

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE SALUD PÚBLICA Y NUTRICIÓN  
SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y POSGRADO  
ESPECIALIDAD EN NUTRIOLOGÍA CLÍNICA**



**UANL**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



**FaSPyN**

Facultad de Salud Pública y Nutrición

**INTERVENCIÓN NUTRICIONAL CON OMEGA-3 EN UN GRUPO DE  
PACIENTES CON DIAGNOSTICO DE TRASTORNO DEL ESPECTRO  
AUTISTA (TEA).**

**COMO REQUISITO DEL PROGRAMA EDUCATIVO DE LA ESPECIALIDAD  
EN NUTRIOLOGÍA CLÍNICA No. DE REGISTRO 002390 PNPC-CONACyT  
PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE ESPECIALISTA EN  
NUTRIOLOGÍA CLÍNICA**

PRESENTA

**LN. KARLA ALEJANDRA SERRATO SÁNCHEZ  
LN. VERÓNICA BAZALDÚA LEDESMA**

**MONTERREY, NUEVO LEÓN.**

**Diciembre 2017**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE SALUD PÚBLICA Y NUTRICIÓN  
SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y POSGRADO  
ESPECIALIDAD EN NUTRIOLOGÍA CLÍNICA**



**INTERVENCIÓN NUTRICIONAL CON OMEGA-3 EN UN GRUPO DE  
PACIENTES CON DIAGNOSTICO DE TRASTORNO DEL ESPECTRO  
AUTISTA (TEA).**

**COMO REQUISITO DEL PROGRAMA EDUCATIVO DE LA ESPECIALIDAD  
EN NUTRIOLOGÍA CLÍNICA No. DE REGISTRO 002390 PNPC-CONACyT  
PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE ESPECIALISTA EN  
NUTRIOLOGÍA CLÍNICA**

**PRESENTA**

**LN. KARLA ALEJANDRA SERRATO SÁNCHEZ  
LN. VERÓNICA BAZALDÚA LEDESMA**

**MONTERREY, NUEVO LEÓN.**

**Diciembre 2017**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE SALUD PÚBLICA Y NUTRICIÓN  
SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y POSGRADO  
ESPECIALIDAD EN NUTRIOLOGÍA CLÍNICA**



**INTERVENCIÓN NUTRICIONAL CON OMEGA-3 EN UN GRUPO DE  
PACIENTES CON DIAGNOSTICO DE TRASTORNO DEL ESPECTRO  
AUTISTA (TEA).**

PRESENTA:

**LN. Karla Alejandra Serrato Sánchez**

**LN. Verónica Bazaldúa Ledesma**

DIRECTOR:

**ENC. María Alejandra Sánchez Peña, NC**

CODIRECTOR:

**Dr. Gerardo Garza Sepúlveda**

COMITÉ TUTORIAL:

**ENC. Sofía Cuellar Robles, ED.**

**MONTERREY, NUEVO LEÓN.**

**Diciembre 2017**

**INTERVENCIÓN NUTRICIONAL CON OMEGA-3 EN UN GRUPO DE  
PACIENTES CON DIAGNOSTICO DE TRASTORNO DEL ESPECTRO  
AUTISTA (TEA).**

Aprobación de Investigación:

---

**ENC. María Alejandra Sánchez Peña, NC**  
Director

---

**Dr. Gerardo Garza Sepúlveda**  
Codirector

---

**ENC. Sofía Cuellar Robles, ED.**  
Comité Tutorial

## **DEDICATORIA:**

A todos aquellos que me apoyaron moral y económicamente, en especial a mi tutora, maestra y madre.

LN. Karla Alejandra Serrato Sánchez.

## **DEDICATORIA:**

A mis queridos padres quienes han sido mi inspiración y mayor motivación para seguir creciendo personal, académica y profesionalmente, por ser el pilar fundamental en todo lo que soy.

LN Verónica Bazaldúa Ledesma

## **AGRADECIMIENTOS:**

A la Facultad de Salud Pública y Nutrición-UANL institución que me brindó la oportunidad a través del programa de la Especialidad en Nutriología Clínica, así como al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología-Conacyt por el apoyo económico brindado en este periodo para realizar mis estudios de posgrado.

A mi madre, asesora y maestra, ENC. María Alejandra Sánchez Peña, NC quien me inspira a seguir creciendo tanto en el aspecto personal, como profesional, ha siempre dar lo mejor de mí, así como su apoyo incondicional.

A mi amiga y compañera de tesis LN. Verónica Bazaldúa Ledesma, por su paciencia y apoyo para que pudiéramos realizar este trabajo con éxito, pero sobre todo por su amistad.

Al Dr. Gerardo Garza Sepúlveda y ENC. Sofía Cuellar Robles por su apoyo, conocimiento y consejo como codirector y comité tutorial de este trabajo.

