perciba su sabor, ya que acompaña al vegetal durante la masticación e impide que se escurra en el plato. Además las gomas contribuyen a aumentar la estabilidad física de la emulsión durante el tiempo de almacenamiento.

La estabilidad microbiológica del producto está dada principalmente por su valor de pH (pH= 4) y el agregado de sorbato de potasio, como antifúngico. También contribuyen la irradiación de los condimentos, las buenas prácticas de manipulación en la elaboración del producto y el en-

vasado en recipientes estériles. Estas medidas permiten que el producto pueda permanecer en góndola, para su comercialización, a temperatura ambiente por un período de 180 días.

Respecto de la susceptibilidad del producto a la rancidez oxidativa, consideramos que el mismo está protegido, dado que utiliza como fuente de lípidos al aceite de Canola que se caracteriza por su alto contenido en tocoferoles, de acuerdo a la información contenida en el rótulo del aceite de Canola marca Krol, por cada 13 ml aporta 3 mg de vitamina E, que cubre el 30 % ingesta diaria recomendada (IDR) (Resolución Grupo Mercado Común 46/03. Reglamento Técnico Mercosur para Rotulado Nutricional de Alimentos Envasados-Anexo A: Valores de ingesta diaria recomendada de nutrientes de declaración voluntaria: vitaminas y minerales). Los tocoferoles pueden proteger a los lípidos de la oxidación ya que son antioxidantes naturales, retardando el enranciamiento.

El producto posee características desde el punto de vista nutricional tales como:

1. Alto contenido de fibra alimentaria
2. Reducido en grasas totales
3. Bajo en grasas saturadas
4. Sin ácidos grasos trans

También, posee mayor cantidad de ácido graso alfa-linolénico, que los aderezos presentes en el mercado. De acuerdo a la legislación vigente, se podría mencionar en el rótulo, los atributos

“con omega 3 y con omega 9”, ya que no está establecido aún el porcentaje que se debe aportar de estos nutrientes, para dar detalles de su adición. Todos estos atributos posibilitan que el aderezo pueda ser utilizado dentro de una alimentación variada, además de poder indicarse en planes de alimentación en los cuales el objetivo sea reducir el contenido de lípidos y/o el valor energético y de ser apto para celíacos por su contenido libre gluten, proteína de los cereales: trigo, avena, cebada y centeno.

Este alimento podría considerarse como un alimento funcional si tomamos en cuenta algunas definiciones de organismos internacionales como la definición del Instituto de Medicina y la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos que define como funcionales a aquellos alimentos en los que la concentración de uno o más ingredientes ha sido modificada para mejorar su contribución a una alimentación saludable, o la definición del Consejo Internacional de Información de Alimentos (IFIC, por sus siglas en inglés), que los define como aquellos alimentos que proveen beneficios para la salud más allá de la nutrición básica.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos muy especialmente al Lic. R. Castañeda y a la Ing. H. Montero y equipo del INTI LACTEOS, por el desarrollo del análisis sensorial del producto y a GELFIX S.A.

Referencias

- AÑÓN M.C. (2012) Conceptos sobre alimentos funcionales, 156º Jornadas Científica “Alimentos Funcionales, Nutrición y Salud”, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires.
- ASHWELL, M. (2004) Conceptos sobre Alimentos Funcionales. ILSI Europe Concise Monograph Series, ILSI Press.
- CAMPARTO, G., PILOTTO, A., FRANZE, A., FRANCESCHI, M., DIMARIO, F. (2007) Diverticular disease in the elderly. *Digestive Disease*, 25 (2) 151-157.
- CARREDO, J.J.; MARTIN-BAUTISTA, E.; BARÓ, L.; FONOLLÁ, J., JIMÉNEZ, J.; BOZA, J.J. Y LOPEZ-HUERTAS, E. (2005) Efectos cardiovasculares de los ácidos grasos Omega-3 y alternativas para incrementar su ingesta. *Nutr. Hosp.* [online]. Vol.20, N°.1, pp. 63-69. www.scielo.icsiii.es/scielo.php. ISSN 0212-1611. consultado 21/11/2011.
- DEVIN, R., DEMEO, M., KESHAVARZIAN, A., HAMAKER, B. (2007) Influence of dietary fiber on inflammatory bowel disease and colon cancer: importance of fermentation pattern. *Nutr. Rev.*, 65 (2): 51-62.
- FAO/OMS - (2003) Diet, Nutrition and Prevention of Chronic Diseases. WHO Technical Report Series 916 Geneva.

