

Artículo original

Inflamación celular y dislipidemia en escolares del programa PROSPERA en Zapopan, urgencia epidemiológica en prevención de enfermedades crónicas

López-Martínez L. M. (1), Loreto-Garibay O. (2), González-Romero E. (3), López-Domínguez P. (4), Rodríguez-Palafox S.G. (5),

(1) Médico Adscrito al Centro de Salud Constitución SSJ, Maestra en Gerontología Social. (2) Doctor en Ciencias de la Salud Pública, Profesor en el CUCS-U de G. (3) Maestro en Gerontología Social, Prof. Inv. Titular "A" CUCS-U de G. (4) Biólogo y Oceanólogo director de TECNOPLADES S. A. de C. V. (5) Licenciada en Enfermería Adscrita al Centro de Salud Mercado Bola.

Resumen

Objetivo: Conocer las cifras en sangre de Colesterol, Triglicéridos y Rango AA/EPA en escolares inscritos al Programa PROSPERA antes y después del consumo de pescado dos veces por semana durante un periodo de 6 meses en la Colonia Constitución. **Material y Métodos:** Investigación cuantitativa, estudio prospectivo longitudinal de intervención con grupo de comparación. Resultados: Se tomaron 137 muestras sanguíneas para registrar cifras de Colesterol, Triglicéridos y Rango AA/EPA en los escolares al inicio del estudio, encontrando dislipidemia en el 48.9% de los niños, además de Inflamación Celular en el 100%. Después de 6 meses, el grupo de intervención disminuyó 4.9% el rango AA/EPA y se observó que el nivel de colesterol alto límite es la cifra que más se impacta con el consumo de pescado. **Conclusiones:** Considerando los resultados obtenidos, se sugiere continuar con otros estudios cuantitativos para medir el impacto de la ingesta de pescados y mariscos en el control de grasas, disminuir el índice de dislipidemia, aumentar el nivel cognitivo de los niños en las escuelas primarias y la recomendación de la práctica de ejercicio.

Debe implementarse en el estado de Jalisco un plan de acciones para lograr que los escolares consuman 18 Kg per cápita por año de pescados y mariscos, involucrando a la Secretaría de Educación Pública, Secretaría de Salud, Secretaría de Desarrollo Rural y la Secretaría de Desarrollo Económico con la participación de los Municipios del Estado.

Palabras Clave: Escolares, Dislipidemia, Inflamación Celular, fomento al consumo de pescado.

Abstract

Objective: To measure blood levels of Cholesterol, Triglycerides and Range AA / EPA in school age children registered at PROSPERA program before and after eating fish twice a week for a period of 6 months in Colonia Constitution. **Material and Methods:** Quantitative research, prospective longitudinal intervention study with comparison group. The design of the database was made, captured and analyzed with Epi Info 7 software (version 7.1.5.2) complementing the OpenEpi.com platform (version 3.03a). Results: 137 Blood samples were taken to record levels of cholesterol, triglycerides and Range AA / EPA in the studied children at baseline, finding dyslipidemia in 48.9% of them, in addition to cellular inflammation in 100%. After 6 months, the intervention group decreased 4.9 AA / EPA ratio and found that the level of is high borderline cholesterol level is the one that is most impacted by the consumption of fish. **Conclusions:** Considering the results, we suggest to continue with other quantitative studies to measure the impact of seafood intake, fat control, and exercise in decreasing the rate of dyslipidemia and increase cognitive level in schools.

It must be implemented in the state of Jalisco an action plan to ensure that schoolchildren consume 18 kg per capita per year of seafood, involving the Ministry of Education, Ministry of Health, Ministry of Rural Development and the Ministry of Economic Development with the participation of the municipalities of the state.

Keywords: School, dyslipidemia, cellular inflammation, promoting the consumption of fish.

Introducción

En el año 2011 los investigadores Jules A. Hoffmann y Bruce A. Beutler recibieron el Premio Nobel de Medicina por realizar los primeros estudios sobre el Sistema Inmune Innato y sus implicaciones en el desarrollo de Enfermedades Crónicas.¹

La Inflamación Celular es la causa iniciadora de Enfermedades Crónicas ya que interrumpe Redes Hormonales de Señalización en todo el cuerpo, aumentando la actividad del Factor de Transcripción de Genes conocido como Factor Nuclear Kappa Beta (NF-KB) que se encuentra en cada célula y activa la Respuesta Inflamatoria del Sistema Inmune Innato. La Membrana Celular es suministrada por Ácido Araquidónico (AA) y Ácido Eicosapentaenoico (EPA) que provienen de los alimentos, y por tanto la relación de AA/EPA en la sangre es un excelente marcador de la proporción de estos ácidos en la membrana celular. La ingesta excesiva de alimentos ricos en Ácido Araquidónico (Omega 6) activan al Gen NF-KB desencadenando así el mecanismo de Inflamación Celular Crónica y por el contrario el Ácido Eicosapentaenoico (Omega 3) es anti-inflamatorio ya que es un nutriente que tiene la capacidad de regular o inhibir la activación del NF-KB.¹

El Omega 6 y el Omega 3 son Ácidos Grasos Esenciales, y se les llama así porque solo se obtienen a través de la alimentación debido a que el cuerpo no los puede producir por sí mismo. Los alimentos ricos en Omega 6 son los aceites y grasas vegetales, lácteos, huevos, carnes rojas, pollo, azúcares y harinas refinadas.²

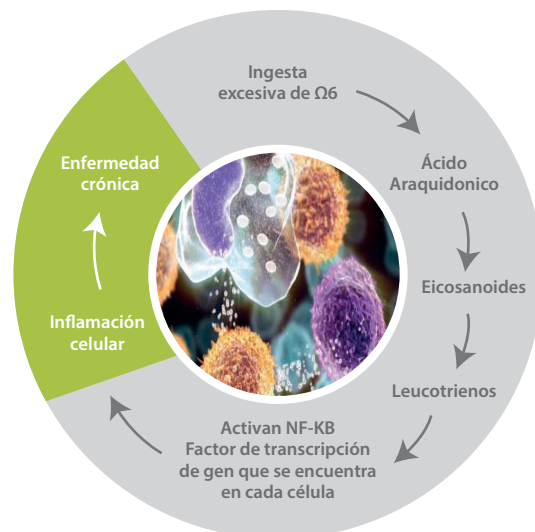
Por otra parte, los alimentos ricos en Omega 3 son los pescados y mariscos, los cuales se recomienda incluirlos en la dieta cuando menos 2 veces por semana. Los investigadores atribuyen la alta ingesta de ácidos grasos Omega 3 con el aumento del tamaño cerebral y la inteligencia, lo que supone el nacimiento del homo sapiens, sin embargo la dieta actual de los mexicanos difiere mucho de la dieta de nuestros antepasados debido a los hábitos dietéticos promovidos por la industria alimentaria con un incremento del consumo de grasas saturadas y colesterol provenientes de fuentes animales (carnes, manteca de cerdo) y derivados lácteos (mantequilla), con el consecuente detrimento del consumo de pescados, frutos secos, legumbres y plantas silvestres. Existen poblaciones que han sabido conservar dietas milenarias sin modificarlas nunca, lo que les ha proporcionado excelentes estados de salud, por ejemplo los esquimales que viven en Alaska, que se alimentan principalmente de mamíferos marinos, pescados y mariscos lo cual les confiere un bajo índice de mortalidad por aterosclerosis.³

Antes de la Industrialización de los alimentos y la introducción de los aceites vegetales, los ácidos grasos Omega 6 y Omega 3 habían estado presentes en la membrana celular de los individuos ejerciendo un equilibrio dinámico de acuerdo a la alimentación existente en el entorno social, encontrándose dichos ácidos grasos en una proporción similar de 1:1. Después de la Industrialización, la concentración de estos ácidos grasos cambia en las células, aumentando la relación a 20 veces o más Omega-6 que Omega-3 lo cual es un desequilibrio que incrementa el riesgo de padecer enfermedades crónico-degenerativas. La proporción entre Omega 6 y Omega 3 en la dieta de los Jaliscienses es de 20:1, muy alejada de los valores deseables 4:1 o 2:1 recomendados por la FAO y la OMS.³

En esta dirección, con este estudio de investigación se pretende aumentar la ingesta de Omega 3 en la población escolar mexicana, con acciones dirigidas a fijar el hábito de consumo de pescados y mariscos y disminuir así los costos en el sistema de salud en nuestro país.

El exceso de Omega -6 en la sangre, la membrana celular lo percibe como un agente agresor, ejemplo: un micro organismo, iniciándose la respuesta inflamatoria, al persistir por años la excesiva ingesta de ácidos grasos Omega-6 la inflamación celular se vuelve crónica, provocando el ya conocido daño endotelial con el consecuente daño orgánico y finalmente enfermedad crónico degenerativa.⁴

FIGURA 1.
Explicación gráfica de la Inflamación Celular



Fuente propia.

Material y métodos

En el año 2015 en el mes de septiembre en el centro de salud Constitución se convocó a las madres de familia beneficiarias del programa PROSPERA que tuvieran hijos en edad escolar para socializar el estudio de investigación: “Cambios en niveles de colesterol, triglicéridos y el rango AA/EPA en escolares del programa PROSPERA en la colonia Constitución de Zapopan, Jalisco a través del fomento al consumo de pescados y mariscos”, siendo este un estudio prospectivo longitudinal de intervención con grupo de comparación para el cual se realizó el diseño de la base de datos, su captura y análisis en el programa Epi Info 7 (versión 7.1.5.2) complementando con la plataforma OpenEpi.com (versión 3.03a).

Para la comparación de la frecuencia y valores del grupo de intervención vs grupo testigo al inicio del trabajo, así como el antes y después al interior de cada grupo (inicio vs final) se utilizaron pruebas de χ^2 y t-student respectivamente. En las variables categóricas se considero el resultado de la prueba exacta de Fisher cuando el valor esperado de alguna de las celdas sea <5 en las variables cuantitativas para la comprobación de la homogeneidad en las varianzas se utilizó la prueba de Bartlett y en caso de resultar varianzas heterogéneas, la prueba de significancia fue Kruskal-Wallis para dos grupos, el valor considerado como estadísticamente significativo para todas las pruebas fue de $p < 0.05$.

Para la presentación gráfica de la información se utilizaron las mismas gráficas en barra o pastel proporcionadas en Epi Info 7 y cuando fue necesario se utilizó Microsoft Excel.

El universo de trabajo fueron: niños en edad escolar (6-12 años) integrantes de las familias inscritas al Programa PROSPERA de la Colonia Constitución en Zapopan, Jalisco. Se logró reunir y concientizar sobre la importancia de los resultados que arrojaría este estudio a 12 escolares, con su respectiva firma de asentimiento para participar en el mismo, así como la firma de consentimiento de sus padres. A los niños se les dio cita para toma de muestra de sangre, siendo viables 137 tomas de perfil de lípidos y en forma aleatoria se eligieron 40 niños para medir rango Omega 6 / Omega 3. También se aplicaron encuestas a las madres de familia que permitieran medir la frecuencia del consumo de pescados y mariscos, dichas encuestas sirvieron además para conocer los motivos por los que no los consumían.

De los niños participantes, se eligieron 57 niños los cuales consumieron la ración recomendada de pescados

y mariscos dos veces por semana durante 6 meses. A este grupo se le tomaron muestras sanguíneas para medir perfil de lípidos al inicio, a la mitad y al final de la investigación. A este grupo de intervención se le denominó Grupo Manzana.

Al grupo testigo se le denominó Grupo Pera y se conformó al final del estudio por 42 escolares a los cuales solamente se les tomó sangre al inicio y al final de la investigación.

A su vez, al inicio del estudio se seleccionaron en forma aleatoria 20 niños del grupo muestra y 20 niños del grupo testigo para medir en su sangre el Rango AA/EPA. Al final del estudio se midió el Rango a 15 niños del grupo de intervención y a 13 niños del grupo testigo. En la última toma fueron menos las muestras sanguíneas en cada grupo debido a los criterios de eliminación.

El perfil de lípidos es un análisis que se utiliza para ver los diferentes tipos de grasas presentes en la sangre, una de ellas es el colesterol total, siendo esta una sustancia cerosa que existe naturalmente en todas las partes del cuerpo. El organismo necesita determinada cantidad de colesterol para funcionar adecuadamente, pero el exceso en la sangre puede adherirse a las paredes de las arterias, esto se denomina placa. Las placas pueden estrechar las arterias o incluso obstruirlas.

COLESTEROL se considera un nivel alto de 200mg/dl o más, alto límite de 170 a 199mg/dl, deseable menor de 170mg/dl.

Otra sustancia que mide el perfil de lípidos es el **COLESTEROL HDL**, se le conoce con el nombre de colesterol de alta densidad o colesterol bueno. Este colesterol, en realidad es una lipoproteína que transporta colesterol desde los tejidos al hígado, circula por la sangre barriendo el exceso de colesterol de la sangre. Los niveles de HDL se espera sean diferentes en niños menores de 10 años, en ellos un nivel bajo es aquel que es inferior a 40mg/dl, bajo límite de 40 a 45 mg/dl, deseable: superior a 45mg/dl. En los niños mayores de 10 años se considera un nivel inferior de HDL cuando es menor de 35mg/dl, bajo límite de 35 a 45 mg/dl, y deseable cuando es superior a 45mg/dl.

COLESTEROL LDL: también se le conoce con el nombre de colesterol de baja densidad o colesterol malo, esta lipoproteína transporta colesterol desde el hígado a los distintos órganos del cuerpo, por lo que si este colesterol se encuentra en exceso, existe riesgo de producirse depósitos de colesterol en el sistema cardiovascular (arterias, venas,

etc.) elevando las posibilidades de arterioesclerosis e infarto del miocardio. Los valores se consideran altos con 130 mg/dl o superior, alto límite de 110 mg/dl a 129 mg/dl y deseable inferior a 110 mg/dl.

TRIGLICÉRIDOS son un tipo de grasa presente en el torrente sanguíneo y en el tejido adiposo, en los niños menores de 10 años se considera riesgo elevado cuando el nivel es mayor de 100 mg/dl, riesgo o límite de 75 mg/dl, el nivel deseable de ser menor de 75 mg/dl. En los niños mayores de 10 años, se considera un nivel deseable <90 mg/dl, riesgo límite de 90 a 129 mg/dl, y de riesgo elevado >130mg/dl.

RANGO AA/EPA : se le conoce también como RANGO OMEGA 6/ OMEGA 3 , la medición de este rango permite conocer las deficiencias o excesos de ácidos grasos en el plasma que reflejan lo que sucede en cada uno de los tejidos corporales, este examen es el marcador más preciso de la inflamación celular silenciosa, ya que puede alertar años sino es que décadas antes de que la enfermedad crónica aparezca, el balance del omega- 6 y omega-3 en las membranas celulares de cada tejido determina la expresión de la susceptibilidad genética a la enfermedad que cada individuo posee de manera innata, el rango ideal AA/EPA es de 1.5 tomado de la población de Nunavik,

TABLA 1
Parámetros óptimos examen diagnóstico de ácidos grasos

SUERO DE FOSFOLÍPIDOS DE ÁCIDOS GRASOS		% Por peso
NÚMERO DE CARBONO	NOMBRE	RESULTADO
C14:0	Ácido Mirístico	0.34
C14:1	Ácido Miristólico	0.15
C15:0	Ácido Pentadecanoico	0.22
C16:0	Ácido Palmítico	27.98
C16:1	Ácido Palmitoleico	0.18
C18:0	Ácido Esteárico	15.5
C18:1	Ácido Oleico	12.16
C18:2n6	Ácido linoleico	13.22
C18:3n6 (GLA)	Ácido Gamma - Linoleico	0.03
C18: 3n3 (ALA)	Ácido Alfa Linoleico	0.16
C18: 4n3	Ácido Esteiroidónico	0
C20:0	Ácido Araquídico	0.17
C20:1	Ácido Eicosanoico	0.19
C20:2n6	Ácido Eicosadienoico	0.25
C20:3n6 (DGLA)	Ácido Dihomo Gamma Linoléico	3.15
C20:4n6 (AA)	Ácido Araquidónico	9.22
C20:3n3	Ácido Eicosatrenoico	0
C20:4n3	Ácido Eicosatetranoico	0.13
C20:5n3 (EPA)	Ácido Eicosapentanoico	6.12
C22:0	Ácido Behénico	0.28
C22:1	Ácido Cetoleico	0
C22:2n6	Ácido Docosadienoico	0
C22:4n6	Ácido Adrénico	0.31

Mis Niveles

Omega – 3 score	15.47
EPA+DHA Score	13.28
Total Omega-6	26.58

Mis Rangos

AA/EPA ratio (SIP)	1.5
Rango Omega-3 / Omega 6	0.58
Rango Omega6- Omega3	1.71

SUERO DE FOSFOLÍPIDOS DE ÁCIDOS GRASOS		% Por peso
NÚMERO DE CARBONO	NOMBRE	RESULTADO
C22:5n6	Ácido Docosapentanoico (n-6)	0.40
C22:5n3 (DPA)	Ácido Docosapentanoico (n-3)	1.90
C22:6n3 DHA Score	Ácido Docosahexanoico	7.16
C24:0	Ácido Lignocérico	0.33
C24:1	Ácido Nervónico	0.45
Suma		100.00

Mis Lípidos

Saturados	44.82
Monoinsaturados	13.13
Poliinsaturados	42.05

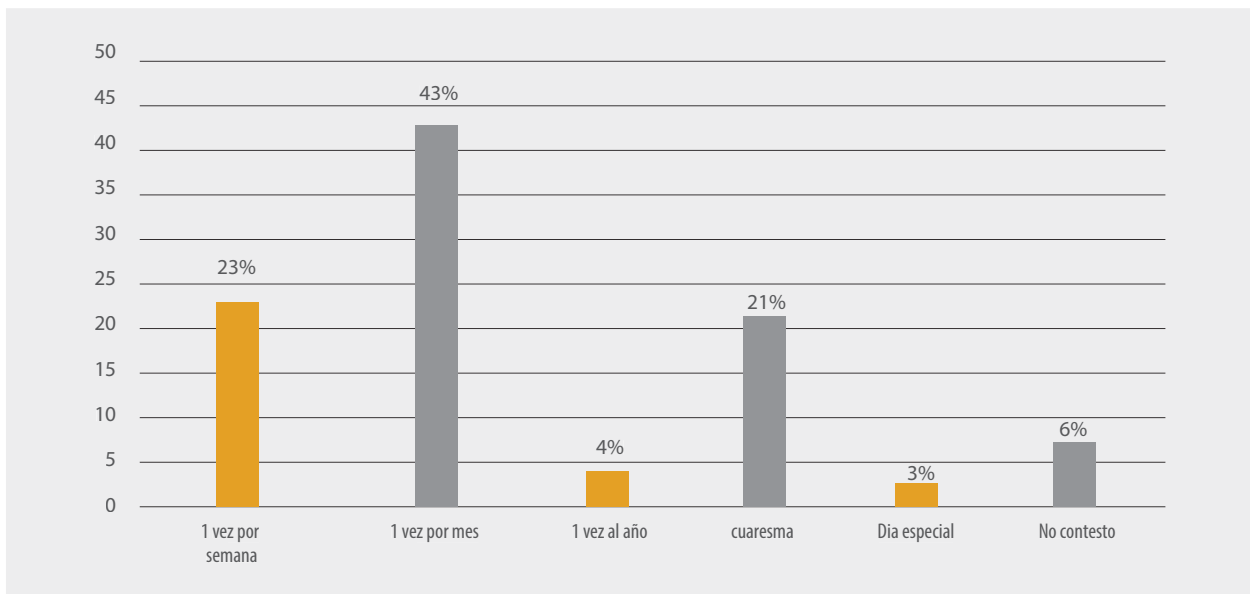
Laboratorio NDI México resultado de un promedio de 1500 pacientes sanos (adultos) mexicanos.

Resultados

Al inicio del estudio se aplicó una encuesta a las 75 madres de familia, para conocer los hábitos familiares de consumo de pescados y mariscos, obteniendo los siguientes datos:

- La ingesta de pescado de la mayoría de las familias encuestadas es de solo 1.5 kg per cápita al año contra los 20 kg per cápita recomendados por la FAO (Gráfico 1)

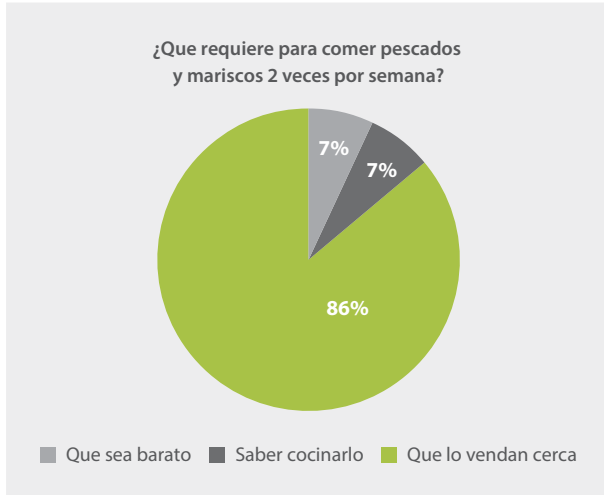
Gráfico 1.
Frecuencia de Consumo de Pescados y Mariscos



Fuente: Estudio de Fomento al Consumo de Pescados y Mariscos en escolares de PROSPERA, Col. Constitución/2016.

- Las madres reportaron que existen diferentes motivos por los cuales el consumo de pescados y mariscos es bajo. En el gráfico 2 se representan los motivos principales (Gráfico 2).

Gráfico 2.
Percepción de las madres de familia de los factores necesarios para hacer posible el consumo familiar de pescado dos veces por semana



Fuente: Estudio de Fomento al Consumo de Pescados y Mariscos en escolares de PROSPERA, Col. Constitución/2016.

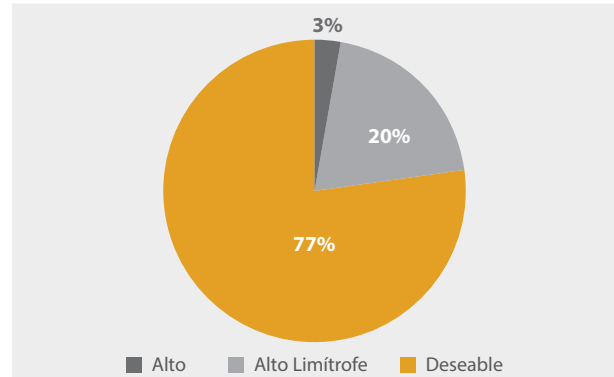
- Se tomaron 137 muestras sanguíneas a los escolares integrantes del estudio para medir perfil de lípidos encontrando los siguientes resultados: (Tablas 2, 3, 4, 5, y Gráficos 3, 4, 5 y 6).

Tabla 2.
Niveles de colesterol

COLESTEROL	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
ALTO	4	2.92%	2.92%
ALTO LIMITROFE	27	19.7%	22.63%
DESEABLE	106	77.37%	100.00%
TOTAL	137	100.00%	100.00%

Fuente: Estudio de Fomento al Consumo de Pescados y Mariscos en escolares de PROSPERA, Col. Constitución/2016.

Gráfico 3.
Colesterol



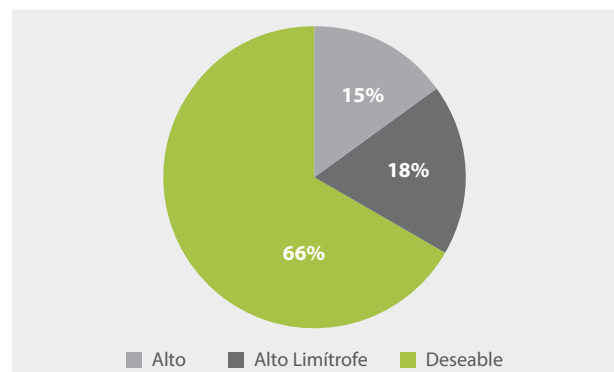
Fuente: Estudio de Fomento al Consumo de Pescados y Mariscos en escolares de PROSPERA, Col. Constitución/2016.

Tabla 3.
Niveles de triglicéridos

TRIGLICERIDOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
ALTO	21	15.33%	15.33%
ALTO LIMITROFE	25	18.25%	33.58%
DESEABLE	91	66.42%	100.00%
TOTAL	137	100%	100.00%

Fuente: Estudio de Fomento al Consumo de Pescados y Mariscos en escolares de PROSPERA, Col. Constitución/2016.

Gráfico 4.
Trigliceridos



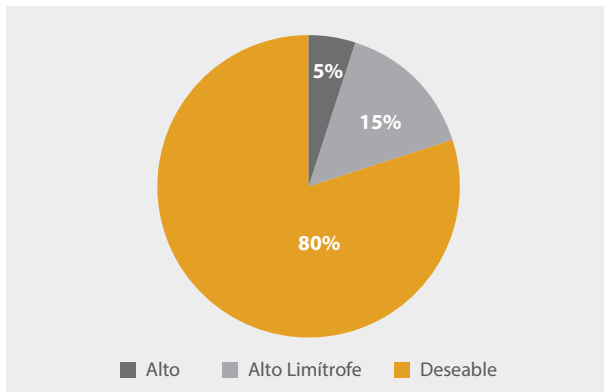
Fuente: Estudio de Fomento al Consumo de Pescados y Mariscos en escolares de PROSPERA, Col. Constitución/2016.

Tabla 4.
Niveles de HDL

HDL	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
ALTO	7	5.11%	5.11%
ALTO LIMITROFE	20	14.6%	19.71%
DESEABLE	110	80.29%	100.00%
TOTAL	137	100%	100.00%

Fuente: Estudio de Fomento al Consumo de Pescados y Mariscos en escolares de PROSPERA, Col. Constitución/2016.

Gráfico 5
HDL



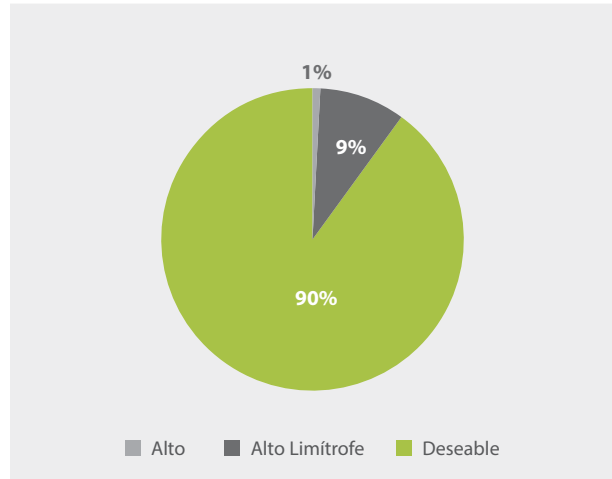
Fuente: Estudio de Fomento al Consumo de Pescados y Mariscos en escolares de PROSPERA, Col. Constitución/2016.

Tabla 5.
Niveles de LDL

LDL	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
ALTO	2	1.46%	1.46%
ALTO LIMITROFE	12	8.76%	10.22%
DESEABLE	123	89.78%	100.00%
TOTAL	137	100%	100.00%

Fuente: Estudio de Fomento al Consumo de Pescados y Mariscos en escolares de PROSPERA, Col. Constitución/2016.

Gráfico 6.
LDL



Fuente: Estudio de Fomento al Consumo de Pescados y Mariscos en escolares de PROSPERA, Col. Constitución/2016.

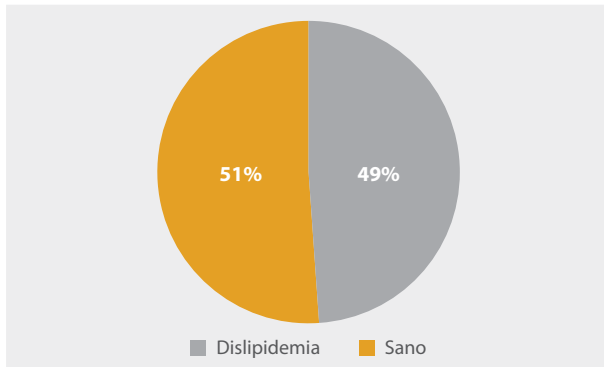
Tomando en cuenta todos los niveles de las variables estudiadas incluidas en el perfil de lípidos, que no se encuentran en los niveles deseables, encontramos que el 49 % de los 137 niños a los cuales se les tomaron muestras basales, resultaron con dislipidemia. (Tabla 6 y Gráfico 7).

Tabla 6.
Porcentaje de Dislipidemia

VARIABLES	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
DISLIPIDEMIA	67	48.91%	48.91%
SANO	70	51.09%	100.00%
TOTAL	137	100%	100.00%

Fuente: Estudio de Fomento al Consumo de Pescados y Mariscos en escolares de PROSPERA, Col. Constitución/2016.

Gráfico 7.
Dislipidemia

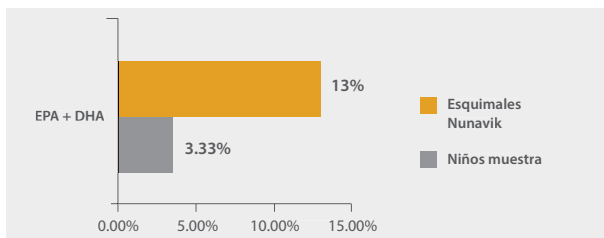


Fuente: Estudio de Fomento al Consumo de Pescados y Mariscos en escolares de PROSPERA, Col. Constitución/2016.

La medición en los fosfolípidos del plasma ha sido desarrollada y corroborada mediante estudios clínicos realizados en esquimales del Norte de Canadá (Nunavik) por la Universidad de Guelph basados en estudios epidemiológicos y observacionales inicialmente realizados en aldeas de pescadores y granjas semi-urbanas de Japón, ambas poblaciones con una tasa baja de enfermedad crónica por el alto índice de consumo de Omega-3.⁴

El valor normal de la suma de EPA y DHA en los esquimales es del 13 %, el resultado promedio de la medición hecha de esta suma en los niños estudiados fue de 3.3 %, existiendo una deficiencia de Omega-3 en estos niños del 75% comparados con los niveles ideales de los esquimales de Nunavik, es debida a la escasa ingesta de proteína de origen acuático de la población estudiada. (Gráfico – 8)

Gráfico 8.
Comparativo de niveles de Omega 3 (EPA + DHA) en Esquimales de Nunavik y Niños Muestra

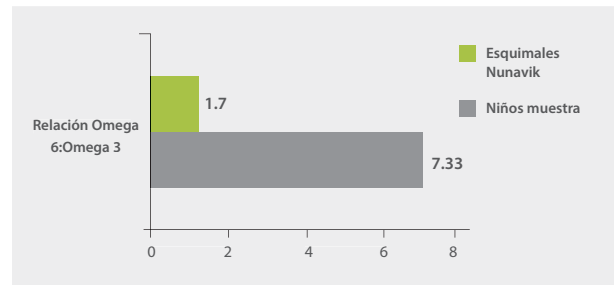


Fuente: Estudio de Fomento al Consumo de Pescados y Mariscos en escolares de PROSPERA, Col. Constitución/2016.

En Nunavik la relación Omega -6 : Omega-3 es de 1.7 por el bajo consumo de fuentes de Omega-6 y el alto consumo de fuentes marinas ricas en Omega-3 que esta población tiene, al contrario de la nuestra que consume grandes cantidades de Omega-6.

La cantidad de Omega-6 en los niños de este estudio es 5.6 veces mayor que la cifra ideal (Gráfico 9.)