Y a todas las demás personas involucradas.

LN. Karla Alejandra Serrato Sánchez.

## **AGRADECIMIENTOS.**

Principalmente agradezco a mis padres y hermanos por su incondicional apoyo, por sus consejos, sus valores y la motivación constante que me han permitido ser una persona de bien... pero más que nada, por su amor.

A nuestra máxima casa de estudios, la Universidad Autónoma de Nuevo León por haberme permitido ser parte de esta gran institución, así como también a la Facultad de Salud Pública y Nutrición y a sus profesores que me brindaron su conocimiento y apoyo.

A mi directora de tesis y maestra la Especialista María Alejandra Sánchez Peña por ser un pilar fundamental durante todo el desarrollo de la tesis y de gran parte de mi formación académica, por brindarme su apoyo y ser un gran ejemplo que seguir.

A mi compañera de tesis y amiga LN. Karla Alejandra Serrato Sánchez por haber formado un gran equipo de trabajo y lograr varios proyectos juntas siendo este uno más.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología-Conacyt por su apoyo financiero y por exigirme constante educación continua.

Finalmente, a Dios por poner en mi camino a tantas personas maravillosas que han hecho mi vida y mis logros más fáciles.

LN. Verónica Bazaldúa Ledesma



## INDICE

<b>RESUMEN</b> .....	13
<b>CAPITULO 1. MARCO TEORICO</b> .....	14
1.1 Antecedentes.....	15
1.2 Planteamiento del problema.....	17
1.3 Justificación.....	18
1.4 Hipótesis.....	22
1.5 Objetivo General.....	22
1.6 Objetivos Específicos.....	22
<b>CAPITULO 2. METODOLOGÍA</b> .....	23
2.1 Diseño del Estudio.....	23
2.2 Población de Estudio.....	23
2.3 Criterios de Selección.....	23
2.3.1 Criterios de Inclusión.....	23
2.3.2 Criterios de Exclusión.....	24
2.3.3 Criterios de Eliminación.....	24
2.4 Técnica Muestral.....	24
2.5 Calculo del Tamaño de Muestra.....	24
2.6 Variables del estudio.....	24
2.7 Instrumentos de Recolección de Información.....	25
2.8 Procedimientos.....	26
2.9 Plan de Análisis.....	27
2.10 Consideraciones Éticas y de Bioseguridad.....	27
<b>CAPITULO 3. RESULTADOS</b> .....	28
<b>CAPITULO 4. DISCUSIÓN</b> .....	33
<b>CAPITULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	35
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b> .....	36
<b>ANEXOS</b> .....	39

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Descripción de la población de estudio.....	28
Tabla 2. Comparación del grado de severidad del Autismo por la escala CARS en la población de estudio en el periodo de nov-ene 2017.....	29
Tabla 3. Frecuencia del consumo de alimentos con gluten y caseína .....	31
Tabla 4. Frecuencia de Ingesta diaria de nutrientes en sujetos valorados con TEA.....	32

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Porcentaje de sujetos del estudio con .....	28
Gráfico 2. Estado nutricional por IMC/Edad en sujetos de estudio con diagnóstico del Trastorno del Espectro Autista .....	30

## LISTA DE ABREVIATURAS

<b>CARS</b>	Childhood Autism Rating Scale
<b>d</b>	Día
<b>DHA</b>	Ácido docosahexaenoico
<b>EPA</b>	Ácido eicosapentaenoico
<b>g</b>	Gramo
<b>IMC</b>	Índice de masa corporal
<b>Kcal</b>	Kilocaloría
<b>PCN</b>	Proceso del cuidado nutricional
<b>TEA</b>	Trastorno del Espectro Autista

## RESUMEN

**Introducción:** Los trastornos del espectro autista (TEA), es un desorden que afecta el desarrollo neuronal donde se presenta una deficiencia en la interacción social, comunicación y presentando conductas rígidas y repetitivas. En diversas investigaciones se ha descrito que los péptidos bioactivos (gluteomorfinina y caseomorfinina) del gluten y la caseína tienen un rol importante en el origen de deficiencias alimentarias y algunos síntomas conductuales en el autismo, por lo que se ha optado por una variedad de terapias entre estas la dieta libre de gluten y caseína y la suplementación con ácidos grasos omega-3.

**Objetivo:** Evaluar el efecto de una dieta sin gluten y caseína, suplementada con ácidos grasos omega-3 en un grupo de pacientes con Trastorno del Espectro Autista que acuden a la fundación ARENA A.C. en la Ciudad de Monterrey, Nuevo León en el periodo de nov 2016-ene 2017.