FAO/OMS- (2008) Expert Consultation on Fats and Fatty Acids in Human Nutrition, Noviembre 10-14, WHO HQ, Geneva.

FRANCK, A. (2006) INULIN. En: Food Polysaccharides and Their Applications. Stephen A. (Editor). Segunda Edición. Nueva York, USA: Marcel Dekker; 733 pp.

FRANCK, A. Technological functionality of inulin and oligofructose. *British J Nutr* 2002; 87: 287-291.

GARCÍA OCHOA, O.E., INFANTE, R.B., Rivera, C. J. (2008) Hacia una definición de fibra alimentaria, *Anales Venezolanos de Nutrición*. Vol 21, Nº1, 25-30.

GIBSON, G. (1999) Dietary modulation of the human gut microflora using the prebiotics oligofructose and inulin. *J. Nutr.* 129 (suppl): 1438S-1441S.

GIBSON, G.R., ROBERFROID, M.B. (1995) Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics, *J. Nutr.* 125:1401-1412.

KALINE, K., BORNSTEIN, S.R., BERGMANN, A., HAUNER, H., SCHWARRZ, H. (2007) The importance and effect of dietary fiber in diabetes prevention with particular consideration of whole grain products. *Horm. Metab. Res.*, 38; 687-693.

KIP, P., MEYER, D., JELLEMA, R. (2005) Inulin improve sensoric and textural properties of low fat yogurts. *Int Dairy J*; 16: 1098- 1103.

KOLIDA, S. y GIBSON, G. (2007) "Prebiotic Capacity of Inulin type fructans." *The Journal of Nutrition*. American Society for Nutrition. Vol. 137. Pag. 2503-2506.

KOLIDA, S.; MEYER, D.; GIBSON, G. (2007). "A double-blind placebo controlled study to establish the bifidogenic dose of inulin in healthy humans." *European Journal of Clinical Nutrition*. 31 January. Pag. 1-7. Advance online publication doi:10.1038/sj.ejcn.1602636.

KRIS-ETHERTON, PM., SHAFFER, TD., YU-POTH, S., HUTH, P., MORIARTY, K., FISHEL, V., HARGROE, RL., ZHAO, G., (2000) Etherton TD. Polyunsaturated fatty acids in the food chain in the United States. *Am. J. Clin. Nutr.* 71: 179S-88S.

LAIRAN, D., ARNAULT, N., BERTRAIS, S., PLANELLS, R., CLERO, E., HERCHER, S., BOUTROM-RUALULT, M.C., (2005) Dietary fiber intake and risk factors for cardiovascular disease in French adults. *Am.J.Clin. Nutr.*; 82 (6) 1185-1194.

MARRA, C., (2012) Estudio comparativo de PUFAs n-3 como agentes pro-cognitivos en pacientes con enfermedad de Alzheimer, 156º Jornadas Científica "Alimentos Funcionales, Nutrición y Salud", Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires.

OLAGNERO, G., MARCENADO, J. y IREL, V. (2007) Alimentos Funcionales: Compuestos de naturaleza lipídica. *Diaeta*, Buenos Aires, Jul-Sep, Vol. 25, nº12, p.31-42. ISSN 0328-131 Concentrated oat beta-glucan a fermentable fiber, lowers serum cholesterol in hypercholesterolemic adults in a randomized controlled trial. *Nutr. J.* 2007., 26 (6) 6-12.

ROBERFROID, M. (2005) *Inulin-Type Fructans: Functional Food Ingredients*. Boca Raton, USA: CRC Press. 370 pp.

ROBERFROID, M.B. (1995) A functional food: chicory fructooligosaccharides, a colonic food with prebiotic activity. *World of Ingredients*, March-April, 42 pp.

RODRÍGUEZ CRUZ, M.; TOVAR, A.R., DEL PRADO, M. Y TORRES, N. (2005) Mecanismos moleculares de acción de los ácidos grasos poliinsaturados y sus beneficios en la salud. Artículo de Revisión. *Revista de Investigación Clínica*. Vol.57, Nº 3, pp.457-472.

WATHERHOUSE, A. CHATTERTON, N. (1993) Glossary of fructans terms. En: *Science and Technology of Fructans*. Suzuki M., Chatterton, N. (Editores). Boca Raton, USA: CRC Press; 369 pp.

ZULETA, A., (2012) Fibra dietaria y sustancias prebióticas, 156º Jornadas Científica "Alimentos Funcionales, Nutrición y Salud", Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires.