



## **COMPARACION DE LAS FUENTES VEGETALES: CHIA, de origen Maya y como Fuente de Omega-3, RESPECTO DEL PESCADO Y DE LA LINAZA**

De todas las fuentes de ácido grasos omega-3, sólo el lino o linaza, el Sacha Inchi y la Chía tienen su origen en cultivos agrícolas. Todas ellas son especies vegetales con la mayor concentración de ácido graso alfa-linolénico (Omega 3) conocida hasta la fecha.

Las otras dos fuentes disponibles son de origen marino:

- las algas y
- el aceite de pescado.

Ambas fuentes de Origen Marino contienen ácidos grasos Omega-3, de cadena larga, DHA, y EPA respectivamente. Al comparar la composición del aceite de las fuentes Vegetales y Marinas, se puede ver que las Vegetales tienen un contenido mucho mayor de Omega-3 que las de origen marino.

Las fuentes terrestres o vegetales de Omega-3 muestran una ventaja muy importante sobre las fuentes de algas y pescado, debido a que las Fuentes Vegetales contienen una cantidad de ácidos grasos saturados significativamente inferiores. El aceite de Chía tiene un contenido de ácidos grasos saturados 2,8 y 5,1 veces menor que el aceite de pescado y de algas.

### **4.- Ventajas de los Aceites "CHIA" frente al Aceite de Pescado.**

Los Aceites de las Semillas de CHIA:

- Tienen buen aroma y buen sabor, mejor que el de pescado
- Tienen alta digestividad, mientras que el de pescado es menos digestible
- No causan acidez ni irritación. El de pescado, si
- No producen gases ni eructos. El de pescado sí
- Tienen alto contenido de ácidos grasos esenciales, mientras que el de pescado tiene mucho menos
- Tienen un alto contenido de ácidos grasos insaturados. El aceite de pescado tiene menos insaturados
- Tienen un contenido mucho más bajo de grasas saturadas (8 % como máximo), frente al aceite de pescado que tiene un alto contenido de estas grasas (40%)
- Los Vegetales de Chia y de Sacha Inchi son metabolizados por el Organismo Humano para sus necesidades, mientras que el Aceite de Pescado es el metabolizado por el pez para las necesidades del Pez, no del Hombre
- Cumplen más funciones fisiológicas en el cuerpo humano que el aceite de pescado
- Se consumen en forma natural, se obtienen por "primera presión en frío", son Extra-Virgen y no se refinan. Por su parte, el aceite de pescado, para ser consumido, se extrae y refina con alta temperatura, solventes y químicos.





- Tienen importantes antioxidantes naturales para su preservación, como el alfa-tocoferol vitamina E y carotenoides vitamina A. Para conservar el aceite de pescado se le agregan preservantes artificiales.
- Los Aceites Vegetales de Chia y Sacha Inchi están cultivados orgánicamente por lo que son productos Ecológicos, mientras que el aceite de pescado está expuesto a la contaminación del mar: (dioxina, mercurio, benzopirenos y otros).
- Al ser vegetales, no tienen colesterol, en tanto que los aceites de pescado es que contienen colesterol, puesto que son productos animales.

Las cantidades de colesterol contenidas varían con las especies. Por ejemplo, el contenido de colesterol para 100 gramos de:

- aceite de sardina es de 710 mg
- aceite de salmón es de 485 mg
- aceite de menhaden es de 521 mg
- aceite de arenque es de 766 mg
- aceite de hígado de bacalao es de 570 mg.

FUENTE.- (United Status Department of Agriculture, 1999).

Esto es importante, considerando que la Chía, el Sacha Inchi, el Lino y las Algas no contienen colesterol porque son especies vegetales.

Desde el punto de vista de las enfermedades cardiocoronarias, las fuentes vegetales terrestres de Omega 3 muestran una ventaja muy importante sobre las algas y pescado, debido a que contienen una cantidad de ácidos grasos saturados (mirístico, palmítico y esteárico) significativamente inferior.

