

# **Estimación del consumo de ácidos grasos en adultos de la aldea El Jicarito mediante una base de datos de composición de alimentos**

**René Adalberto Chigüila Arévalo**

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano  
Honduras**

Noviembre, 2015

ZAMORANO  
CARRERA DE AGROINDUSTRIA ALIMENTARIA

# **Estimación del consumo de ácidos grasos en adultos de la aldea El Jicarito, Francisco Morazán, Honduras, mediante una base de datos de composición de alimentos**

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

Presentado por

**René Adalberto Chigüila Arévalo**

**Zamorano, Honduras**

Noviembre, 2015

# **Estimación del consumo de ácidos grasos adultos de la aldea El Jicarito, Francisco Morazán, Honduras, mediante una base de datos de composición de alimentos**

Presentado por:

René Adalberto Chigiüila Arévalo

Aprobado:

---

Juan Antonio Ruano, D.Sc.  
Asesor Principal

---

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

---

Adriana Hernandez, D.S.P.  
Asesora

---

Raúl H. Zelaya, Ph.D.  
Decano Académico

## **Estimación del consumo de ácidos grasos en adultos de la aldea El Jicarito, Francisco Morazán, mediante una base de datos de composición de alimentos**

**René Adalberto Chigiüla Arévalo**

**Resumen.** El objetivo del estudio fue determinar diferencias en estimación de consumo de ácidos grasos en adultos de El Jicarito, Francisco Morazán, Honduras, al agregar el perfil de ácidos grasos de los alimentos consumidos a la base de datos de composición de alimentos de Zamorano. Además determinar el efecto de agregar este perfil en la estimación del consumo de alimentos en la población adulta de El Jicarito. Se utilizó un diseño completamente al azar con arreglo factorial de  $2 \times 2$  (2 géneros y 2 bases de datos). Se evaluaron estimaciones del consumo diario promedio de gramos de ácidos grasos con base al Cuestionario de Frecuencia de Consumo Alimentario, en una muestra evaluada por Murillo (2014) de 30 mujeres y 18 hombres de 18 a 64 años de El Jicarito. Los datos se procesaron en el software The Food Processor SQL®. Se encontraron incrementos significativos ( $P < 0.05$ ) en la estimación del consumo promedio de ácidos grasos saturados (hombres  $22.49 \pm 1.70$ , mujeres  $29.55 \pm 1.32$ ), monoinsaturados (hombres  $19.53 \pm 1.41$ , mujeres  $23.64 \pm 1.09$ ); una disminución en poliinsaturados (hombres  $7.92 \pm 0.51$ , mujeres  $8.81 \pm 0.39$ ), omega 3 (hombres  $0.32 \pm 0.06$ , mujeres  $0.31 \pm 0.05$ ) y omega 6 (hombres  $3.41 \pm 0.25$ , mujeres  $3.16 \pm 0.19$ ). Se concluyó que al actualizar el perfil de ácidos grasos en la base de datos se tiene un efecto significativo, incrementando la estimación de las medias de ácidos grasos saturados y monoinsaturados en mujeres; disminuyendo además la estimación de ácidos grasos poliinsaturados, omega 3 y 6 en igual proporción para hombres y mujeres en comparación con las medias de la base de datos sin actualizar.

**Palabras clave:** Compilación, cuestionario de frecuencia, ESHA Research™, The Food Processor SQL®

**Abstract:** The objective of this study is to determine differences in estimation in consumption of fatty acids in adults from El Jicarito, Francisco Morazán, Honduras, by updating the fatty acid profile of foods consumed in the food composition database of Zamorano. In addition to determine the effect of adding the fatty acid profile of foods to the estimation of the daily consumption of grams of fats in man vs women. A Completely randomized design was used with a factorial arrangement of  $2 \times 2$ . It was evaluated the estimation of the average consumption fatty acids based on the Food Frequency Questionnaire in a 30 women and 18 man sample between the ages of 18 and 60 evaluated by Murillo (2012). Processed using the TheFoodProcessor SQL® software. Significant increases ( $P < 0.05$ ) were observed in the estimation of Saturated fat (man  $22.49 \pm 1.70$ , women  $29.55 \pm 1.32$ ) monounsaturated (man  $19.53 \pm 1.41$ , women  $23.64 \pm 1.09$ ). There was a diminution of polyunsaturated (man  $7.92 \pm 0.51$ , women  $8.81 \pm 0.39$ ), omega 3 (man  $0.32 \pm 0.06$ , women  $0.31 \pm 0.05$ ) and omega 6 (man  $3.41 \pm 0.25$ , women  $3.16 \pm 0.19$ ). It was concluded the fatty acid profiles added to the database increased the estimation of means of consumption of saturated and monounsaturated, in women more than in man; decreasing the poliinsaturated, omega 3 and 6 fats in similar proportion to man and women.

**Key words:** Compilation, ESHA Research™, Food Frequency Questionnaire, The Food Processor SQL®.

## CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas .....	ii
Resumen .....	iii
Contenido .....	iv
Índice de Cuadros y Anexos .....	v
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2. MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>4</b>
<b>3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>7</b>
<b>4. CONCLUSIONES .....</b>	<b>19</b>
<b>5. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>20</b>
<b>6. LITERATURA CITADA .....</b>	<b>21</b>
<b>7. ANEXOS.....</b>	<b>26</b>

## ÍNDICE DE CUADROS Y ANEXOS

Cuadros	Página
1. Métodos analíticos usados para la caracterización de los alimentos de Centroamérica compilados en la base de datos ESHA Research™.....	5
2. ANDEVA del consumo de grasa saturada en adultos de El Jicarito.....	7
3. Diferencias en las medias de consumo de ácidos grasos saturados.....	8
4. ANDEVA del consumo de grasa mono insaturada en adultos de El Jicarito.....	9
5. Diferencias en las medias de consumo de ácidos grasos mono insaturados.....	10
6. ANDEVA del consumo de grasa poli insaturada en adultos de El Jicarito.....	11
7. Diferencias en las medias de consumo de ácidos grasos poli insaturados.....	12
8. ANDEVA del consumo de ácidos grasos omega 3 en adultos de El Jicarito.....	13
9. Diferencias en las medias de consumo de ácidos grasos omega 3.....	14
10. ANDEVA del consumo de ácidos grasos omega 6 en adultos de El Jicarito.....	16
11. Diferencias en las medias de consumo de ácidos grasos omega 6.....	17
Anexos	Página
1. Ejemplo de reporte de perfil de ácidos grasos emitido por el LAAZ.....	26
2. Nota del autor sobre de la matriz la matriz del aporte de ácidos grasos.....	27

# 1. INTRODUCCIÓN

Las bases de datos y tablas de composición de alimentos son una herramienta precisa y válida para la determinación de etiquetado nutricional de alimentos procesados y para estimar la ingesta de nutrientes en una población. Son una fuente de información confiable de la cantidad y calidad de nutrientes contenidos en los alimentos consumidos en un área específica de un determinado lugar ya sea un país o una región (Rand *et al.*, 1991).

Las bases de datos de composición de alimentos tienen como objetivo principal cubrir la amplia variedad de alimentos consumidos por la población para la cual serán elaboradas, no obstante los cambios constantes de los alimentos en la industria hacen impráctico este objetivo (Greenfield y Southgate, 1992).

La estimación del consumo de alimentos utilizando bases de datos de composición está sujeta a dos tipos de errores recurrentes, estos son el error sistemático y el error aleatorio (Klensin *et al.*, 1989). El error aleatorio consiste en factores intrínsecos a los alimentos como la genética del mismo, el ambiente, factores de procesamiento y la preparación del alimento. El error sistemático consiste en inadecuados protocolos de muestreo, inapropiados métodos de análisis, errores en los métodos analíticos, factores de conversión, inconsistencia en terminología y descripción incorrecta de los ítems de alimentos individuales (Gibson, 2005). Es posible reducir el error aleatorio durante la estimación aumentando el tamaño de la muestra y estratificando la población por edad, género, escolaridad o ingreso (Varkevisser *et al.*, 1993).

A pesar de los esfuerzos de organizaciones como INFOODS (International Network of Food Data Systems) actualmente no existe en Honduras una base de datos de composición de alimentos de consumo local y por lo tanto existe una inexactitud en el cálculo de la ingesta de nutrientes de la población hondureña. Debido a esta situación el INCAP (Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá) generó y publicó una tabla de composición que incluía 1,600 alimentos de consumo en la región centroamericana a partir de métodos analíticos de nutrición (INCAP/OPS, 2012). No obstante cada población manifiesta patrones de consumo diferentes y por lo tanto es necesario compilar bases de datos de composición que vayan acordes con los hábitos de consumo de una población específica. (Greenfield y Southgate, 1992).

En el año 2012 se publicó el análisis del consumo de alimentos de la Encuesta Nacional de Condiciones de Vida en Honduras (INCAP, 2012), dicha encuesta manifiesta que el arroz, frijoles, azúcar y huevos son los alimentos más consumidos. (Menchú y Méndez, 2012).

Murillo (2014) evaluó el consumo de nutrientes y determinó los patrones de consumo de alimentos de la población adulta de la aldea El Jicarito, Francisco Morazán, de julio 2013 a julio 2014. Se determinó la ingesta de energía expresada en kilocalorías, nutrientes

(proteínas, azúcares libres, grasas, calcio, hierro, folato, sodio y vitamina A) y los patrones de consumo con la clasificación de porciones del USDA. Se utilizó el método Registro Estimado de Alimentos y un Cuestionario de Frecuencia de Consumo Alimentario, en una muestra de 30 mujeres y 18 hombres de 18 a 64 años, quienes registraron el consumo de cuatro días, por semana, por mes, por un año. Se encontraron dos patrones de consumo, el rural que contiene alimentos como tortillas de maíz, snack, embutidos, huevo, queso, galletas, frijol y crema; y el urbano con alimentos como crema, hamburguesa, bebidas carbonatadas, tacos, café, carne, arroz, papas fritas (Murillo, 2014).