**Materiales y Métodos:** Estudio experimental controlado no aleatorio realizado, durante ocho semanas donde se valoraron 15 sujetos en un rango de edad de 3-12 años con diagnóstico médico de TEA realizando evaluación nutricional y dividiéndolos en tres grupos, grupo A: intervención nutricional con dieta libre de gluten y caseína sin suplementación, entregando lista de alimentos permitidos y no permitidos, grupo B: intervención nutricional con dieta libre de gluten y caseína dieta más suplementación con omega-3 en una dosis de 1.2 g/d y lista de alimentos permitidos y no permitidos; y grupo C: control sin dieta y sin suplementación, aplicando la escala de CARS para la valoración de los ámbitos conductuales propios de la patología, al inicio y al final del estudio. Realizando análisis descriptivo, paramétrico y de asociación para los datos obtenidos haciendo uso del programa estadístico MEDCALC con la prueba de  $\chi^2$  y análisis de varianza por t-student pareada.

**Resultados:** De un total de 15 sujetos evaluados con diagnóstico de TEA de entre 3-12 años de edad el 20 % pertenecía al género femenino mientras que el 80 % al sexo masculino con una media de edad de 7 años. Al comparar el comportamiento por la escala CARS por grupos de estudio se observó una diferencia significativa ( $p=0.0006$ ) en el grupo B en comparación con grupo A y grupo C, en relación con la dieta libre de gluten y caseína, así como la suplementación de ácidos grasos omega-3.

**Conclusiones:** La dieta sin gluten y caseína más la suplementación con ácidos grasos omega-3 puede considerarse como una terapia nutricional efectiva para mejorar el comportamiento característico de los niños con TEA, sin embargo, se sugiere la realización de investigaciones posteriores donde se evalúe la eficacia de dicha suplementación en niños que lleven una dieta sin restricción, así como en una muestra mayor.

**Palabras clave:** Trastorno del Espectro Autista, Gluten, Caseína, Omega-3

## **CAPITULO 1. MARCO TEORICO.**

Los trastornos del espectro autista (TEA), es un desorden que afecta el desarrollo neuronal presentando una deficiencia en la interacción social, comunicación y conductas rígidas y repetitivas en forma acentuada( Mankad, Dupuis, & Smile, A randomized, placebo controlled trial of omega-3 fatty acids in the treatment of young children with autism, 2015).

Se ha identificado que los péptidos bioactivos (gluteomorfinina y caseomorfinina) del gluten y la caseína respectivamente tienen un rol importante en el origen de deficiencias alimentarias y algunos síntomas conductuales en el autismo, debido a la actividad excesiva de opioides producidos por estos, reportándose niveles anormales en orina y en el fluido cerebroespinal de los pacientes con autismo(Millward, Ferriter, Calver, & Connell-Jones, Gluten- and casein-free diets for autistic spectrum disorder, 2008).

Diversos testimonios por parte de padres de niños con autismo, así como los realizados por Cade & cols, sustentan la eficacia de la dieta libre de gluten (trigo) y caseína (leche) donde después de haber llevado a cabo este régimen han observado una mejora en el lenguaje e interacción social. Existe suficiente información empírica basada en la experiencia o percepción, pero la información científica es insuficiente para poder sostener la eficiencia de la restricción de gluten y caseína en la dieta del niño autista ( Harrison Elder, y otros, 2006).

Los ácidos grasos omega-3 son usados de manera frecuente en el tratamiento alternativo en el autismo. Existen estudios identificados que sostienen su beneficio en los síntomas propios de este trastorno, así como mejoría en las habilidades de lenguaje y aprendizaje (Bent, Bertoglio, Ashwood, Bostrom, & Hendren, A Pilot Randomized Controlled Trial of Omega-3 Fatty Acids for Autism Spectrum Disorder, 2011).

## **1.1 Antecedentes.**

El autismo afecta a 1 de cada 1,000 niños y su etiología es desconocida. Hay datos relevantes que apuntan a factores genéticos como los principales involucrados en la etiología y desarrollo del autismo. Mutaciones y cambios en la expresión de distintos genes como el gen SLC25A12 situado en el cromosoma 2q31.1 (codifica una proteína que actúa como acarreador de glutamato dependiente de calcio localizado en la membrana interna de la mitocondria), el gen RELN localizado en el cromosoma 7q22 (codifica la proteína reelina, esencial en la migración de las neuronas y las células gliales) y el gen SLC6A4 localizado en el cromosoma 17q (codifica para un transportador de serotonina) (Alvarez & Camacho Arroyo, 2010).

Hasta la fecha, no existe algún medicamento que pueda curar el autismo, debido a esto muchos padres han optado por el uso de tratamientos alternativos. Incluyendo dietas de eliminación, en especial las libres de gluten y caseína; excluyendo de la dieta el trigo, cebada, avena, centeno y alimentos que lo contengan tales como panes, harinas, pastas, pasteles u otros productos de panadería hechos con estos cereales; mientras que la eliminación de caseína consiste en descartar la ingesta de productos lácteos incluyendo la leche materna, yogurt, queso, mantequilla, crema o nieve entre otros.

Este tipo de tratamientos se basa en la teoría que refiere la liberación de péptidos con una actividad opioide en el intestino, donde se establece que después de la digestión, ciertos tipos de proteínas pueden cruzar la mucosa intestinal intacta si está fuera más permeable de lo normal (como se observa en la enfermedad celiaca). Si estos péptidos, transportados por la corriente sanguínea, atraviesan la barrera hematoencefálica y llegan al sistema nervioso central en grandes cantidades logran afectar el funcionamiento del cerebro. Ya que la hidrólisis de las proteínas a base de cereales y leche genera neuropéptidos exógenos tales como gluteomorfinina y caseomorfinina (Marí-Bauset, Zazpe, Mari-Sanchis, Llopis-González, & Suárez-Varela, 2014).

De acuerdo con la literatura, desde principios de los años veinte (1922) Shannon reportó el uso de dietas restrictivas y su efecto en el comportamiento en niños con autismo. Uno de los estudios más conocidos es el de Feingold's en los setenta, donde se reportó que al menos el 50% de niños con problemas de hiperactividad y del habla mostraron una mejoría después de haber llevado una dieta libre de ácido salicílico y aditivos. A principios de los ochenta, otro estudio identificó los efectos adversos del azúcar en la hiperactividad y comportamiento agresivo (Prinz Roberts, & Hantman, 1980; Wolraich Stumno, & Millch, 1986).

El uso de la dieta libre de gluten y caseína empezó con el estudio de Cade & cols en el año 2000 con la hipótesis de Dohan, 1996 que la esquizofrenia se encontraba relacionada con la absorción de exorfinas (péptidos opioides) que se encuentran en el gluten y la caseína; realizando un estudio en pacientes con esquizofrenia y autismo, donde se les trató con la dieta libre de gluten y caseína reportando que el 81% de los sujetos con autismo mostraron mejora en solo tres meses (Harrison Elder, y otros, 2006).

En cuanto a la suplementación con ácidos grasos omega-3 se han utilizado con frecuencia como una terapia complementaria para el tratamiento del autismo. En el año 2006 Green et al, encontraron que el 27.8% de los familiares reportaron el uso de este suplemento en sus hijos con autismo (Bent, Bertoglio, Ashwood, Bostrom, & Hendren, A Pilot Randomized Controlled Trial of Omega-3 Fatty Acids for Autism Spectrum Disorder, 2011).

Así mismo existen estudios donde demuestran que los ácidos grasos omega-3 se utilizan como un tratamiento médico complementario de uso común para el autismo. Aunque los ácidos grasos omega-3 son eficaces para reducir la hiperactividad en TEA, el mecanismo de acción aún no está claro, pero las mediciones en diferentes estudios sugieren algunas posibles líneas de investigación (Bent, Bertoglio, Ashwood, Bostrom, & Hendren, 2011).



## **1.2 Planteamiento del problema.**

En el tratamiento nutricional del Trastorno del Espectro autista, el beneficio y eficacia del empleo de la dieta libre de gluten y caseína ha sido sustentada por diversos testimonios de los padres donde comentan que después de haber llevado a cabo la dieta observaron una mejora en el lenguaje e interacción social en sus hijos, al igual que en el uso de los ácidos grasos omega-3.

En un estudio realizado por Elder en el 2008, se observaron niveles bajos en sangre de ácidos grasos omega-3 en niños con autismo. En la práctica, el tratamiento incluye la intervención nutricional basándose en la experiencia y comentarios positivos en cuanto a padres que han sometido a sus hijos a estudios donde se les indico una dieta de eliminación, así como suplementación o alguna terapia alternativa basándose principalmente en la recuperación del intestino.

La popularidad que ha ido ganando este tipo de dietas en esta población, hace que su estudio riguroso sea necesario para poder determinar su eficacia. Actualmente se encuentran disponibles una variedad de intervenciones nutricionales para los trastornos del espectro autista, entre estas la dieta libre de caseína y gluten y la suplementación con ácidos grasos omega-3. Pero a pesar de que hace tiempo se ha empezado a hacer uso de este tipo de tratamiento nutricional, actualmente, se necesitan investigaciones adicionales para evaluar si existe un beneficio real de la intervención nutricional de la dieta libre de gluten y caseína y la suplementación de ácidos grasos omega-3 en el comportamiento de sujetos con Trastorno del Espectro Autista.

### **1.3 Justificación.**

Los Trastornos del Espectro Autista son alteraciones del neurodesarrollo caracterizadas por una afectación de la interacción social y de la comunicación asociada a comportamientos rituales y repetitivos, que habitualmente son diagnosticados en los niños (Baeza, Ruiz, & Escobar, 2015).

Aunque las estimaciones de prevalencia varían, las estimaciones recientes sugieren que 1 de cada 68 niños son diagnosticados con TEA en Estados Unidos (Mankad, y otros, A randomized, placebo controlled trial of omega-3 fatty acids in the treatment of young children with autism, 2015).

Las enfermedades neurológicas pueden producir discapacidades motoras, sensitivas, sensoriales, musculares, cognitivas, conductuales o una mezcla de ellas, con diferente grado de severidad y complicaciones generando un compromiso nutricional global y de nutrientes específicos con sus respectivas consecuencias, o bien que las alteraciones nutricionales pueden afectar la evolución de la enfermedad y la respuesta al tratamiento (O, G, M, SM, & Durán, 2010).

En el Trastorno del Espectro Autista, la caseína y el gluten por su estructura particular no pueden ser digeridos por completo, generando sustancias llamadas péptidos que pueden actuar como opiáceos; aparentemente esto podría deberse a una deficiencia enzimática, lo que les impide metabolizar adecuadamente las proteínas. Como resultado de esto, surgen dos sustancias derivadas de la digestión incompleta de las proteínas del gluten y la caseína, la gluteomorfinina y la caseomorfinina, ambos péptidos bioactivos que pueden atravesar la membrana intestinal y llegar a tejidos periféricos vía circulación sistémica, generando alteraciones en el metabolismo celular (Audisio A. , y otros, 2013).

Basado en el análisis de muestras, la intervención dietética que implica la exclusión de los alimentos que contienen gluten y caseína, ha sido propuesta por su beneficio en la mejora de algunos de los síntomas conductuales del autismo

(Millward, Ferriter, Calver, & Connell-Jones, Gluten- and casein-free diets for autistic spectrum disorder, 2014).

Diversos estudios han identificado que el comportamiento característico manifestado en muchos individuos con autismo se encuentra directamente ligado a alimentos particulares, como el trigo y los productos lácteos (Audisio A. , y otros, 2013).

Como consecuencia de alteraciones funcionales del sistema gastrointestinal en niños con autismo principalmente la inflamación crónica del tracto gastrointestinal y deterioro en la permeabilidad intestinal debido a múltiples sustancias como antibióticos, anti-inflamatorios no esteroideos, pesticidas, toxinas, gluten, caseína, aditivos químicos, colorantes, preservantes y factores como la insuficiencia enzimática y mala absorción de proteínas produciendo el deterioro de la flora intestinal (Herrera, 2013). Por lo que esas morfina externas llegarían a sitios del cerebro que se relacionan con el desarrollo del lenguaje, la comunicación, las relaciones sociales y la modulación de sensaciones y percepciones alterando el funcionamiento de todos los procesos implicados en la cognición y la comunicación.

La acción de hongos, levaduras y bacterias deteriora no sólo la flora bacteriana, sino que además debilitan el sistema inmune y hacen que las paredes intestinales se vuelvan más permeables al paso de diversas sustancias como el gluten y la caseína (C., 2010).

La eliminación de gluten implica exclusión de todos los alimentos que contienen trigo, avena, cebada o centeno; es decir, todas las harinas, pan, bizcochos, pastas, pasteles y otros productos de panadería hechos con estos cereales. Así como la eliminación de la caseína evitar la ingesta de productos lácteos: leche, incluyendo la leche materna, yogur, queso, mantequilla, crema o helados, entre otros (Bauset, González, Zazpe, Sanchis, & Varela, 2016).

Los ácidos grasos omega-3 como constituyentes de la dieta, están presentes en todas las membranas celulares, incluyendo el órgano altamente lipófilo que llamamos cerebro. Los receptores para todos los neurotransmisores y hormonas están incrustados en la membrana celular, y la viscosidad de la membrana celular se ha sugerido que es un factor importante en la determinación de la respuesta de los receptores de neurotransmisores o estimulación neurohormonal (Belmaker & Meiri, 2014).

Los numerosos efectos de los ácidos grasos omega-3 sobre los mecanismos neuronales explican que la deficiencia de estos conduce a un deterioro de las diversas funciones cerebrales. Estudios en niños con autismo han observado que presentaron niveles bajos de ácidos grasos omega-3 en sangre en comparación con niños que no padecen esta patología, llevando a la idea de que los suplementos de ácidos grasos omega-3 podría conducir a una mejora en los síntomas clínicos y en el comportamiento (Politi, Cena, & Emanuele, 2011).

El TEA es un desorden que afecta el neurodesarrollo, por lo que entre los signos y síntomas que se observan son retraso en el desarrollo del ámbito social, académico, así como alteraciones en el comportamiento. Los omega-3 son ácidos grasos esenciales necesarios para el desarrollo y funcionamiento cerebral, al estar relacionados con una serie de efectos moleculares a nivel neuronal, específicamente el sistema nervioso central que es el encargado de recibir información para emitir la señal y realizar una acción (Mazahery, y otros, 2016).

Participan en múltiples procesos fisiológicos, donde cumplen un rol estructural en los fosfolípidos de las membranas celulares y son sustratos para la síntesis de diversos mediadores fisiológicos. El primer exponente de los ácidos grasos omega-3 es el ácido  $\alpha$ -linolénico el cual vía desaturasas y elongasas se puede transformar en el ácido eicosapentaenoico (EPA) y posteriormente en el ácido docosahexaenoico (DHA) (Valenzuela , Tapia, González , & Valenzuela, 2011).

Se estima que 1 de cada 300 niños tienen diagnóstico de Autismo en México, con una probabilidad aproximada de 115 mil niños en el país. Debido a esto es de vital importancia que existan investigaciones realizadas en sujetos mexicanos en relación con el previo conocimiento de sus hábitos de alimentación, elaborando una intervención nutricional, como es la dieta libre de gluten y caseína, así como la suplementación de los ácidos grasos omega-3. Beneficiando a este grupo vulnerable a adaptarse de una mejor manera en la sociedad y poder desarrollar habilidades que le permitan tener independencia en actividades básicas de la vida diaria.

#### **1.4 Hipótesis.**

Asociación entre la intervención nutricional con dieta libre de gluten y caseína y la suplementación de ácidos grasos omega-3 en el comportamiento de un grupo de pacientes con Trastorno del Espectro Autista.

#### **1.5 Objetivo General.**

Intervención nutricional con dieta libre de gluten y caseína, suplementada con ácidos grasos omega-3 en un grupo de pacientes con Trastorno del Espectro Autista que acuden a la fundación ARENA A.C. en la Ciudad de Monterrey, Nuevo León.

#### **1.6 Objetivos Específicos.**

- Evaluar el efecto de la dieta libre de gluten y caseína en un grupo de pacientes con Trastorno del Espectro Autista.
- Evaluar la suplementación de ácidos grasos omega-3 en un grupo de pacientes con Trastorno del Espectro Autista en dosis de 1.2 g/d y su efecto en el comportamiento.

## **CAPITULO 2. METODOLOGÍA.**

### **2.1 Diseño del Estudio.**

Estudio experimental controlado no aleatorio llevado a cabo en el periodo de noviembre del 2016 a enero 2017 en un grupo de pacientes con Trastorno del Espectro Autista que acudían a la Fundación ARENA en la Ciudad de Monterrey, N.L., México.

Los participantes se dividieron en tres grupos, grupo A (intervención nutricional con dieta libre de gluten y caseína sin suplementación), grupo B (intervención nutricional con dieta libre de gluten y caseína más suplementación con omega-3) y grupo C control (sin dieta y sin suplementación).

### **2.2 Población de Estudio.**

Pacientes con Trastorno del Espectro Autista que acudían a la Fundación ARENA en la Ciudad de Monterrey, N.L., México; durante el periodo de noviembre del 2016 a enero 2017.

### **2.3 Criterios de Selección.**

#### **2.3.1 Criterios de Inclusión.**

- 1) Pacientes con diagnóstico médico de Trastorno del Espectro Autista que acudiera a la fundación ARENA.
- 2) Que no presentaran alguna otra enfermedad endocrina o metabólica.
- 3) Que no consumieran otro tipo de suplemento diferente al de omega-3
- 4) Sin ingestión de fármacos antidepresivos, antipsicóticos ó estimulantes.
- 5) Sujetos que sus padres presentaron consentimiento informado firmado.

### **2.3.2 Criterios de Exclusión.**

- 1) Sujetos sin diagnóstico médico de Trastorno del Espectro Autista y que no acudieron a la fundación ARENA.
- 2) Sujetos con otros problemas de salud tales como endocrinas o metabólicas.
- 3) Niños que consumen otro tipo de suplementos
- 4) La utilización de diferentes tipos de fármacos, tales como (antidepresivos, antipsicóticos, estimulantes).
- 5) Aquellos niños cuyos padres no dieron su consentimiento informado por escrito.

### **2.3.3 Criterios de Eliminación.**

- 1) Sujetos que no acudieron a las citas para la evaluación.
- 2) Sujetos que dejaron de usar el suplemento o dieta.

## **2.4 Técnica Muestral.**

No probabilístico, intencional.