El aceite de CHÍA, tiene un contenido de aceites grasos saturados 2.8 y 5.1 veces menor que el aceite de menhaden (especie de róbalo) y de algas respectivamente (Tablas 9 y 10).

Los ácidos grasos saturados dietarios son factores de riesgo independientes asociados con las ECC (enfermedades cardiocoronarias), sus efectos negativos en el colesterol LDL de la sangre, son mayores que los efectos del colesterol dietario (American Heart Association, 1988).

Además, el ácido graso esteárico no es considerado hipercolesterolénico (*Grundy, 1997, Bananote y Grundy, 1988*), o mucho menos hipercolesterolénico que el palmítico y mirístico (*Katan et. al., 1995., Nelson, 1992*) y al comparar sólo el contenido total de éstos dos últimos ácidos grasos, la Chía tiene el 3.3 y el 7.1 veces menos cantidad que el aceite de menhaden y el de algas, respectivamente (Tabla 13).

Otro inconveniente que conlleva la recomendación de aumentar las cantidades de EPA como fuente de ácidos grasos omega-3, son los posibles efectos inmunológicos adversos que resultan de las cantidades excesivas. Una cantidad de moderada a grande de EPA, puede disminuir la actividad del control natural de células (NK) en individuos saludables, aunque no ocurre lo mismo con el



alfalinazalénico (*Thies et. al., 2001*). Las células NK juegan un papel importante en la defensa local contra infecciones virales y la inmuno-vigilancia contra las células de tumores. (*Lewis et. al., 1992*). Tradicionalmente las algas no han sido parte de las dietas humanas o animales (a excepción de los peces y algunos mamíferos marinos).

La necesidad de usar CINA como medio para el desarrollo artificial y solvente para extraer el aceite (*Nitsan et. al., 1999; Bekcer y Kyle, 1988*) son aspectos que, sin duda, desde el punto de vista del medio ambiente deberían someterse a revisión.

#### **4.1.-OXIDACION DEL ACEITE DE PESCADO.**

Los efectos benéficos del pescado han recibido mucha atención. Sin embargo, los ácidos grasos EPA y DHA son fácilmente peroxidados, formando hidroperóxidos y se cree que sus productos de degradación secundaria, son dañinos para las células. Hay fuerte evidencia de que los aldehídos derivados de los lípidos son realmente citotóxicos y la disponibilidad del agente evacuador celular GSH es un factor crítico para la desintoxicación de los aldehídos. (*Sugihara et. al., 1994*).

EPA y DHA se oxidan más rápidamente que los ácidos Linoléico, alfa-linolénico y arancidónico y se convierten en productos de oxidación tóxicos (Cho et. al., 1987).

La evidencia científica muestra que tanto EPA, como DHA pueden ejercer efectos benéficos para reducir el riesgo de enfermedades cardiocoronarias, sólo si la protección de los antioxidantes contra el estrés oxidante es suficiente para minimizar el daño peroxidativo de los tejidos lipídicos (*Song et. al., 2000*).

La oxidación de los lípidos alimenticios, constituye un grave problema, tanto para los consumidores, como para los fabricantes de alimentos.

Si no se controla la oxidación puede producir, no sólo sabores extraños (conocido típicamente como sabor a pescado), sino también promover el envejecimiento y las enfermedades degenerativas de la edad, como el cáncer, enfermedades cardiovasculares, cataratas, declinación del sistema inmunológico y disfunción cerebral, de las cuales se quiere estar protegido, precisamente al ingerir ácido graso omega-3 (*Okuyama et. al., 1997*).

#### **4.2.- ALERGIAS, tanto Alimenticias, Ocupacionales que genera el PESCADO.**

El pescado ha constituido el alimento principal de las poblaciones establecidas en las costas oceánicas fluviales. Aunque el uso de este recurso está decayendo (Organization for Economic Cooperation and Development, 1998; Chipello, 1998), aún es la dieta básica de algunas regiones.