Los ácidos grasos constituyen los principales componentes de los lípidos ingeridos y son necesarios en la nutrición humana como fuente de energía y para cumplir con funciones de carácter metabólico y estructural. Los ácidos grasos más comunes en la dieta han sido subdivididos en tres grupos según el grado de insaturación: ácidos grasos saturados, los ácidos grasos mono insaturados y los ácidos grasos poliinsaturados (FAO y FINUT, 2012).

Cerca del 90% de las grasas presentes en nuestra alimentación son triglicéridos, compuestos por ácidos grasos y glicerol. Los ácidos grasos están formados por una cadena de átomos de carbono, con un grupo metilo en un extremo y un grupo ácido en el otro. Cada átomo de carbono tiene un cierto número de átomos de hidrógeno unido a él. El número exacto de átomos de hidrógeno por cada uno de carbono depende de si la grasa es saturada o insaturada. Los ácidos grasos saturados contienen la máxima cantidad de átomos de hidrógeno posible, mientras que en los ácidos grasos insaturados los átomos de hidrógeno han sido sustituidos por enlaces dobles entre los átomos de carbono (EUFIC, 2009).

Las grasas monoinsaturadas son las que tienen un doble enlace y las poliinsaturadas las que tienen dos o más dobles enlaces. Los ácidos grasos omega-3 y omega-6 son grasas poliinsaturadas, pero su diferencia radica en el lugar donde ocurre el primer doble enlace. En los ácidos grasos omega-3, el primer enlace doble aparece en el tercer átomo de carbono, mientras que en los omega-6 el primer doble enlace se da en el sexto átomo de carbono contando desde el extremo metilo denominado omega (EUFIC, 2009).

El cuerpo humano tiene la capacidad de metabolizar todos los ácidos grasos que necesita, excepto dos: el ácido linoleico (LA), un ácido graso omega-6, y el ácido alfa-linolénico (ALA), un ácido graso omega-3, que deben ingerirse a través de la alimentación y que por ello se conocen como “ácidos grasos esenciales”. Ambos son necesarios para el crecimiento y la reparación de las células, y además pueden utilizarse para producir otros ácidos grasos (como el ácido araquidónico (AA) que se obtiene del LA) (Lunn, 2006).

Los ácidos grasos omega-3 y omega-6 son componentes importantes de las membranas de las células y los precursores de otras sustancias del organismo, como las que regulan la presión arterial y la respuesta inflamatoria. Cada vez hay más pruebas que indican que los ácidos grasos omega-3 nos protegen de las enfermedades cardíacas, y también se conoce su efecto antiinflamatorio, importante para estas enfermedades y muchas otras. También hay un interés creciente en el papel que pueden desempeñar los ácidos grasos omega-3 en la prevención de la diabetes y ciertos tipos de cáncer (Lunn, 2006).



De acuerdo con la Asociación Oficial para los Análisis Químicos (AOAC, por sus siglas en inglés, 1995), los métodos más adecuados y aceptados por la comunidad científica para la cuantificación de ácidos grasos en alimentos son: Cromatografía de Gases (CG) y Espectroscopia Infrarroja.

La CG es muy utilizada debido a las características de resolución excepcionales del método y a la amplia variedad de detectores que pueden ser utilizados. Estos proveen sensibilidad o selección en el análisis. La preparación de la muestra generalmente incluye el aislamiento de los solutos de los alimentos por destilación, cromatografía preparativa (incluyendo la extracción de la fase sólida) o extracción líquido – líquido. Algunos solutos se pueden analizar directamente. La CG consiste de una fuente de gas y reguladores (control de flujo y presión), puerto de inyección, columna, horno, detectores y sistema de procesamiento y almacenamiento de datos. Es necesario optimizar el flujo del gas y el perfil de temperaturas durante la separación.

El conocimiento de las características de los componentes de la CG y el entendimiento de la teoría básica de cromatografía son esenciales para balancear las propiedades de resolución, capacidad, velocidad y sensibilidad. Asimismo, el éxito del análisis en CG depende del método de extracción de los compuestos y de las condiciones de operación de equipo. Para el análisis de AG la AOAC recomienda utilizar el método 996.06 (Nielsen, 1994).

Debido a esta situación fue evidente la necesidad de compilar una base de datos de composición de los alimentos consumidos en Honduras que incluyera la información detallada de los ácidos grasos presentes en la dieta y comparar dichos datos con la base de datos de la compañía ESHA Research, como referencia para poder hacer una estimación precisa del consumo de nutrientes en la población, así como para medir la ingesta de ácidos grasos de hombres y mujeres entre ambas bases de datos estimando el consumo en relación a las recomendaciones de ingesta diaria según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (Salgado, 2013).

Debido a la importancia que los lípidos y los ácidos grasos tienen en la dieta, el presente estudio incluyó los siguientes objetivos:

- Determinar diferencias en la estimación del consumo de ácidos grasos saturados, monoinsaturados, poliinsaturados omega 3 y omega 6 en adultos entre 18 y 60 años en la aldea El Jicarito, Francisco Morazán, Honduras, al agregar el perfil de ácidos grasos de los alimentos consumidos a la base de datos de composición Zamorano.
- Determinar el efecto de agregar el perfil de ácidos grasos de los alimentos consumidos en la estimación del consumo de ácidos grasos saturados, monoinsaturados, poliinsaturados omega 3 y omega 6 en hombres versus mujeres entre 18 y 60 años en la aldea El Jicarito, Francisco Morazán, Honduras.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

**Ubicación.** El estudio fue conducido en el Laboratorio de Análisis de Alimentos de Zamorano (LAAZ) dónde se compilaron los perfiles de ácidos grasos de alimentos procesados en la región a la base de datos del software Genesis R&D® con la información extraída de los reportes de análisis nutricionales y en el Laboratorio de Nutrición Humana del Departamento de Agroindustria Alimentaria (LNHZ) dónde se ingresó la base de datos de los alimentos procesados consumidos en la región con el software TheFoodProcessor SQL®, donde se estimó el consumo de los alimentos por medio de un Registro Estimado de Alimentos y un Cuestionario de Frecuencia de Consumo Alimentario. Estos laboratorios se localizan en el campus de la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, ubicada a 28 km al Este de Tegucigalpa departamento de Francisco Morazán, Honduras.

**Materiales.** Se utilizaron los reportes de análisis de los perfiles de ácidos grasos obtenidos en el Laboratorio de Análisis de Alimentos Zamorano con el método oficial AOCS Ce 2b-11 y el método AOAC 996.06, tomando en cuenta 19 ácidos grasos encontrados con mayor frecuencia en los análisis ingresados como gramos de ácido graso por cada 100 gramos de muestra, base de datos compilada de alimentos de Centroamérica, Registro Estimado de Alimentos y Cuestionario de Frecuencia de Consumo Alimentario de adultos de El Jicarito obtenidos del estudio conducido por Silvia Murillo en el 2014 con el financiamiento del Instituto de Tecnologías para el Cuidado de la Salud (ITHC), software TheFoodProcessor SQL®. Versión 10.10.0, software de análisis estadístico “StatisticalAnalysisSystem” SAS® versión 9.3. Y el software de bases de datos Microsoft® Excel® versión 15.0.4603.1000.

**Diseño experimental.** El diseño experimental utilizado fue un diseño completamente al azar con arreglo factorial de 2 x 2 (2 géneros y 2 bases de datos). El primer tratamiento de las bases de datos fue la base de datos actual ESHA Research™ y el segundo tratamiento fue la base de datos ESHA Research™ actualizada con los perfiles de ácidos grasos de alimentos procesados en Centroamérica. Los niveles para cada tratamiento fueron los hombres y las mujeres participantes en el estudio de Silvia Murillo (2014). El tamaño de la muestra fue de 18 hombres y 30 mujeres entre las edades de 18 y 60 años. Se evaluaron los datos promedio de los alimentos consumidos por el grupo de adultos de El Jicarito reportados por Silvia Murillo (2014).

La hipótesis nula del estudio fue que las medias del consumo de ácidos grasos saturados, monoinsaturados, poliinsaturados omega 3 y omega 6 en la población estudiada utilizando las dos bases de datos son estadísticamente iguales ( $P > 0.05$ ) en la estimación de consumo de grasas.

La hipótesis alterna del estudio fue: Al menos una media de consumo anual de ácidos grasos saturados, mono, poliinsaturados omega 3 y omega 6 de la población estudiada utilizando las dos bases de datos son estadísticamente diferentes ( $P < 0.05$ ) en la estimación de consumo de grasas.

**Métodos de referencia.** Los métodos utilizados y los componentes nutricionales se obtuvieron de los reportes de análisis nutricionales del Laboratorio de Análisis de Alimentos Zamorano (LAAZ) desde el 2004 al 2015 como se observa en el cuadro 1.

Cuadro 1. Métodos analíticos usados para la caracterización de los alimentos de Centroamérica compilados en la base de datos ESHA Research™.

<b>Método de referencia</b>	<b>Componente nutricional</b>	<b>Límite de detección<sup>¶</sup></b>	<b>Unidades<sup>§</sup></b>
AOAC 982.14	Determinación de azúcares	0.01	g/100 g
AOAC 923.03	Determinación de cenizas	0.01	g/100 g
AOAC 994.10	Determinación de colesterol	0.1	mg/100 g
AOAC 991.43	Determinación de fibra dietética	0.01	g/100 g
AOAC 2003.06	Determinación de grasas	0.3	g/100 g
AOAC 991.36	Determinación de grasas en productos lácteos	0.01	g/100 g
AOAC 952.08	Determinación de gravedad específica y sólidos totales en productos lácteos	0.01	g/100 g
AOAC 964.22	Determinación de humedad	0.01	g/100 g
AOCS Ce 2b-11	Determinación de la grasa insaturada	0.01	g/100 g
AOCS Ce 2b-11	Determinación de la grasa saturada	0.01	g/100 g
AOAC 984.26	Determinación de la vitamina C	0.01	mg/100 g
AOCS Ce 2b-11	Determinación de las grasas trans	0.01	g/100 g
AOAC 2001.11	Determinación de proteína	2.8	g/100 g
21CFR101.9	Energía de la grasa	0.1	kJ/100 g
21CFR101.9	Energía total	0.1	kJ/100 g
21CFR101.9	Energía de la grasa saturada	0.1	kJ/100 g

§ Las unidades se reportan de acuerdo a la norma FDA CFR 101.9

¶ El límite de detección está definido por la Association of Official Agricultural Chemist (AOAC) y American Oil Chemist's Society (AOCS).

**Recopilación de datos.** Para recopilar los perfiles de ácidos grasos se listaron los alimentos reportados en el Registro Estimado de Alimentos y Cuestionario de Frecuencia de Consumo

Alimentario de Murillo, 2014 y este listado se cotejó con los reportes existentes en el laboratorio de análisis de alimentos del 2004 al 2015. Posteriormente se convirtieron los perfiles de ácidos grasos a gramos de ácido graso por 100 gramos de muestra que serían ingresados en el software The Food Processor SQL® utilizando una hoja de cálculo de Microsoft Excel desarrollada por el autor tomando en cuenta el contenido de grasa total de la muestra y los porcentajes reportados en el perfil.

**Recolección de datos.** Se ingresaron a la base de datos del programa The Food Processor SQL® los alimentos de la base de datos de alimentos de Centroamérica reportados en el Registro Estimado de Alimentos y Cuestionario de Frecuencia de Consumo Alimentario de Murillo, 2014, conteniendo la nueva información del contenido de ácidos grasos y se incorporaron estos alimentos a las dietas registradas de los participantes del estudio para obtener las nuevas medias de consumo individual de ácidos grasos utilizando el reporte individual de nutrientes del programa.

Las medias de consumo individual de ácidos grasos obtenidas fueron las siguientes:

- Consumo promedio de grasa saturada.
- Consumo promedio de grasa mono insaturada.
- Consumo promedio de grasa poli insaturada.
- Consumo promedio de omega 3.
- Consumo promedio de omega 6.

Asimismo, con la información contenida en los perfiles de ácidos grasos se compiló una matriz en una hoja de cálculo que muestra los alimentos consumidos por la población en contraste con su aporte individual de gramos de ácido graso por gramos de alimento.

**Análisis estadístico.** Se utilizó el software estadístico “Statistical Analysis System” (SAS® por sus siglas en inglés) versión 9.3. Se realizó una prueba de normalidad Shapiro-Wilk para el análisis de la distribución normal de las bases de datos con una significancia de ( $P < 0.05$ ). Se realizó un ANDEVA para el análisis del diseño factorial de  $2 \times 2$  con una separación de medias LSmeans para evaluar las interacciones con una significancia de ( $P < 0.05$ ).

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Análisis de varianza del consumo de ácidos grasos saturados.** No se observaron diferencias significativas ( $P>0.05$ ) entre las bases de datos ESHA Research™ y la base de datos de alimentos de Centroamérica actualizada con los perfiles de ácidos grasos utilizada para estimar el consumo de ácidos grasos saturados de los adultos encuestados en el Registro Estimado de Alimentos y el Cuestionario de Frecuencia de Consumo Alimentario.

No se encontró diferencia entre las bases de datos, lo cual, se puede atribuir a que los alimentos que aportaron mayor cantidad de ácidos grasos saturados fueron los lácteos y cárnicos y para la determinación del consumo inicial se utilizaron productos similares entre las bases de datos que contenían similares cantidades de grasas saturadas por lo que la actualización de los perfiles de ácidos grasos no afectó la cantidad de grasa saturada en los consumidos por los adultos. Asimismo, esta atribución del aporte de grasa saturada en productos cárnicos y lácteos concuerda con lo reportado por la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición la cual afirma que esos alimentos son la principal fuente de grasas saturadas en la dieta (AECOSAN, 2013).

Hubo efecto significativo ( $P<0.05$ ) del género sobre la estimación del consumo de ácidos grasos saturados lo cual concuerda con lo encontrado por Latacunga (2012) quien reporta diferencias significativas en el consumo de grasas saturadas entre géneros de los empleados de Zamorano. Igualmente tuvo efecto significativo ( $P<0.05$ ) la interacción entre la base de datos y el género en la estimación del consumo de ácidos grasos saturados de los adultos (Cuadro 2) esto concuerda con estudios en Tanzania en donde se encontró que existía una influencia del género en el patrón de consumo de hombres y mujeres en donde las mujeres presentaron una ingesta de nutrientes mayor a la de hombres (Berbesque, 2011).

Cuadro 2. ANDEVA del consumo de grasa saturada en adultos de El Jicarito

Componente	Bases de datos		Género		Género*Bases	
	F	Pr > F	F	Pr > F	F	Pr > F
Grasa Saturada	2.84	0.095	4.45	0.037*	6.31	0.013*

\*Significancia de ( $P<0.05$ )  
C.V.= 28.85%

**Estimación del consumo de ácidos grasos saturados.** En su estudio del 2014 Murillo reporta que los alimentos como plátano frito, huevo, tortillas con queso frito y crema fueron los principales componentes que aportaron mayor cantidad de grasa en la dieta de la población de El Jicarito. No obstante, esta información no es específica respecto a los tipos de grasas que aportan. La actualización del perfil de ácidos grasos en la base de datos

de alimentos de Centroamérica no incrementó significativamente ( $P>0.05$ ) la estimación del consumo de ácidos grasos saturados, pero si existieron diferencias ( $P<0.05$ ) en las medias de consumo entre hombres y mujeres en la base de datos actualizada (Cuadro 3). Esto se le atribuye a los diferentes patrones de consumo que hombres y mujeres presentan motivados por estímulos sociológicos y psicológicos (Marino *et al.*, 2011).

Con la actualización de los perfiles de ácidos grasos fue posible desarrollar una matriz que muestra que los alimentos que tienen un mayor aporte de ácidos grasos saturados son los lácteos, específicamente el queso, la crema ácida y la mantequilla. Los productos de origen animal como cárnicos y lácteos son la principal fuente de ácidos grasos saturados en la dieta humana (USDA, 1996). Haciendo uso de la misma matriz se observó que el ácido Palmítico (C16:0), ácido Esteárico (C18:0) y ácido Mirístico (C14:0) fueron los ácidos grasos más aportados a la dieta por los alimentos consumidos por los adultos de El Jicarito, lo cual está en concordancia con lo expuesto por Rivera y colaboradores (2008) sobre el aporte de grasas saturadas de los lácteos; así como también lo reporta la Secretaría de Salud de los Estados Unidos Mexicanos en su guía de alimentos para la población (2010).

Cuadro 3. Diferencias en los promedios de consumo de ácidos grasos saturados.

Componente	Base de datos ESHA Research™		Base de datos alimentos de Centroamérica actualizada	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
	Media±DE <sup>b</sup>	Media±DE	Media±DE	Media±DE
Grasa Saturada <sup>1</sup>	23.75±1.70 <sup>b</sup>	23.14±1.32 <sup>b</sup>	22.49±1.70 <sup>b</sup>	29.55±1.32 <sup>a</sup>

<sup>b</sup>Desviación Estándar

<sup>1</sup>Expresada en gramos de ácidos grasos consumidos por día

“a-b”Variables con distinta letra en la misma fila son diferentes ( $P<0.05$ )

“a”Variables con la misma letra en la misma fila son iguales ( $P>0.05$ )

Cada uno de los ácidos grasos saturados (SFA) afecta de manera diferente a las concentraciones de colesterol en las diferentes fracciones de las lipoproteínas plasmáticas. Por ejemplo, los ácidos láurico (C12:0), mirístico (C14:0) y palmítico (C16:0) incrementan el colesterol de las LDL. Sustituir los SFA (C12:0-C16:0) por ácidos grasos poliinsaturados (PUFA) disminuye la concentración del colesterol de las LDL y la relación colesterol total/colesterol HDL. Al sustituir los SFA por ácidos grasos monoinsaturados (MUFA) se consigue un efecto similar pero menor (FAO y FINUT, 2012).

Asimismo hay una evidencia convincente de que la sustitución de SFA por PUFA disminuye el riesgo de enfermedad coronaria (CHD). Hay una evidencia probable de que la sustitución de SFA por carbohidratos muy refinados en la dieta no tiene beneficios sobre las CHD y puede incluso incrementar el riesgo de CHD y favorecer el desarrollo del síndrome metabólico (Jakobsen *et al.*, 2009).

Asimismo de acuerdo a las recomendaciones del consumo de grasas de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), el consumo de grasas saturadas no debe exceder el 10% de la ingesta diaria de energía lo que equivale a 200

calorías en una dieta de 2000 calorías (un gramo de grasa equivale a 9 calorías), (FAO y FINUT, 2012). Sin embargo los adultos de El Jicarito sólo los hombres tienen una ingesta promedio similar a la recomendada (202 calorías), mientras que las mujeres muestran un exceso en su ingesta (265 calorías) lo cual es preocupante debido a la vinculación del consumo de estas grasas con enfermedades crónicas del corazón y sistema circulatorio así como algunos tipos de cáncer (Lichtenstein *et al.*, 1998).

**Análisis de varianza del consumo de ácidos grasos mono insaturados.** No se observaron diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) entre las bases de datos ESHA Research™ y la base de datos de alimentos de Centroamérica actualizada con los perfiles de ácidos grasos utilizadas para estimar el consumo de ácidos grasos mono insaturados de los adultos encuestados en el Registro Estimado de Alimentos y el Cuestionario de Frecuencia de Consumo Alimentario.

No hubo efecto significativo ( $P > 0.05$ ) del género sobre la estimación del consumo de ácidos grasos mono insaturados, pero sí existió un efecto significativo ( $P < 0.05$ ) de la interacción entre la base de datos y el género en la estimación del consumo de ácidos grasos mono insaturados de los adultos (Cuadro 4). No se encontraron diferencias entre las bases de datos se pueden atribuir a que los alimentos que más aportan grasas mono insaturadas en la dieta de los adultos son los snacks fritos los cuales actualmente son producidos siguiendo los mismos procedimientos y buenas prácticas de manufactura en Latinoamérica como en el resto del mundo por lo que su composición y aporte nutricional es similar (Guzmán, 2012). Esto ratifica el supuesto que los análisis del LAAZ cumplieron con los estándares de calidad en la determinación del contenido de nutrientes de los alimentos, tal como fue demostrado en un estudio europeo que comparó nueve diferentes bases de datos de países europeos y determinó que las diferencias en la estimación de nutrientes que había entre estas bases de datos eran atribuibles a los métodos analíticos utilizados para la determinación del contenido nutricional de los alimentos analizados (Deharveng *et al.*, 1999).

Cuadro 4. ANDEVA del consumo de grasa mono insaturada en adultos de El Jicarito

Componente	Bases de datos		Género		Género*Bases	
	F	Pr > F	F	Pr > F	F	Pr > F
Grasa Mono Insaturada	1.39	0.241	0.51	0.475	6.44	0.012*

\*Significancia de ( $P < 0.05$ )

C.V.= 28.55%

**Estimación del consumo de ácidos grasos mono insaturados.** La actualización del perfil de ácidos grasos en la base de datos de alimentos de Centroamérica incrementó significativamente ( $P < 0.05$ ) la estimación del consumo de ácidos grasos mono insaturados en mujeres más que en hombres (Cuadro 5) lo cual es consistente con lo reportado por Murillo (2014) sobre la tendencia de las mujeres a consumir más grasas.

Esta media de consumo de 19.53g/día para hombres y 23.64g/día para mujeres es comparable con la de otras poblaciones en otros países en base a un estudio realizado en los

países bajos en donde se comparó la ingesta de ácidos grasos entre 40 países utilizando reportes de consumo de alimentos. Este estudio nos muestra que la media de consumo en El Jicarito fue superior a la reportada en otro país de la región. Guatemala reporta un consumo promedio de 17.11 g/día y al mismo tiempo similar a la media de consumo reportada en México la cual fue de 19.77g/día, esto en contraste con la media de consumo reportada en Estados Unidos de 27.77g/día (Harika *et al.*, 2013). Asimismo, se observó en la matriz generada por los perfiles que las principales fuentes de ácidos grasos mono insaturados en la dieta de la población de adultos de El Jicarito son las frituras de maíz, tajaditas de plátano y la mantequilla. El ácido Oleico (C18:1n9c cis-9), ácido Palmitoleico (C16:1 cis-9) y el ácido Vaccénico (18:1 cis-11) fueron los ácidos grasos mayormente aportados por los alimentos consumidos por los adultos de El Jicarito. En concordancia con Curb y colaboradores (2000) quienes mencionan estos ácidos grasos como frecuentes en la dieta de la población.

Cuadro 5. Diferencias en los promedios de consumo de ácidos grasos mono insaturados.

Componente	Base de datos ESHA Research™		Base de datos alimentos de Centroamérica actualizada	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
	Media±DE <sup>β</sup>	Media±DE	Media±DE	Media±DE
Grasa mono insaturada <sup>1</sup>	21.25±1.41 <sup>ab</sup>	18.95±1.09 <sup>b</sup>	19.53±1.41 <sup>b</sup>	23.64±1.09 <sup>a</sup>

<sup>β</sup>Desviación Estándar

<sup>1</sup>Expresada en gramos de ácidos grasos consumidos por día

“a-b”Variables con distinta letra en la misma fila son diferentes (P<0.05)

“a”Variables con la misma letra en la misma fila son iguales (P>0.05)

Las dietas ricas en ácidos grasos monoinsaturados, como el ácido oleico encontrado en esta población, proveen igual aporte calórico, un perfil metabólico más favorable con mayor reducción de colesterol total en plasma y mejora de índices lipídicos en contraste con las grasas saturadas. Además, las dietas ricas en ácidos grasos monoinsaturados favorecen la formación de compuestos antiagregantes y vasodilatadores, con efecto antitrombogénico y reducen la presión arterial sistólica y diastólica (Serra *et al.*, 2006).

De acuerdo a la FAO (2012) existe evidencia convincente de que la sustitución de carbohidratos por MUFA aumenta la concentración del colesterol de las HDL. Asimismo existe evidencia convincente de que la sustitución de SFA (C12:0-C16:0) por MUFA reduce la concentración del colesterol de las LDL y la relación colesterol total/colesterol HDL.

Hay evidencia de que la posible sustitución de los carbohidratos por MUFA aumenta la sensibilidad a la insulina. Hay evidencia insuficiente para la relación entre el consumo de MUFA y las enfermedades crónicas tales como CHD y cáncer. Existe además evidencia insuficiente para la relación entre el consumo de MUFA, el peso corporal y el porcentaje de adiposidad. Finalmente se encuentra evidencia insuficiente para la relación entre el consumo de MUFA y el riesgo de diabetes (FAO y FINUT, 2012).



**Análisis de varianza del consumo de ácidos grasos poli insaturados.** Se observó diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) entre las bases de datos ESHA Research™ y la base de datos de alimentos de Centroamérica actualizada con los perfiles de ácidos grasos utilizadas para estimar el consumo de ácidos grasos poli insaturados de los adultos encuestados en el Registro Estimado de Alimentos y el Cuestionario de Frecuencia de Consumo Alimentario.

No hubo efecto significativo ( $P > 0.05$ ) del género sobre la estimación del consumo de ácidos grasos poli insaturados pero si tuvo efecto significativo ( $P < 0.05$ ) la base de datos sobre el género en la estimación del consumo de ácidos grasos poli insaturados de los adultos (Cuadro 6).

Las diferencias en estas medias de consumo obtenidas con diferentes bases de datos son consecuencia no solo de lo acertado que haya sido el muestreo de consumo de alimentos sino de los datos ingresados a las bases de datos de composición que provienen y dependen de los análisis proximales y nutricionales realizados a los alimentos que las componen (INFOODS, 1997).

Cuadro 6. ANDEVA del consumo de grasa poli insaturada en adultos de El Jicarito

Componente	Bases de datos		Género		Género*Bases	
	F	Pr > F	F	Pr > F	F	Pr > F
Grasa Poli Insaturada	25.37	<0.0001*	0.03	0.874	4.41	0.038*

\*Significancia de ( $P < 0.05$ )  
C.V.= 22.95%

**Estimación del consumo de ácidos grasos poli insaturados.** La actualización del perfil de ácidos grasos en la base de datos de alimentos de Centroamérica disminuyó significativamente ( $P < 0.05$ ) la estimación del consumo de ácidos grasos poli insaturados. Este cambio puede atribuirse al error aleatorio, es decir los factores intrínsecos de los alimentos como la genética de estos, el ambiente, factores de procesamiento y la preparación del alimento (Varkevisser *et al.*, 1993). Además no existieron diferencias ( $P > 0.05$ ) en las medias de consumo entre hombres y mujeres dentro de la misma base de datos (Cuadro 7). Asimismo se observó en la matriz generada por los perfiles que las principales fuentes de ácidos grasos poli insaturados en la dieta de la población de adultos de El Jicarito son el chorizo y la mantequilla. El ácido Alfa linoleico (C 18:2n6 cis - 9,12), ácido Linolénico (C 18:3n3 cis - 9, 12, 15) y ácido Eicosapentaenoico (20:5n3 cis 5,8,11,14,17) fueron los ácidos grasos poliinsaturados más encontrados en los alimentos consumidos por los adultos de El Jicarito.

Cuadro 7. Diferencias en los promedios de consumo de ácidos grasos poli insaturados.

Componente	Base de datos ESHA Research™		Base de datos alimentos de Centroamérica actualizada	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
	Media±DE <sup>β</sup>	Media±DE	Media±DE	Media±DE
Grasa poli insaturada <sup>1</sup>	11.20±0.51 <sup>a</sup>	10.16±0.39 <sup>a</sup>	7.92±0.51 <sup>b</sup>	8.81±0.39 <sup>b</sup>

<sup>β</sup>Desviación Estándar

<sup>1</sup>Expresada en gramos de ácidos grasos consumidos por día

“a-b”Variables con distinta letra en la misma fila son diferentes (P<0.05)

“a”Variables con la misma letra en la misma fila son iguales (P>0.05)

Los ácidos grasos poliinsaturados (PUFAs) son los principales constituyentes de las membranas neuronales y son precursores de muchas otras sustancias en el cuerpo, tales como los implicados en la regulación de la presión arterial y las respuestas inflamatorias. Hay dos familias principales de PUFA nombrados después el número del átomo de carbono que tiene el primer doble enlace (C = C) contando desde el extremo metilo del compuesto: omega-3 (también conocido como n-3), con un doble enlace en el tercer átomo de carbono desde el extremo metilo de la cadena de carbono, y omega-6 (n-6), con el primer doble enlace situado en el sexto átomo de carbono desde el extremo metilo de la molécula. Los principales representantes de n-6 son el ácido linoleico y ácido araquidónico, mientras que n-3 están representados por el ácido alfa-linolénico, ácido eicosapentaenoico y ácido docosahexaenoico (Bradbury, 2011).

El cuerpo humano es capaz de sintetizar casi todos los ácidos grasos que necesita, a excepción de dos: LA, un ácido graso n-6, y ALA, un ácido graso n-3. Estas sustancias tienen que ser entregados en la dieta, por lo que se denominan Ácidos Grasos Esenciales. Sin embargo, como la conversión a los ácidos grasos n-3 EPA y DHA es limitada, se recomienda que las fuentes de estos también se incluyan en la dieta (Calder, 2010).

Los valores mínimos de ingesta para los ácidos grasos esenciales con el fin de prevenir los síntomas de deficiencia se estiman, a un nivel convincente, como 2.5% de la energía diaria de ácido linoleico más 0.5% de la energía diaria de ácido alfa linoleico. Basándose en estudios epidemiológicos y ensayos controlados y aleatorios sobre accidentes de CHD, los valores mínimos recomendados de ingesta de PUFA para bajar las concentraciones del colesterol total y del colesterol de las LDL, aumentar las concentraciones del colesterol de las HDL y disminuir el riesgo de accidentes cardiovasculares son el 6% de la energía diaria proveniente de grasas (FAO y FINUT, 2012). En la población de El Jicarito la ingesta de ácidos grasos poliinsaturados equivale al 1.32% en hombres y al 1.23% en mujeres basados en una dieta de 2500 calorías, estando por debajo de los porcentajes recomendados por la FAO.

Las principales fuentes alimenticias de ácidos grasos poliinsaturados esenciales omega 6 son los aceites de maíz, de cártamo y de soya; las de omega 3 son la linaza y los aceites de pescados, canola y de soya. Finalmente, la FAO/OMS recomienda un consumo óptimo diario en una proporción n-6: n-3 de 5-10: 1/día (Rodríguez *et al.*, 2005). La población de

El Jicarito, manifiesta una proporción de 10.65:1 en hombres y 10.15: 1 en mujeres superando las recomendaciones de la FAO.

La inflamación es un proceso de protección para la vida que pretende restaurar la homeostasis suprimiendo la lesión inicial perjudicial y la reparación de lesiones de daños. Este proceso también puede llegar a ser excesivo y conducir a la inflamación crónica y fibrosis de órganos. Los estudios epidemiológicos vinculan una dieta occidental a una mayor incidencia de trastornos inflamatorios crónicos (Thorburn *et al.*, 2014). Mientras que el consumo de n-3 ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga es típicamente baja en la dieta occidental, se observa un aumento del consumo concomitante en n-6 que conduce a una relación n-6 / n-3 desequilibrada estimado en 1:2 en hábitos alimenticios occidentalizados (Simopoulos, 2008). Por ejemplo, el ácido linoleico es el principal ácido graso presente en la mayoría de las dietas occidentales y su consumo se ha incrementado de manera espectacular (Blasbalg *et al.*, 2011). En efecto, productos alimenticios que contienen aceite de maíz son muy populares y la carne roja es también una fuente clave de omega 6 y son componentes esenciales de las respuestas inflamatorias. De hecho, mediadores lipídicos derivados de n-3 o n-6 como eicosanoides, endocannabinoides o lípidos son capaces de dirigirse a los factores de transcripción para modular la expresión génica. Otro mecanismo de acción importante es por modificación de la composición de la membrana celular (Letellier *et al.*, 2015).

**Análisis de varianza del consumo de ácidos grasos omega 3.** Se observó diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) entre el género y entre las bases de datos ESHA Research™ y la base de datos de alimentos de Centroamérica actualizada con los perfiles de ácidos grasos utilizadas para estimar el consumo de ácidos grasos omega 3 de los adultos encuestados en el Registro Estimado de Alimentos y el Cuestionario de Frecuencia de Consumo Alimentario. Existió además efecto significativo ( $P < 0.05$ ) de la base de datos sobre el género en la estimación del consumo de ácidos grasos omega 3 de los adultos (Cuadro 8).

Estas diferencias encontradas entre bases de datos son de esperarse debido a que diferentes bases de datos poseen características específicas en los alimentos que contienen y están dirigidas a diferentes poblaciones, lo que en efecto vuelve inexacto el esfuerzo de utilizar una base de datos de composición con una población para la que no fue creada (Champagne y Wroten, 2012).

Cuadro 8. ANDEVA del consumo de ácidos grasos omega 3 en adultos de El Jicarito.

Componente	Bases de datos		Género		Género*Bases	
	F	Pr > F	F	Pr > F	F	Pr > F
Ácidos grasos Omega 3	185.43	<.0001*	5.52	0.021*	4.36	0.039*

\*Significancia de ( $P < 0.05$ )  
C.V.= 38.90

**Estimación del consumo de ácidos grasos omega 3.** La actualización del perfil de ácidos grasos en la base de datos de ESHA disminuyó significativamente ( $P < 0.05$ ) la estimación

del consumo de ácidos grasos omega 3 entre las bases de datos y si existieron diferencias ( $P < 0.05$ ) en las medias de consumo entre hombres y mujeres dentro de la misma base de datos (Cuadro 9) con lo que se demuestra la gran importancia que tiene el actualizar el perfil de ácidos grasos de las bases de datos de composición para hacer una mejor estimación cercana a la realidad del consumo de ácidos grasos omega 3.

Esta disminución en las medias de consumo de omega 3 puede ser atribuible a varios factores, el primero de ellos es a cierta tela de duda colocada sobre las bases de datos de composición debido a que de manera general se ha demostrado que ocurre a veces una sub estimación de ingesta de nutrientes (Ahren y Boucher, 1978).

Otra situación que podría explicar esta disminución en las medias es el error aleatorio en los datos de la base de composición de alimentos que se producen cuando los datos son consistentemente incorrectos debido a los métodos de recopilación o análisis de datos. A menudo, ni la dirección ni el grado de sesgo son conocidos por los alimentos individuales. Las causas comunes de datos sesgados son la identificación incorrecta del alimento, el uso de la metodología analítica inapropiada, y el uso de valores imputados. La identificación incorrecta de los alimentos, a pesar de la precisión de la técnica analítica usada en el ensayo, conduce a datos sesgados (National Research Council US, 1986).

El reporte del software TheFoodProcessor SQL® para ácidos grasos omega 3 consiste en la sumatoria de la ingesta de los ácidos grasos Linolenico (C18:3), Eicosapentaenoico (EPA C20:5) y ácido Docosahexaenoico (DHA C22:6) (ESHA Research, 2015).

La recomendación de ingesta en la dieta diaria de ácidos grasos omega 3 es de 1.6 g al día para hombres adultos y de 1.1 gramos por día para mujeres (Institute of Medicine, 2002), esta recomendación diaria no fue alcanzada por ninguno de los géneros en ninguna de las bases de datos lo cual evidencia una deficiencia de ingesta de ácidos grasos omega 3. Se observó en la matriz que los alimentos que aportan una mayor cantidad de ácidos grasos omega 3 a la dieta de los adultos de El Jicarito son: chorizo, y plátano frito, ambos por su contenido de ácido alfa linoleico.

Cuadro 9. Diferencias en los promedios de consumo de ácidos grasos omega 3.

Componente	Base de datos ESHA Research™		Base de datos alimentos de Centroamérica actualizada	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
	Media±DE <sup>β</sup>	Media±DE	Media±DE	Media±DE
Ácidos grasos omega 3 <sup>1</sup>	1.18±0.06 <sup>a</sup>	0.94±0.05 <sup>b</sup>	0.32±0.06 <sup>cd</sup>	0.31±0.05 <sup>d</sup>

<sup>β</sup>Desviación Estándar

<sup>1</sup>Expresada en gramos de ácidos grasos consumidos por día

“a-b”Variables con distinta letra en la misma fila son diferentes ( $P < 0.05$ )

“a”Variables con la misma letra en la misma fila son iguales ( $P > 0.05$ )

Como fue posible observar en el cuadro 9, existe un alarmante déficit de consumo de ácidos grasos omega 3 para hombres y mujeres. Esto es un fenómeno común en la región latinoamericana. Ya que estas medias por debajo del consumo recomendado son consistentes con lo encontrado en un estudio clínico en México el cual reporta que el consumo de ácidos grasos omega 3 se encuentra por debajo del promedio y que la relación entre ácidos omega 6:omega 3 se encuentra en un nivel sub óptimo en comparación con los valores recomendados, esto fue explicado por las limitadas fuentes de estos ácidos grasos esenciales que son consumidas (Parra *et al*, 2010).

Los ácidos grasos omega 3 y la proporción de n-3 a n-6 se han estudiado ampliamente en relación a los trastornos neurológicos y psicológicos. Los estudios han demostrado efectos beneficiosos de consumo de n-3 en el deterioro cognitivo en adultos de edad avanzada trastorno bipolar, modelos animales de lesión cerebral traumática, y como un tratamiento adyuvante a anticonvulsivos en las personas con epilepsia. (Itua y Naderali, 2010) Sin embargo, la mayoría de la investigación sobre los efectos de los ácidos grasos omega 3 y trastornos mentales se ha centrado en la depresión. Los investigadores han investigado las correlaciones entre la ingesta de n-3 PUFA y prevalencia de depresión en los estudios epidemiológicos y si la suplementación n-3 PUFA tiene efectos beneficiosos sobre el estado de ánimo usando una variedad de métodos, tanto en los individuos con trastorno depresivo mayor y los individuos sanos (Peet y Horrobin, 2002).

Las evidencias disponibles indican que la ingesta de 0.5-0.6% de la energía proveniente de grasas de ácido alfa-linolénico (ALA) diaria previene los síntomas de deficiencia del mismo. La ingesta total de ácidos grasos omega 3 se sitúan entre 0.5 y 2% del total de grasas en tanto que los requerimientos mínimos de ALA (>0.5%) para adultos previenen los síntomas de deficiencia. El valor más alto para el ALA (2%) junto a los ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga (LCPUFA) omega 3, EPA y DHA en un rango entre 0.250g-2.0g pueden ser parte de una dieta saludable. Mientras que el ALA parece tener propiedades específicas, hay evidencia de que los LCPUFA omega 3 en su conjunto pueden contribuir a la prevención de CHD y, posiblemente, a otras enfermedades degenerativas propias del envejecimiento. Para los varones adultos y las mujeres adultas no embarazadas ni lactantes se recomiendan 0.250g diarios de EPA más DHA, siendo insuficiente la evidencia para establecer una ingesta mínima de EPA o DHA por separado, debiendo consumirse ambos (FAO y FINUT, 2012).

Este déficit en el consumo ácidos grasos esenciales omega 3 en la dieta de los adultos es preocupante ya que la dieta de los padres sugiere una influencia sobre los hábitos alimentarios y la dieta de sus hijos, pudiendo resultar un factor de protección frente a la inadecuación dietética en el niño, por lo que las madres y padres más jóvenes quizás puedan requerir un asesoramiento especial en este sentido y de esta manera asegurar una mejor nutrición para los infantes (Lombán, 2009).

**Análisis de varianza del consumo de ácidos grasos omega 6.** Se observó diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) entre el género y entre las bases de datos ESHA Research™ y la base de datos de alimentos de Centroamérica actualizada con los perfiles de ácidos grasos utilizadas para estimar el consumo de ácidos grasos omega 6 de los adultos encuestados en el Registro Estimado de Alimentos y el Cuestionario de Frecuencia de Consumo

Alimentario. No hubo efecto significativo ( $P>0.05$ ) de la base de datos sobre el género en la estimación del consumo de ácidos grasos omega 6 de los adultos (Cuadro 10).

Las diferencias entre las bases de datos se pueden atribuir al contenido de ácidos grasos aportado por los perfiles actualizados los cuales describen con mayor precisión los ácidos grasos consumidos por los adultos. Esta diferencia es justificable además debido a un aspecto operativo importante referente a la comparabilidad de las mediciones ya que estas son particularmente propensas a error cuando se utilizan diferentes bases de datos de composición de alimentos y software para estimar la ingesta de nutrientes (Luque *et al*, 2013). Además las bases de datos de composición de alimentos rara vez son consistentes a través de regiones y muchos alimentos se definen o se presentan de diferentes maneras, por lo que vuelve difícil la comparación de las ingestas alimentarias (Verwied *et al*, 2011).

Cuadro 10. ANDEVA del consumo de ácidos grasos omega 6 en adultos de El Jicarito.

Componente	Bases de datos		Género		Género*Bases	
	F	Pr > F	F	Pr > F	F	Pr > F
Ácidos grasos Omega 6	58.81	<.0001*	5.27	0.024*	1.39	0.240

\*Significancia de ( $P<0.05$ )  
C.V.= 25.91%

**Estimación del consumo de ácidos grasos omega 6.** Para reportar ácidos grasos omega 6 el software TheFoodProcessor SQL® utiliza la sumatoria de la ingesta del ácido Linoleico (C18:2n6 cis - 9,12) y ácido Araquidónico (C20:4 cis - 5,8,11,14). (ESHA Research, 2015).

La actualización del perfil de ácidos grasos en la base de datos de alimentos de Centroamérica disminuyó significativamente ( $P<0.05$ ) la estimación del consumo de ácidos grasos omega 6 entre las bases de datos y no existieron diferencias ( $P>0.05$ ) en las medias de consumo entre hombres y mujeres en la base de datos actualizada (Cuadro 11) con lo que se demuestra la gran importancia que tiene actualizar el perfil de ácidos grasos de las bases de datos de composición para hacer una mejor estimación del consumo de omega 6. En otro estudio el agregar información de alimentos procesados a una base de datos de composición incrementó la estimación del consumo de energía total, energía de la grasa y micronutrientes de una población (Salgado, 2013), lo cual respalda el uso de esta metodología para mejorar la estimación de la ingesta de nutrientes de una población.

Asimismo, estas diferencias entre las bases de datos pueden ser explicadas debido a que a pesar de haberse hecho esfuerzos desde 1984 para estandarizar las bases de datos de composición de alimentos el mundo, la falta de una base de datos de América Latina homogénea y completa representa una desventaja para los estudios epidemiológicos nutricionales sobre la relación entre la nutrición y la salud, y la comparación y evaluación de la ingesta dietética dentro de esta región del mundo, similar a la situación de los estudios internacionales en otras partes del mundo (INFOODS, 1997).

Los alimentos consumidos por la población adulta de El Jicarito que tienen un mayor aporte de ácidos grasos omega 6 son el pescado frito y los aderezos, estos últimos debido a que en su elaboración se utilizan aceites que contienen estos ácidos grasos. Esto nos muestra cómo existen limitadas opciones para esta población al momento de elegir fuentes de estos ácidos grasos y que se ven evidenciadas en las medias de consumo encontradas. A estas dietas sería recomendable agregar alimentos con buen aporte de éstos ácidos grasos y de los ácidos grasos precursores de estos como el ácido linoleico encontrado en alimentos como aceites vegetales, aceites de nueces, peces de aguas frías, pollo, carne, huevo, leche y margarinas (Russo, 2009).

Omega 6 es un ácido graso esencial que juega un papel vital en muchas funciones fisiológicas, pero hay controversia en cuanto a su efecto sobre el riesgo cardiovascular. Los resultados de los ensayos clínicos y estudios observacionales son inconsistentes. Hay una necesidad de revisar las pruebas actuales de los ensayos controlados aleatorios en esta área (Al-Khudairy *et al*, 2014).

La deficiencia de omega 6 en la dieta tiene como consecuencia retardo en el crecimiento, escamación y piel áspera a pesar que estos síntomas se manifiestan solo casos crónicos de deficiencia puede convertirse en dermatitis atópica (Jeppesen *et al.*, 1998).

Cuadro 11. Diferencias en los promedios de consumo de ácidos grasos omega 6.

Componente	Base de datos ESHA Research™		Base de datos alimentos de Centroamérica actualizada	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
	Media±DE <sup>β</sup>	Media±DE	Media±DE	Media±DE
Ácidos grasos omega 6 <sup>1</sup>	5.39±0.25 <sup>a</sup>	4.61±0.19 <sup>b</sup>	3.41±0.25 <sup>cd</sup>	3.16±0.19 <sup>d</sup>

<sup>β</sup>Desviación Estándar

<sup>1</sup>Expresada en gramos de ácidos grasos consumidos por día

“a-b”Variables con distinta letra en la misma fila son diferentes (P<0.05)

“a”Variables con la misma letra en la misma fila son iguales (P>0.05)

En su estudio del 2012 la FAO reconoció que se dispone de muy escasa cantidad de datos obtenidos en humanos para establecer una estimación cuantitativa precisa de los requerimientos de ácido linoleico (LA) para prevenir su deficiencia. Esto concuerda con lo declarado por el instituto de medicina de Washington (2002) quienes recomiendan realizar estudios clínicos en esta área para aportar nueva información.

Los infantes requieren ácidos grasos omega 6 y omega 3 para el desarrollo neurológico, y para mantener una integridad en el funcionamiento neural. El ácido poliinsaturado omega 3 el cual incluye ácido alfa linoleico, eicosapentanoico y docosahexaenoico son asociados con desarrollo cerebral (Innis, 2000). Asimismo, el ácido docosahexaenoico es el ácido poliinsaturado más abundante en el cerebro adulto de los mamíferos. Estos ácidos grasos omega 3 son encontrados en plantas de hojas verdes y en aceites vegetales. El ácido graso omega 6 precursor, ácido linoleico se encuentra en aceites vegetales (Haag, 2003).

Es muy importante indicar que la relación omega 3 con omega 6 se considere altamente relevante para el desarrollo normal y correcto funcionamiento del cerebro humano, con un rango de entre 1:4-1:9 considerado óptimo (Simopoulos, 1991).

Según la FAO/OMS, la dosis recomendada de ácidos grasos poliinsaturados esenciales en una dieta saludable en la alimentación diaria es de 10.5: 1 (n-6:n-3) (Trautwein, 2001), pero esta dosis no fue establecida sobre la base a los diferentes niveles de suero de DHA y EPA en la sangre y el efecto de la dosis en estos niveles. Curiosamente la relación 5-10:1 (n-6:n-3) en la ingesta, recomendado por la FAO/OMS han demostrado tener efectos adversos sobre el metabolismo. Además, no hay ningún estudio sobre los efectos secundarios graves (como hemorragia interna) que surgen de una ingesta excesiva de ácidos grasos omega 3. Por lo tanto, se necesita más información relacionada con los niveles de ingesta adecuados (Simopoulos, 2008).

Aunque no hay duda de sus efectos beneficiosos, al punto que podría ser considerado un elemento esencial de los componentes nutricionales básicos de la nutrición diaria. Su eficacia depende de la relación de n-6:n-3 y la afección a tratar. Se ha establecido que relaciones bajas entre 2,5:1 (n-6:n-3) y 5:1 (n-6:n-3) son beneficiosas, mientras que una ingesta diaria de 2,5:1 (n-6:n-3) ha demostrado ser efectiva para actuar beneficiosamente en los casos de cáncer de colon rectal, 2-3:1 (n-6: n-3) tiene un efecto positivo sobre la artritis reumatoide, y la relación 5:1 (n-6: n-3) sobre el asma (Simopoulos, 2008).

La ingesta promedio diaria recomendada de n-3 incrementó de 0.1g/día a 0.2g/día por las guías alimentarias del Reino Unido, mientras que se recomendó que fuese superior a 0.2g/día por el Comité de Aspectos Médicos de la Política Alimentaria. Por lo que la actual recomendación del Reino Unido para la ingesta de ácidos omega 3 debe ser reexaminada (Ruxton *et al.*, 2007).

La American Heart Association (Lichtenstein *et al.*, 2006) y la American Dietetic Association de Canadá recomiendan la ingesta diaria de EPA y DHA como 0.5-1.0 g (Etherton y Innis, 2007).

Estas relaciones de ácidos grasos esenciales recomendadas no fueron alcanzadas por los hombres adultos de El Jicarito, los cuales presentaron una relación promedio de 11:1 mientras que las mujeres se encontraron en el límite máximo recomendado 10:1. Dejando en evidencia que esta población no recibe los beneficios a la salud que un buen balance de ácidos grasos esenciales ofrece.



#### **4. CONCLUSIONES**

- La actualización del perfil de ácidos grasos en la base de datos de composición de alimentos de Centroamérica de Zamorano mostró diferencias en comparación a las medias de referencia (Murillo, 2014).
- La actualización mostró una mayor estimación de consumo de grasas saturadas y monoinsaturadas en mujeres que en hombres en la población adulta entre 18 y 60 años.

## 5. RECOMENDACIONES

- Realizar un estudio clínico en los adultos de la aldea El Jicarito para evaluar la incidencia de enfermedades crónicas como enfermedad coronaria y síndrome metabólico relacionadas al consumo de ácidos grasos.
- Conducir un estudio del consumo de alimentos y estado nutricional en la población de niños de la aldea El Jicarito utilizando un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos y la base de datos con 700 alimentos de Centroamérica de Zamorano actualizada para determinar la ingesta de macro y micro nutrientes de los niños.
- Desarrollar un protocolo para el control de calidad en el manejo de los datos durante la compilación y estimación del consumo de alimentos para la base de datos de alimentos de Zamorano.
- Realizar una evaluación del consumo de alimentos y estado nutricional en los estudiantes de la Universidad Zamorano utilizando la base de datos de composición de alimentos actualizada para determinar la ingesta de macro y micro nutrientes de los estudiantes.
- Implementar un programa de concientización en la población de El Jicarito sobre la importancia del consumo de alimentos con un balance adecuado de omega 3 y omega 6 y de una buena nutrición en general, así como la introducción de cultivos como canola, cártamo y soya que aporten esos ácidos grasos para cubrir las deficiencias encontradas.
- Actualizar la base de datos de composición de alimentos con una mayor cantidad de alimentos según la información se vuelva disponible para obtener información acertada del consumo de la población y tomar acciones para mejorar su estado nutricional.

## 6. LITERATURA CITADA

Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición AECOSAN. 2013. Evaluación Nutricional De La Dieta Española, Energía y Macronutrientes. Sobre datos de la Encuesta Nacional de Ingesta Dietética. Madrid, España, 34 p.

Ahrens E.H. Jr., Boucher C.A. 1978. The composition of a simulated American diet. Comparison of chemical analyses and estimates from food composition tables. *Journal of American Diet Association* 73(6):613-20.

Al-Khudairy L, Hartley L, Clar C, Flowers N, Hooper L, Rees K. 2015. Omega 6 fatty acids for the primary prevention of cardiovascular disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 11. Art. No.: CD011094

Association of Official Analytical Chemists AOAC. 1995. Methods of determination of Total Trans Fatty Acid Isomers in Margarines. *Official Methods of Analytical Chemists*. 15 ed. Virginia, USA.

Berbesque, J., Marlowe F., Crittenden A. 2011. Sex differences in Hadza eating frequency by food type. *American Journal of Human Biology* 23(3):339-345.

Blasbalg, T. L., Hibbeln, J. R., Ramsden, C. E., Majchrzak, S. F., and Rawlings, R. R. 2011. Changes in consumption of omega-3 and omega-6 fatty acids in the United States during the 20th century. *American Journal of Clinical Nutrition* 93(5):950-962.

Bradbury J. 2011 Docosahexaenoic acid (DHA): an ancient nutrient for the modern human brain. *Nutrients* 3(5): 529-554.

Calder P.C. 2010. Omega-3 fatty acids and inflammatory processes. *Nutrients* 2(3):355-374.

Champagne C., Wroten K. 2012 from food databases to dietary assessment: A beginning to an end approach for quality nutrition data. *Nutrition & Dietetics* 69(3):187-194.

Curb J, Wergowske G, Dobbs JC, Abbott RD, Huang B. 2000. Serum Lipid Effects of a High-Monounsaturated Fat Diet Based on Macadamia Nuts. *Archive Intern of Medicine* 160(8):1154-1158.

CFR Code of Federal Regulations United States. 2013. Reference amounts customarily consumed per eating occasion Title 21 volume 2. (en línea). Consultado el 16 de septiembre de 2014. Disponible en: <http://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfcfr/CFRSearch.cfm?fr=101.12>

Deharveng, G.U., R., Charrondiere. N., Slimani. D., A., Southgate. y E.,Riboli. 1999. Comparison of nutrients in the food composition tables available in the nine European countries participating in EPIC (European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition). *European Journal of Clinical Nutrition* 53:60–79.

ESHA Research 2015. The Food Processor manual. (en línea) Consultado 14 de Septiembre de 2015. Disponible en <http://www.esha.com/wp-content/uploads/2014/05/fp-manual-2015.pdf>

European Food Information Council EUFIC. 2009. La importancia de los ácidos grasos omega-3 y omega-6. (en línea). Consultado el 1 Septiembre. 2015. Disponible en: <http://www.eufic.org/article/es/nutricion/grasas/artid/La-importancia-de-los-acidos-grasos-omega-3-y-omega-6/>

FAO y FINUT, 2012 Grasas y ácidos grasos en nutrición humana, Edición en español, Granada, España 175 p.

Gibson, S. R. 2005. Principles of nutritional assessment. Second edition. New York, New York United States of America. Oxford University Press.908 p.

Guzmán, A. 2012. Good Manufacture Practices in the Snack Food Industry in Latin America. *Food Safety Magazine* 8(4):34-41

Greenfield, H. y D., A., T., Southgate. 1992. Food composition data/production, management and use. Second Edition. Rome, Italy. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 281 p.

Harika R.K., Eilander A., Alsema M., Osendarp S., Zock P. 2013. Intake of Fatty Acids in General Populations Worldwide Does Not Meet Dietary Recommendations to Prevent Coronary Heart Disease: A Systematic Review of Data from 40 Countries. *Annals of Nutrition & Metabolism* 63(63):229-238.

Haag M. 2003. Essential fatty acids and the brain. *Canadian Journal of Psychiatry*, 48(3):3195-3203.

INCAP (Instituto de Nutrición para Centroamérica y Panamá). 2012a. Análisis de la Situación Alimentaria en Honduras. Análisis de la ENCOVI (Encuesta Nacional de Condiciones de Vida). 66 p.

INCAP/OPS (Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá, GT) (Organización Panamericana de la Salud, US). 2012b. Tabla de composición de alimentos de Centroamérica. Segunda edición. Guatemala, Guatemala. INCAP ediciones. 128 p.

INFOODS. 1997. The International Network Of Food Data Systems, *American Journal Of Clinical Nutrition* 65:1190S-3S.

Innis S.M. 2000. The role of dietary n-6 and n-3 fatty acids in the developing brain. *Developmental Neuroscience* 22(5-6):474-480.

Institute of Medicine, 2002. *Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrates, Fiber, Fat, Protein and Amino Acids (Macronutrients)*. The National Academies Press, Washington, DC 1325 p.

Itua I, Naderali EK. 2010 Review: omega-3 and memory function: to eat or not to eat. *American Journal of Alzheimer's and Other Diseases* 25(6):479-482.

Jakobsen, M.U., O'Reilly, E.J., Heitmann, 2009. Major types of dietary fat and risk of coronary heart disease: a pooled analysis of 11 cohort studies. *American Journal of Clinical Nutrition* 89(5):1425-1432.

Jeppesen PB, Høy C-E, Mortensen PB. 1998. Essential fatty acid deficiency in patients receiving home parenteral nutrition. *American Journal of Clinical Nutrition* 68(1):126-133.

Klensin, J., Feskanich, V., Lin. A., Truswell, S., y D., Southgate A. 1989. *Identification of Food Components for INFOODS Data Interchange*. United Nations University, Tokyo, Japan. 530 p.

Etherton, P.M. & Innis, S. 2007. Position of the American Dietetic Association and Dietitians of Canada: dietary fatty acids. *Journal of American Dietetic Association*, 107(12):1599-1611.

Latacunga Chicaiza, D.A. 2012. *Evaluación del consumo de alimentos y estado nutricional de la población adulta de Zamorano, Honduras*. Proyecto especial de graduación del programa de Ingeniería en Agroindustria Alimentaria, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. 39 p

Letellier R., Savoye G., Ghosh S. 2015. Polyunsaturated fatty acids and inflammation. *International Union of Biochemistry and Molecular Biology*. 67(9):659-667.

Lichtenstein, A., Appel, L.J., Brands, M. 2006. Diet and life style recommendations revision: a scientific statement from the American Heart Association Nutrition Committee. *Circulation* 114(1):82-96.

Lichtenstein A, Kennedy E., Barrier P., Danford D. 1998. Dietary fat consumption and health/Discussion. *Nutrition Reviews* 56(5):3-19.

Lombán B. 2009. La edad de la madre como condicionante del consumo de alimentos y la ingesta de energía y nutrientes de sus hijos en edad preescolar. *Nutrición Hospitalaria: Órgano oficial de la sociedad española de nutrición parenteral y enteral* 24(4):452-458.

Luque V., Escribano J., Mendez-Riera G., Schiess S., Koletzko B., Verduci E, Stolarczyk A., Martín F., Closa-Monasterolo R. 2013. Methodological approaches for dietary intake

assessment in formula-fed infants. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition* 56(3):320-7.

Lunn J. 2006. The health effects of dietary unsaturated fatty acids. *Nutrition Bulletin* 31(3):178-224.

Marino M., Masellab R., Bulzomia P., Campesic I., Malornid W., Franconi F. 2011. Nutrition and human health from a sex-gender perspective. *Molecular Aspects of Medicine* 32(1): 1-70

Menchú, M. y T. H. Méndez, 2012. Análisis de la situación alimentaria en Honduras. Editor Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP). Guatemala, Guatemala. 69 p.