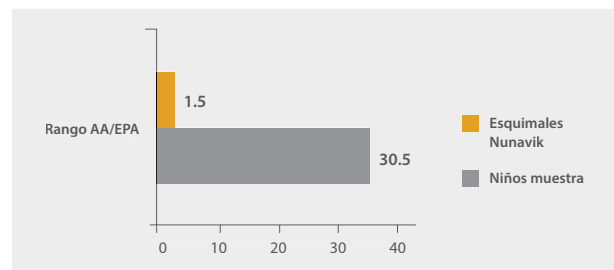
Gráfico 9.
Comparativo en relación Omega 6 en Esquimales de Nunavik y Niños Muestra



Fuente: Estudio de Fomento al Consumo de Pescados y Mariscos en escolares de PROSPERA, Col. Constitución/2016.

El rango de Inflamación celular, medido a través de los ácidos grasos AA/EPA mostraron una diferencia alta entre lo ideal y la muestra, 20 veces mayor, lo que significa que estos niños tienen un riesgo alto de presentar una Enfermedad Crónico Degenerativa al no existir una intervención dietética . (Gráfico 10).

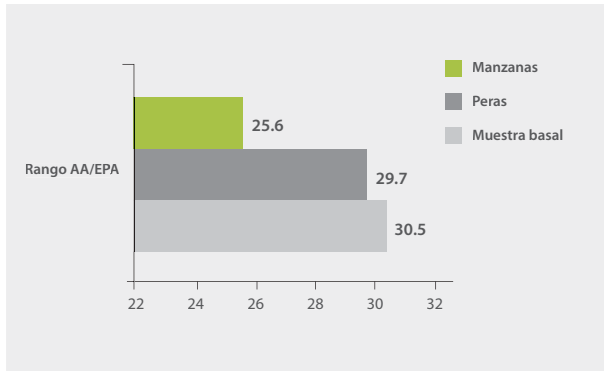
Gráfico 10.
Comparativo en el Rango AA/EPA en Esquimales de Nunavik y Niños Muestra



Fuente: Estudio de Fomento al Consumo de Pescados y Mariscos en escolares de PROSPERA, Col. Constitución/2016.

En los niños que comieron pescados y mariscos después de 6 meses el Rango de Inflamación Celular disminuyó 4.9 mientras que en los niños que no lo consumieron disminuyó el 0.8. (Gráfico 11).

Gráfico 11.



Fuente: Estudio de Fomento al Consumo de Pescados y Mariscos en escolares de PROSPERA, Col. Constitución/2016.

En ambos grupos, en todos los indicadores se muestra una tendencia a favor del grupo de intervención en especial para los Triglicéridos. (Tabla 7).

Tabla 7.

Grupo manzana vs grupo pera: Resumen de los cambios en las medias

PROMEDIOS FINAL VS INICIAL		
GRUPO MANZANA (FINAL – INICIAL)	VARIABLE	GRUPO PERA (FINAL – INICIAL)
() 2.1 mg/dl	COLESTEROL	() 3.0 mg/dl
() 5.3 mg/dl	HDL	() 5.6 mg/dl
() 0.8 mg/dl	LDL	() 4.8 mg/dl
() 11.9 mg/dl	TRIGLICERIDOS	() 18.7 mg/dl

Fuente: Estudio de Fomento al Consumo de Pescados y Mariscos en escolares de PROSPERA, Col. Constitución/2016.

Al comparar los porcentajes de las distintas variables del perfil de lípidos al inicio vs las del final del estudio, en el grupo muestra se pudieron observar cambios deseables en la disminución del Colesterol Límite (-7.01%) y aumento del Colesterol Deseable (5.26%); mientras que los cambios no favorables fueron el aumento en los niveles Altos de Colesterol (1.75%). (Tabla 8).

Tabla 8.

VARIABLE	INICIAL		FINAL		DIFERENCIA (%FINAL - %INICIAL)	SIG.*
	n	%	n	%		
DX COL						
Alto	2	3.51	3	5.26	1.75	0.9999**
Alto límite	10	17.54	6	10.53	-7.01	0.2979
Deseable	45	78.95	48	84.21	5.26	0.4819

Fuente: Estudio de Fomento al Consumo de Pescados y Mariscos en escolares de PROSPERA, Col. Constitución/2016.

Discusión

La Nutrición anti-inflamatoria es la capacidad de ciertos alimentos para reducir la activación de NFKB (Factor nuclear de transcripción de genes).⁵ El EPA (Ω 3) presente en los pescados y mariscos no activa el NF-

KB y además frena su efecto. En Groenlandia y Japón donde el consumo de Ω 3 es muy alto, es muy baja la incidencia de Enfermedades Crónicas Degenerativas como la Diabetes.

A pesar de que en este estudio el consumo de pescados y mariscos en los niños solo fue 2 veces por semana durante 6 meses, y no se midió la cantidad de EPA y DHA de las fuentes marinas, en nuestros resultados podemos observar algunas tendencias que refieren beneficios en el consumo de pescados y mariscos, como lo son el hecho de que en todos los indicadores del perfil lipídico (Colesterol, HDL, LDL y Triglicéridos) muestran promedios más favorables en el grupo de intervención que en el grupo testigo;⁶ las frecuencias de niños con alguna alteración en algún indicador también muestran una mejor situación para el grupo de intervención; la inflamación celular medida a través del rango AA/EPA mostró una gran mejoría para el grupo de intervención; y en todos los indicadores de malnutrición, también se encontró una mejoría después de la intervención.⁶

Algunos elementos son necesarios de mencionar respecto a las dificultades en este trabajo, como lo fueron el tamaño de muestra reducido, aunque a pesar del surgimiento de pocos resultados estadísticamente significativos, pudimos observar tendencias favorables hacia el grupo de intervención. También es correcto recordar que este estudio fue pensado y llevado a cabo con características de un ensayo clínico, pero algunos elementos clásicos como el cegamiento no fue posible llevarlos a cabo. Las conclusiones derivadas de este trabajo deberán de ser corroboradas con más trabajos de investigación de diversos tipos, tanto observacionales como cuasi experimentales y experimentales, con la finalidad de fortalecer la hipótesis de que el consumo de pescados y mariscos favorece la disminución de la inflamación celular y muestra mejorías en los indicadores del perfil lipídico.