Sin embargo, no se aplica lo mismo a su aceite, dado que sólo el que proviene de la especie conocida como menhaden ha sido calificado como seguro (*GRAS-Generally Recognized as safe*) por la Administración de Alimentos y Drogas de los Estados Unidos - FDA (*Food and Drugs Administration, 1999; Becker y Kyle, 1998*).

Muchas personas están limitadas en el uso alimenticio del pescado debido a las alergias, tanto alimenticias, como ocupacionales que el pescado genera. Las reacciones al pescado, reconocido como potente alergénico, se encuentran entre las alergias alimenticias más comunes, tanto en niños como en adultos (*Hebling et. al., 1996; James et. al., 1997; Hansen et.al., 1997; Madsen, 1997*).

La alergia es hoy una de las causas (y está en crecimiento) más importantes de enfermedad y muerte, particularmente en los niños pequeños. Se ha documentado en varios países un aumento en la presencia de estos desórdenes (*Chandra, 2002*).

La frecuencia de la alergia al pescado varía de acuerdo a la geografía y a la exposición. En Suecia cerca del 39% de la población pediátrica es alérgica al pescado y en España, la cifra varía entre el 18 y el 30%. De las alergias que existen en Europa, el 22% son con respecto al pescado (*Pascual et al,1992*).

En Francia la alergia en adultos es de 4.4% y 12.7% para pescados y mariscos respectivamente (*Moneret-Vautrin, 2001*)

#### **4.3.-Disminución de las Reservas de Pescado**

Al mismo tiempo, las reservas de pescado en el mundo, están disminuyendo por la excesiva explotación de este producto y la contaminación de las vías acuáticas sean ríos e incluso mares.

#### **4.4.-Concentración de Sustancias Tóxicas en los Peces Marinos.-**

Por otra parte la gran concentración de sustancias tóxicas en los peces marinos, es hoy día motivo de gran preocupación.

Un estudio reciente monitoreó los contaminantes orgánicos (3 14 PCB, DDT, oxychlordanes y otros) en la sangre de madres de seis países alrededor del Polo Norte (Groenlandia, Canadá, Islandia, Noruega, Suecia y Rusia). Los resultados demostraron que los contaminantes orgánicos persistentes se encontraban en mayor cantidad en las poblaciones Inuit (Esquimales), coincidiendo con el hecho de que su alimento principal es de origen marino.

Las concentraciones de PCBs en la sangre de madres de Groenlandia, fueron 3.7 mayores que el nivel de alerta, de acuerdo a los valores de la guía canadiense de PCBs en sangre para mujeres en edad reproductiva.

Las poblaciones Inuit de Groenlandia se alimentan tradicionalmente de pescado y otros animales marinos como focas y pequeñas ballenas (*Helm et. at., 2001; Hansen, 2000*).

Estos descubrimientos concuerdan con un estudio realizado en Suecia, en el que se demostró que las poblaciones consumidoras de grandes cantidades de pescado (incluyendo salmón y arenque) en



sus dietas, acumulan en la grasa corporal niveles de dioxina mucho más altos que las personas que no lo consumen (*Svensson et. al., 1991*).

La autoridad de Alimentos Seguros de Irlanda (IFSA), realizó una encuesta para examinar la contaminación de dioxina y PCB en el aceite de hígado de pescado vendido en el País para consumo humano.

IFSA determinó que las cápsulas de aceite de pescado, utilizadas como complemento nutricional, presentaron exceso en los rangos fijados por la Unión Europea: diez de los quince suplementos analizados dieron niveles mayores a los permitidos (*Food Safety Authority of Ireland, 2002*).

#### **4.5.- Posibles Problemas en la Acuicultura.-**

Inicialmente se creyó que una solución parcial a los problemas descritos, se encontraría en la acuicultura, sin embargo, la acuicultura, a través de los métodos de alimentación empleados, puede por sí misma dañar significativamente los ecosistemas con pérdidas de reservas de pescado.