## **2.5 Calculo del Tamaño de Muestra.**

No se realizó muestra establecida, ya que en el estudio se consideraron a todos los niños que cumplieron con los datos de los criterios de inclusión.

## **2.6 Variables del estudio.**

- Variable independiente: Intervención nutricional con omega-3.
  - ✓ Tipo: nominales
  - ✓ Unidades de medición: frecuencia de alimentos, recordatorio de 24 horas.
- Variable dependiente: comportamiento/conducta.



- ✓ Tipo:
- ✓ Unidades de medición: escala CARS.

## **2.7 Instrumentos de Recolección de Información.**

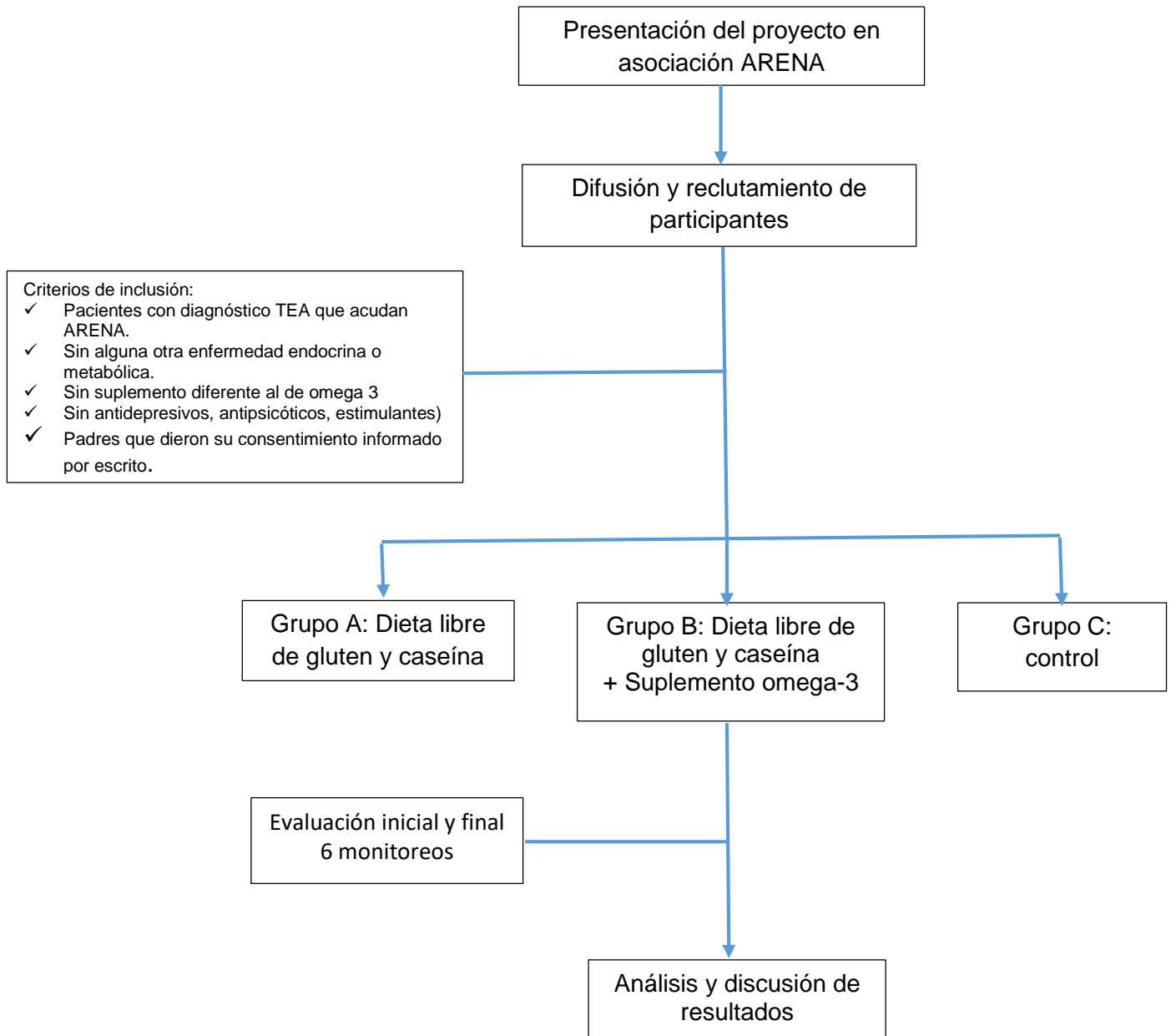
Se realizó historia clínica nutricional (anexo 1) a cada paciente donde se englobó el proceso del cuidado nutricio (PCN) realizando evaluación antropométrica, clínica, y dietética para conocer la dieta de los niños con autismo haciendo uso del recordatorio de 24 horas y frecuencia de alimentos al inicio y al final del estudio.