Murillo S. 2014. Estimación del consumo e ingesta en la población adulta del municipio de San Antonio de oriente. Tesis Ing. Agroindustrial. Honduras. Escuela Agrícola Panamericana Zamorano. 37 p.

National Research Council (US) Subcommittee on Criteria for Dietary Evaluation. 1986. *Nutrient Adequacy: Assessment Using Food Consumption Surveys*. Washington DC, USA National Academies Press 7p.

Nielsen S. 1994. *Gas Chromatography. Introduction of Chemical Analysis of Foods*. Edit. Chapman & Hall. 530 p.

Parra S., Stein A., Wang M., Martorell R., Rivera J., Ramakrishnan U. 2010. Dietary intakes of polyunsaturated fatty acids among pregnant Mexican women. *Maternal & Child Nutrition* 7(2): 140-147.

Peet M, Horrobin D.F. 2002 A dose-ranging study of the effects of ethyl-eicosapentaenoate in patients with ongoing depression despite apparently adequate treatment with standard drugs. *Arch Gen Psychiatry* 59(10):913-919.

Rand, W., Pennington A.T., Murphy S.P., Klensin J.C. 1991. *Compiling Data for Food Composition Data Bases*. United Nations University Press. 77 p.

Rivera J.A., Muñoz-Hernández R., Rosas-Peralta M., Aguilar-Salinas C., Barry M., Willett W. 2008. Consumo de bebidas para una vida saludable: recomendaciones para la población mexicana. *Salud Pública de México* 50(2), 173-195.

Rodríguez V., Torres N., Del Prado M., Tovar R. 2005 Mecanismos moleculares de acción de los ácidos grasos poliinsaturados y sus beneficios a la salud. *Revista de investigación clínica* 57(3):457-462.

RTCA (Reglamento Técnico Centroamericano). 2012. Etiquetado nutricional de productos alimenticios pre-envasados para consumo humano para la población a partir de 3 años de edad. Ministerio de Economía MINECO, Organismo Salvadoreño de Reglamentación

Técnica OSARTEC, Ministerio de Fomento Industria y Comercio MIFIC, Secretaría de Industria y Comercio SIC, Ministerio de Economía Industria y Comercio MEIC. ICS 67.040.s.l. 32 p.

Russo GL. 2009. Dietary n-6 and n-3 polyunsaturated fatty acids: from biochemistry to clinical implications in cardiovascular prevention. *Biochemical Pharmacology*. 77(6):937-946.

Ruxton, C.H.S., Reed, S.C., Simpson, M.J.A., Millington, K.J. 2007. The health benefits of omega-3 polyunsaturated fatty acids: a review of the evidence. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 20(1), 275–285.

Salgado Figueroa, E., 2012. Estimación del consumo de macro y micronutrientes en adultos de El Jicarito, Francisco Morazán, Honduras mediante una bases de datos con alimentos procesados de Centroamérica. Tesis Ing. Agroindustrial. Honduras. Escuela Agrícola Panamericana Zamorano. 40 p.

Secretaria de Salud. 2010. Guía de Alimentos para la Población Mexicana. Distrito Federal, México, Pressprinting, 63 p.

Serra, L., Aranceta, J., Mataix, J. 2006. Nutrición y salud pública: métodos, bases científicas y aplicaciones. Barcelona. Ed Masson, 8-19 p.

Simopoulos A. P. 1991. Omega-3 fatty acids in health and disease and in growth and development. *American Journal of Clinical Nutrition*, 54(3):438-463.

Simopoulos, A. P. 2008 The importance of the omega-6/omega-3 fatty acid ratio in cardiovascular disease and other chronic diseases. *Explained Biology Medicine (Maywood)* 233(6):674-688.

Thorburn, A. N., Macia, L., Mackay, C. R. 2014. Diet, metabolites, and “western-lifestyle” inflammatory diseases. *Immunity* 40(6):833-842.

USDA (U.S. Department of Agriculture). 1996. The Food Guide Pyramid. Home and Garden. Washington, DC, U.S. Government Printing Office, Bulletin No. 252.

Varkevisser, C., Pathmanatham M. I., Brownlee A., 1993. Designing and Conducting Health Systems Research Projects. Ottawa, Canada. Health Systems Research Training Series. Vol. 2, part. II. 195 p

Verwied-Jorky S., Schiess S., Luque V., Grote V., Scaglioni S., Vecchi F., Martin F., Stolarczyk A., Koletzko B. 2011. Methodology for longitudinal assessment of nutrient intake and dietary habits in early childhood in a transnational multicenter study. *European Childhood Obesity Project Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*. 52(1):96-102

## 7. ANEXOS

Anexo 1. Ejemplo de reporte de perfil de ácidos grasos del Laboratorio de Análisis de Alimentos Zamorano.

**Número de muestra:** 0807036

**Descripción:** Panqueque Instantáneo

	Análisis	Resultado	Límite de detección	Unidad	Método de referencia
	<b>TOTAL GRASA SATURADA</b>	<b>48,81</b>	0,01	% en grasa	AOAC 996.06
4:00	ÁCIDO BUTÍRICO	<LD	0,01	% en grasa	AOAC 996.06
06:0	ÁCIDO CAPROICO	<LD	0,01	% en grasa	AOAC 996.06
08:0	ÁCIDO CAPRÍLICO	<LD	0,01	% en grasa	AOAC 996.06
10:0	ÁCIDO CÁPRICO	<LD	0,01	% en grasa	AOAC 996.06
11:0	ÁCIDO UNDECANOICO	<LD	0,01	% en grasa	AOAC 996.06
12:0	ÁCIDO LÁURICO	0,21	0,01	% en grasa	AOAC 996.06
13:0	ÁCIDO TRIDECANOICO	<LD	0,01	% en grasa	AOAC 996.06
14:0	ÁCIDO MIRÍSTICO	0,80	0,01	% en grasa	AOAC 996.06
15:0	ÁCIDO PENTADECANOICO	<LD	0,01	% en grasa	AOAC 996.06
16:0	ÁCIDO PALMÍTICO	34,28	0,01	% en grasa	AOAC 996.06
17:0	ÁCIDO MARGÁRICO	<LD	0,01	% en grasa	AOAC 996.06
18:0	ÁCIDO ESTEÁRICO	13,16	0,01	% en grasa	AOAC 996.06
20:0	ÁCIDO ARAQUÍDICO	0,36	0,01	% en grasa	AOAC 996.06
21:0	ÁCIDO HENEICOSANOICO	<LD	0,01	% en grasa	AOAC 996.06
22:0	ÁCIDO BEHÉNICO	<LD	0,01	% en grasa	AOAC 996.06
23:0	ÁCIDO TRICOSANOICO	<LD	0,01	% en grasa	AOAC 996.06
24:0	ÁCIDO LIGNOCÉRICO	<LD	0,01	% en grasa	AOAC 996.06
	<b>TOTAL GRASA MONOINSATURADA</b>	<b>33,38</b>	0,01	% en grasa	AOAC 996.06
14:1	ÁCIDO MIRISTOLEICO	<LD	0,01	% en grasa	AOAC 996.06
15:1	ACIDO PENTADECENOICO	<LD	0,01	% en grasa	AOAC 996.06
16:1	ACIDO PALMITOLEICO	0,38	0,01	% en grasa	AOAC 996.06
17:1	ÁCIDO HEPTADECENOICO	<LD	0,01	% en grasa	AOAC 996.06
18:1	ÁCIDO OLEICO	33,00	0,01	% en grasa	AOAC 996.06
18:1	ÁCIDO VACCÉNICO	<LD	0,01	% en grasa	AOAC 996.06
20:1	ÁCIDO EICOSANOICO	<LD	0,01	% en grasa	AOAC 996.06
22:1	ÁCIDO ERÚCICO	<LD	0,01	% en grasa	AOAC 996.06
24:1	ÁCIDO TETRACOSÉNICO	<LD	0,01	% en grasa	AOAC 996.06
	<b>TOTAL GRASA POLIINSATURADA</b>	<b>16,59</b>	0,01	% en grasa	AOAC 996.06
18:2W6	ÁCIDO LINOLEICO	15,80	0,01	% en grasa	AOAC 996.06
18:3W6	γ-ÁCIDO LINOLÉNICO	<LD	0,01	% en grasa	AOAC 996.06
18:3W3	ÁCIDO LINOLÉNICO	0,56	0,01	% en grasa	AOAC 996.06
20:2W6	ÁCIDO EICOSADIENOICO	<LD	0,01	% en grasa	AOAC 996.06
20:3W3	8,14,17 ÁCIDO EICOSATRIOENOICO	<LD	0,01	% en grasa	AOAC 996.06
20:3W6	11,14,17 ÁCIDO EICOSATRIOENOICO	<LD	0,01	% en grasa	AOAC 996.06
20:4W6	ÁCIDO ARAQUIDÓNICO	<LD	0,01	% en grasa	AOAC 996.06
22:2	ÁCIDO DECOSADIENOICO	<LD	0,01	% en grasa	AOAC 996.06
20:5W3	ÁCIDO EICOSAPENTAENOICO	<LD	0,01	% en grasa	AOAC 996.06
22:6W3	ÁCIDO DECOSAHEXAENOICO	<LD	0,01	% en grasa	AOAC 996.06



Anexo 2. Nota del autor sobre la matriz del aporte de ácidos grasos de alimentos consumidos por los adultos de El Jicarito.

Como producto de esta investigación se generó una matriz de datos en una hoja de cálculo de Microsoft Excel. Dicha matriz contiene el listado de los alimentos consumidos por los adultos de El Jicarito y el contenido de ácidos grasos expresado en gramos presentes en 100 gramos de ese alimento. Esta información está disponible en la computadora principal del Laboratorio de Nutrición Humana Zamorano.