Además el valor nutricional de los pescados producidos depende del alimento y los niveles de ácidos grasos Omega-3 pueden ser extremadamente bajos, como se verá más adelante (*Alasalvar et al, 2002; Hunter y Roberts, 2000; Wahlqvist, 1999*).

## **5.-Comparación de la Chía con el Lino al usarlo en Alimentación**

La oxidación de los lípidos alimenticios es la mayor preocupación, tanto para los consumidores como para los productores.

El Lino muestra una Descomposición (Enranciamiento) rápida debido a la ausencia de Antioxidantes, mientras que la oxidación en la Chía es de mínima a nula, debido a las Sustancias Antioxidantes que contiene. Por ello mismo la CHIA tiene un gran potencial dentro de la Industria Alimenticia, comparada con otras fuentes de ácido graso  $\alpha$ -linolénico.

El lino, además, contiene cianoglicósidos y compuestos antagónicos a la vitamina B6. Descubrimientos científicos recientes, muestran que los niveles bajos de vitamina B en la sangre están asociados con un riesgo creciente de enfermedades coronarias fatales y embolia. (*Bushway y Belya, 1981*).

### **5.1.-cuestionamiento del lino o linaza en el uso de la alimentación humana.-**

El lino (linaza) y las algas marinas nunca fueron considerados recursos nutricionales importantes en la historia de la humanidad. El lino es utilizado esencialmente para la manufactura de productos industriales como: recubrimientos, pinturas y barnices.

Es más, el lino ha sido fuertemente cuestionado por una cantidad de factores que interfieren en el desarrollo normal de hombres y animales.





La restricción de la semilla de linaza (linaza) en el uso humano (muchas personas lo usan en sus dietas como adelgazante) y animal se debe principalmente a la presencia de cianoglicósidos tóxicos (linamarin) y a factores antagónicos de la vitamina B6 (*Vetter 2000, Center of Alternative and Animal Products, 1995; Stitt, 1998; Butler et al., 1965*).

Recientes descubrimientos demuestran que los niveles bajos de vitamina B6 en la sangre están asociados con un riesgo creciente de enfermedades cardiocoronarias fatales y apoplejía (*AmericanHearth Association, 1999*).

La homo cisteína; una sustancia no proteica que forma aminoácido de azufre y que no es un constituyente dietario normal, se eleva cuando el ácido fólico y los niveles de vitaminas B son inadecuados (*Hertzlich et. al., 1996; Selhub et. al., 1996*).

Los investigadores creen que cuando las células corporales mandan demasiada homo cisteína a la sangre, el interior de las paredes arteriales se irritan, fomentando así la formación de placas-depósito de grasa que se adhieren a las paredes arteriales (*McBride, 1999*).

Actualmente se reconoce que una elevada concentración de homo cisteína en suero constituye un factor de riesgo importante e independiente para las enfermedades cardio-vasculares y la apoplejía (*Malinazaw, 1996, Boushey et. al., 1995*).

Todas las variedades de la linaza tienen factores antinutricionales, incluyendo la nueva variedad FP967, un organismo modificado genéticamente (GMO), que tiene una concentración de compuestos cianogénicos totales (linamarin, linustatin, neolinustatin total) que no es diferente de los tradicionales (*Canadian Food Inspection Agency, 1998*).

**El consumo humano de la semilla de linaza está prohibido en Francia, Italia y usado con limitaciones en Alemania, Suiza y Bélgica (*Le Conseil d'Etat, 1973*).**

En los Estados Unidos, aunque el consumo humano no está prohibido, no tiene la aprobación de la FDA. Esto significa que bajo tales circunstancias, si una empresa decide incluir el lino o linaza en la fórmula de un producto alimenticio, será responsable por la inocuidad del mismo (*Vanderveen, 1986*).

Recientes trabajos en investigación con animales han advertido sobre la acción negativa de la linaza en la preñez y en su desarrollo reproductivo. Se han atribuido a la acción del compuesto denominado *diclycoside ecoisolariciresinol (SDG)* que a través de la acción microbiana, actúa en los mamíferos como depresor o potenciador estrogénico. Se conoce al linaza como la fuente más rica de SDG y por lo tanto se recomienda especial cuidado si se consume durante el embarazo y la lactancia (*Toug et. al., 1998; Richard y Thompson, 1998*).