Actualmente existen líneas de investigación científica alimentaria basadas en la eficacia de los ácidos grasos Omega-3 al proteger la integridad de las membranas celulares.⁷ Dichas membranas se encuentran en estructuras extremadamente delicadas, las cuales activan numerosos y fundamentales procesos vitales.⁷

La ingesta total de lípidos, así como la relación en el consumo de ácidos grasos poli insaturados (AGPI) de cadena larga (AGPICL) omega-6/omega-3, ha aumentado considerablemente en la dieta occidental en las últimas décadas. Es ya conocido que la dieta estándar actual difiere sustancialmente de aquella que consumieron los seres humanos desde tiempos prehistóricos. Por otro lado, está relativamente bien documentado el efecto preventivo de los AGPICL

omega-3 en las Enfermedades Cardiovasculares, ciertos Ca, Diabetes Mellitus Tipo 2 y en el síndrome metabólico (SM), a través de información derivada tanto de estudios clínicos como epidemiológicos.⁸

Si bien el efecto del medio ambiente en la expresión de los genes es aún controversial, existe certeza que la dieta puede modificar la expresión de nuestro patrimonio genético, afectando tanto en forma positiva, como también negativa, en la salud de los seres humanos. Es más, en relación a nutrientes como los lípidos, se sabe que la cantidad y el tipo específico de estos en la dieta, puede tener un impacto marcado y diferencial en la salud de animales con la misma base genética, incluyendo los humanos, así como en la salud de poblaciones predisuestas genéticamente.⁹

La obesidad, el síndrome metabólico y la diabetes representan entidades multifactoriales que resultan de desbalances de hormonas y en la expresión genética. Además estas entidades tienen un fuerte componente inflamatorio que potencialmente puede recibir un impacto de favorable o desfavorable de la dieta, existen blancos moleculares sobre los que se puede influir a través de la nutrición anti-inflamatoria.⁹

La respuesta inmune innata, es la parte más primitiva del sistema inmune, se ha conservado aún al paso de cientos de millones de años de evolución. No es específica, responde a secuencias conservadas llamadas sitios de reconocimiento de patrones y genera una respuesta inmediata a varios estímulos (microbios, lesiones, quemaduras y la dieta).¹⁰

Los componentes celulares principales del sistema inmune innato incluyen receptores del tipo toll y varios factores de transcripción de genes. Estos trabajan juntos para activar la expresión de genes de la inflamación que pueden ya sea amplificar la fase de ataque pro-inflamatoria de la inflamación o inhibir la producción de estos mismos mediadores de la inflamación.¹⁰

Los resultados de este estudio demuestran que después de 6 meses de consumir pescados y mariscos 2 veces por semana los niños muestra presentaron una disminución del Rango de Inflamación Celular, debido a que el nivel de Omega 6 disminuyó.

En los niños que no hubo consumo de pescados y mariscos las cifras de Triglicéridos se dispararon 18.7 mg/dl más que sus cifras iniciales, mientras

que en el grupo muestra también hubo un aumento de Triglicéridos pero este fue menor de 6.8 mg/dl menos, consideramos que el aumento de Triglicéridos se debe a que ninguno de los dos grupos se sometió a un régimen alimenticio específico, esto es que han estado llevando su dieta habitual, rica en carbohidratos simples, alimentos ricos en Omega 6, aceites vegetales, lácteos, carnes rojas y pollo, y el Omega 3 presente en los pescados y mariscos que consumieron los niños muestra sirvió como un agente anti-inflamatorio.

Como hallazgo se encontraron cambios en el peso corporal de los niños que consumieron pescados y mariscos, no obstante de que no fueron variables sujetas a estudio es importante mencionar estos datos:

OBESIDAD En la medición inicial, en 15.69% de los niños se diagnosticó obesidad, mientras que en la medición final el resultado fue del 13.46%, lo cual demostró una disminución de 2.23%.

SOBREPESO En cuanto al sobrepeso, inicialmente el 25.49% de los niños presentaba sobrepeso, al hacer la medición final se encontró un 23.08%, una disminución de 2.41%.

NORMALIDAD El 50.98% de los niños presentó normalidad al inicio del estudio y en la medición final el resultado fue de 63.46%, lo que indica un importante aumento de 12.48%.

BAJO PESO El 3.92% de los niños tenían bajo peso al iniciar el estudio mientras que en la valoración final el resultado es de un 3.85%, encontrándose una disminución de 0.07%.

BAJO PESO SEVERO Al iniciar el estudio 3.92% de los niños se diagnosticó como bajo peso severo. En la medición final el resultado es de 3.85%, lo que representa una disminución de 0.07%

Otro hallazgo fue un aumento en el nivel cognitivo de 0.2 décimas en español y matemáticas, además de

que reportaron las madres una mejor comprensión en la lectura y notaron que sus hijos estaban dispuestos a realizar sus tareas escolares-

Conclusiones

Con el hallazgo de la presencia de dislipidemia en un alto porcentaje de los niños estudiados consideramos importante que la detección de las alteraciones en los lípidos sanguíneos no sea hasta la edad de 20 años como lo marca la NOM-037-SSA2-2012 para la prevención, control y tratamiento de las dislipidemias.¹¹

Ya conociéndose que cuando un niño llega a la edad de 9 años con un perfil de lípidos alterados muy probablemente continuara con esta condición por lo que se sugiere iniciar las detecciones a los 6 años. Por otro lado, en Chile un grupo de expertos manejan un algoritmo para el control de las dislipidemias, al cual proponemos agregarle algunas modificaciones para estudios posteriores con una muestra más grande de escolares en un estudio de intervención.

Considerando los resultados obtenidos, para dar inicio a acuerdos interinstitucionales que nos oriente hacia un plan estatal de fomento de consumo a pescados y mariscos en el Estado de Jalisco.