Semilla de linaza: Según la base de datos de nutrientes de la USDA, se puede utilizar hasta un 12% de semilla de linaza como ingrediente alimenticio en forma segura. The Flax Council of Canada, 2002





## VENTAJAS de la Chía respecto de las OTRAS FUENTES OMEGA-3

Las fuentes de OMEGA-3 con cuales se puede comparar la semilla de Chía son las siguientes:

- 1.-Aceite de pescado
- 2.-Aceite y grano de linaza
- 3.-Aceite de algas

<b>Aceite</b>	<b>Pescado</b>	<b>Algas</b>	<b>Linaza</b>	<b>Chía</b>
Origen	animal	vegetal	vegetal	vegetal
Historia como Consumo Humano	no	no	no	si
Usado Mayormente en	alimentación	alimentación	industria	alimentación
Concentración OMEGA 3 (%)	30.0	37.0	58.0	64.0
Concentración de Grasas Saturadas	27.0	50.0	7.0	9.0
Colesterol	si	no	no	no
Factores Tóxicos o Anti-Nutricionales	si	no	si	no
Estabilidad de Grasa Comparativa	muy baja	muy baja	baja	alta
Antioxidantes Naturales	no	muy bajo	muy bajo	alto
Necesidades Antioxidantes	si	si	si	no
<b>Gusto a Pescado o Sabor Fuerte</b>	<b>si</b>	<b>si</b>	<b>si</b>	<b>no</b>

La chía tiene, sin duda, muchas ventajas comparativas sobre las otras fuentes alternativas de OMEGA-3:

1. Además de ser un producto vegetal que no tiene colesterol, la Chía no contiene sodio
2. Tiene mayor concentración de Omega 3 en porcentaje.
3. Baja concentración de grasas saturadas.
4. No contiene colesterol por ser producto vegetal.
5. No contiene factores tóxicos
6. Alta estabilidad
7. Alto contenido de antioxidantes naturales por lo que no requiere adicionar antioxidantes para mantener la estabilidad.
8. El imperceptible sabor de la chía permite mezclarla con otros alimentos

**Además podemos comentar lo siguiente:**

### A.- El aceite de pescado

- No todos los aceites de pescado son buenos: la agencia de alimentos en EUA, la Food & Drug Administration solo calificó el aceite de las especies Menhaden como buena fuente de OMEGA-3.
- Contiene colesterol por ser producto animal.



- Existe contaminación del medio ambiente marino: Los peces concentran sustancias tóxicas que pueden ser dañinas para la salud humana.
- Las reacciones al pescado se encuentran entre las alergias a alimentos más comunes en niños y adultos.

#### B.- El Lino o Linaza

- Contiene sustancias que pueden ser dañinas y antinutricionales.
- No se recomienda consumir durante el embarazo y la lactancia.
- Su consumo está prohibido en Francia y limitado en Alemania, Suiza y Bélgica.
- Ninguno de los factores tóxicos de la linaza ha sido encontrado en las semillas o el aceite de cha, ni se ha demostrado que sea perjudicial para los animales sometidos a ensayos alimenticios.

#### C.- Linaza, Algas y Aceite de pescado

- Liberan un “olor a pescado” al deteriorarse.

#### D.- Existen otros productos que contienen OMEGA-3 tales como

- Pescados grasos, llamados azules (arenque, caballa, atún, sardina, salmón...), mariscos.
- Tofú.
- Frutos secos (nueces, almendras).

Estos productos tienen el inconveniente de presentar niveles de OMEGA-3 muy bajos que requerirían un consumo de grandes cantidades de ellos para obtener una cantidad dietaria significativa de OMEGA-3, lo que, en algunos casos, traería otros tipos de problemas (exceso de calorías ingeridas). Además, el nivel de OMEGA-6 que contienen hace imposible lograr algún tipo de “equilibrio” entre la ingesta de OMEGA-3 y OMEGA-6.

Alimento	Relación Om.3 : Om.6	Calorías 100 grs.
Arenque	1:3	203
Salmón	1:2.5	231
Trucha	1:1.4	150
Atún	1:5	128
Aceite de Nuez	1.3:1	120
Objetivo Final	1:5	

#### Mirada profesional sobre las fuentes de OMEGA-3 que compiten con la chía: La linaza y el aceite de pescado:

La cantidad de trabajos científicos informando acerca de las ventajas nutricionales de la chía, sobre las otras fuentes de OMEGA-3 y la comercialización de productos que la incluyen, están creciendo rápidamente alrededor del mundo.

De todas las fuentes de ácido grasos OMEGA-3, **sólo la linaza y la chía tienen su origen en cultivos agrícolas**. Ambas son especies vegetales con la mayor concentración de ácido graso alfa-linolénico



conocida hasta la fecha. Estas semillas, fuentes de OMEGA-3, a menudo se consumen molidas como ingrediente alimenticio, o en forma natural como suplemento dietético.

Las otras dos fuentes disponibles son de origen marino: **Las algas y el aceite de pescado**. Ambas fuentes contienen ácidos grasos OMEGA-3 de cadena larga, DHA, y EPA respectivamente. Al comparar la composición del aceite de las cuatro fuentes, se puede ver que las terrestres tienen un contenido mucho mayor de OMEGA-3 que las de origen marino.

Las fuentes vegetales-terrestres de OMEGA-3 muestran una ventaja muy importante sobre las fuentes de algas y pescado, debido a que contienen una cantidad de ácidos grasos saturados (mirístico, palmítico y esteárico) significativamente inferior.

El aceite de chía tiene un contenido de ácidos grasos saturados 2.8 y 5.1 veces menor que el aceite de menhaden (especie de róbalo) y de algas respectivamente. Al comparar sólo el contenido total de ácidos grasos, la chía tiene 3.3 y 7.1 veces menos cantidad que el aceite de menhaden y el de algas respectivamente.

Otra consideración importante acerca de los aceites de pescado es que contienen colesterol puesto que son productos animales. Las cantidades varían con las especies. Por ejemplo, el contenido de colesterol de 100 gramos de:

1. aceite de sardina es de 710 mg,
2. aceite de salmón, 485 mg.
3. aceite de menhaden, 521 mg,
4. aceite de arenque, 766 mg
5. aceite de hígado de bacalao, 570 mg.

Fuente: (Unites States Department of Agriculture, 1999).

Esto es importante, considerando que la chía, la linaza y las algas no contienen colesterol porque son especies vegetales.

Los efectos benéficos del pescado graso (azul) han recibido mucha atención. Sin embargo, los ácidos grasos EPA y DHA, contenidos en él, se oxidan más rápidamente que los ácidos linoleico, alfa-linolénico y araquidónico, y se convierten en productos de oxidación tóxicos.

Las semillas de chía contienen una cantidad de **Bioflavonoides** (compuestos con potente actividad antioxidante): **Miricetina, quercetina, kaemperol y ácidos clorogénico y caféico**. Estos compuestos son antioxidantes primarios y sinérgicos y contribuyen a la fuerte actividad antioxidante de la chía como fuente de OMEGA-3, eliminando la necesidad de recurrir a antioxidantes artificiales como las vitaminas.

El problema de ingerir insuficientes antioxidantes desaparece con una mayor cantidad de ácido graso alfa-linolénico de origen vegetal, lo que genera otra ventaja sobre los ácidos grasos OMEGA-3 provenientes de productos de pescados y algas (**Simopoulos, 1999**).

Otro inconveniente que suscita la recomendación de aumentar las cantidades de EPA como fuente de ácidos grasos OMEGA-3, son los posibles efectos inmunológicos adversos que provoca un consumo excesivo.