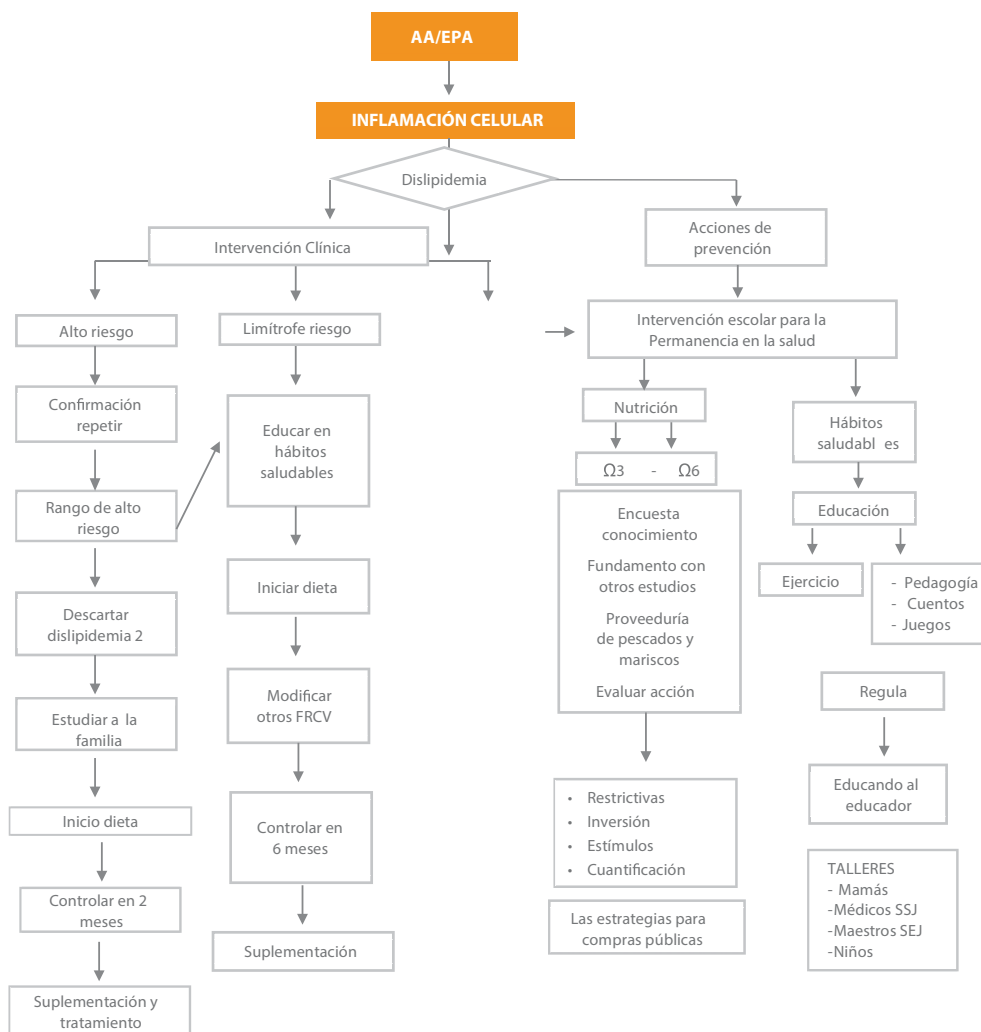
Debe implementarse en el estado de Jalisco un plan de acciones para lograr que los escolares consuman 18 Kg per cápita por año de pescados y mariscos, en el cual involucrando a la Secretaría de Educación Pública, Secretaría de Salud, Secretaría de Desarrollo Rural y la Secretaría de Desarrollo Económico con la participación de los Municipios del Estado.

Establecer una estrategia de atención a escolares que comprenda el instalar en su alimentación dieta con balance omega 3: omega 6, intervención clínica, actividad física, educación en el balance de ácidos grasos.

Proponemos el siguiente algoritmo para un siguiente estudio de intervención clínica en escolares-



Algoritmo para la atención y prevención de las enfermedades crónico degenerativas en escolares de 6 – 12 años



Fuente: Diagnóstico y tratamiento de las dislipidemias en niños y adolescentes Recomendaciones de la Rama de Nutrición de la Sociedad Chilena de Pediatría; Rev Chil Pediatr 2014; 85 (3): 367-377, modificada por los investigadores de este estudio.

Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento al personal de NDI Predictive LAB México y a su director General Dr. Gustavo Orozco Aviña, y a la Dra. Brenda Lepe Casillas Coordinador de Área Clínica e Investigación Médica por su valiosa asesoría.

Así como al Dr. Igor Martín Ramos Herrera. Jefe de Departamento de Salud Pública, Universidad de

Guadalajara, por su apoyo y disposición al facilitar el enlace con los investigadores del departamento a su cargo haciendo posible este proyecto.

A la Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura (CONAPESCA) que a través de la empresa ejecutora TECNOPLADES SA DE CV facilitaron la logística, proveeduría de proteína acuática y demás insumos.

Referencias bibliográficas

1. Electronic Medicines Compendium (eMC). <http://www.medicines.org.uk/emc/medicine/10312/indications>. Accessed August 20, 2012.
2. US Food and Drug Administration. <http://www.fda.gov>. Accessed August 20, 2012.
3. Saravanan P, Davidson NC, Schmidt EB, Calder PC. *Cardiovascular effects of marine omega-3 fatty acids*. *Lancet*. 2010;376(9740):540-550.
4. Bosch J, Gerstein HC, Dagenais GR, et al; *ORIGIN Trial Investigators*. *n-3 fatty acids and cardiovascular outcomes in patients with dysglycemia*. *N Engl J Med*. 2012;367(4):309-318.
5. Kromhout D, Giltay EJ, Geleijnse JM; *Alpha Omega Trial Group*. *n-3 fatty acids and cardiovascular events after myocardial infarction*. *N Engl J Med*. 2010; 363(21):2015-2026.
6. Tavazzi L, Maggioni AP, Marchioli R, et al; *GISSI-HF Investigators*. *Effect of n-3 polyunsaturated fatty acids in patients with chronic heart failure (the GISSI-HF trial): a randomised, double-blind, placebocontrolled trial*. *Lancet*. 2008;372(9645):1223- 1230.
7. European Review for Medical and Pharmacological Sciences 20012; 16: 1137-1154 B. SEARS, C. RICORDI* Inflammation Research Foundation, Marblehead, MA, USA and *Diabetes Research Institute, University of Miami, Miami, FL, USA *Role of fatty acids and polyphenols in inflammatory gene transcription and their impact on obesity, metabolic syndrome and diabetes*
8. Daniels SR, Greer FR; *Committee on Nutrition Lipid screening and cardiovascular health in childhood Pediatrics*. 2008 Jul;122(1):198-208.
9. S.S. Sun, R. Liang, T.T. Huang, S.R. Daniels, S. Arslanian and K. Liu et al., *Childhood obesity predicts adult metabolic syndrome: the Fels Longitudinal Study*, *J Pediatr* 2008; 152:191–200.
10. Yokoyama M, Origasa H, Matsuzaki M, et al; Japan EPA Lipid Intervention Study (JELIS) Investigators. *Effects of eicosapentaenoic acid on major coronary events in hypercholesterolaemic patients (JELIS): a randomised open-label, blinded endpoint analysis*. *Lancet*. 2007; 369(9567):1090-1098.
11. NORMA Oficial Mexicana NOM-037-SSA2-2012, Para la prevención, tratamiento y control de las dislipidemias.