Para valorar los rasgos autistas de todos los grupos se utilizó la escala CARS (Childhood Autism Rating Scale) (anexo 2), la cual consta de 15 ítems referentes a cada uno de los ámbitos conductuales propios de la patología, tales como trastornos en las relaciones interpersonales, imitación, afecto inapropiado, resistencia al cambio, etc. Este instrumento permite también clasificar a los autistas en diversos grados de severidad de la patología en: medio, moderado y severo. Cada elemento contribuye igualmente a la puntuación total, el cual puede variar de 15 a 60, al inicio y final de la intervención.

Para el grupo A posterior a la evaluación inicial, se implementó la dieta libre de gluten y caseína de acuerdo con su requerimiento para la edad.

Al grupo B se le brindó la dieta libre de gluten y caseína de acuerdo con su requerimiento para la edad y se entregó suplemento de omega-3 con dosis de 1.2 g/día durante 8 semanas. Grupo C: control, sin dieta y sin suplementación. Se realizaron 8 sesiones (semanal) para dar seguimiento y brindar orientación alimentaria.

## 2.8 Procedimientos.



## **2.9 Plan de Análisis.**

A la base de datos se le realizó análisis descriptivo, paramétricos y de asociación para los datos obtenidos. Utilizando el programa estadístico MEDCALC con la prueba de Chi<sup>2</sup> y análisis de varianza por t-student pareada.

## **2.10 Consideraciones Éticas y de Bioseguridad.**

Se entregó a los padres de familia una carta de consentimiento informado donde se explicó el procedimiento que se llevó a cabo, así como la dinámica a lo largo de la terapia nutricional (anexo 3).

Todo realizado de acuerdo a la normatividad y Reglamento de la Institución bajo previa autorización de la Comisión de Investigación, de Ética y de Bioseguridad de la dependencia.

### CAPITULO 3. RESULTADOS.

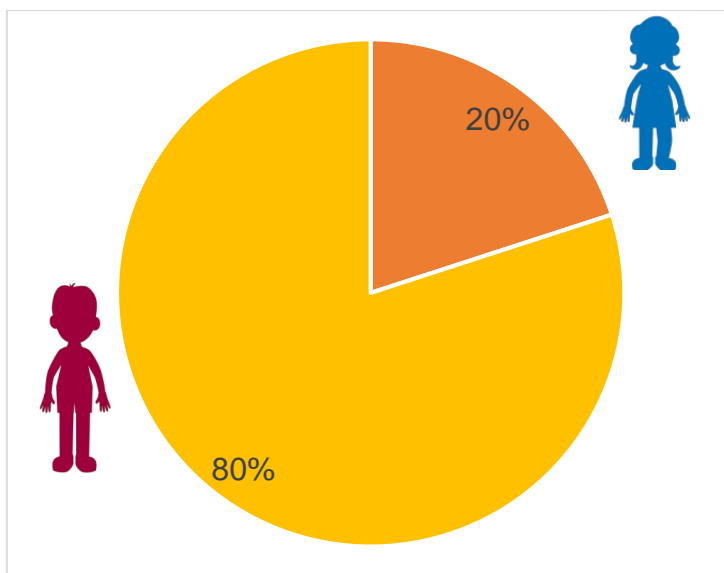
La población de estudio fue de 15 sujetos en un rango de edad de 3 a 12 años con un promedio de  $7 \pm 3$  años de edad, divididos en 3 grupos: 5 sujetos a una dieta sin gluten y caseína (grupo A), 5 con dieta sin gluten y caseína suplementado con omega-3 (grupo B) y 5 sin dieta ni suplementación (grupo C) (Tabla 1). Del total de la población un 80 % (n=12) fue de género masculino y un 20 % (n=3) del género femenino como se muestra en el gráfico 1.

**Tabla 1. Descripción de la población de estudio**

	<b>Grupo A</b>	<b>Grupo B</b>	<b>Grupo C</b>
	<b>Media <math>\pm</math> DE</b>	<b>Media <math>\pm</math> DE</b>	<b>Media <math>\pm</math> DE</b>
	<i>n</i> =5	<i>n</i> =5	<i>n</i> =5
<b>Edad (años)</b>	$7 \pm 3.7$	$7 \pm 2.3$	$7 \pm 3.5$
<b>Min.</b>	3	5	3
<b>Máx.</b>	12	11	12

Fuente directa. Los datos se expresaron como media  $\pm$  desviación estándar, años.

**Gráfico 1. Porcentaje de sujetos del estudio con diagnóstico de TEA por género.**



Fuente directa

Al comparar el comportamiento por la escala CARS para evaluar el grado de severidad de Autismo por grupos de estudio en relación con la puntuación obtenida basal y final en base al análisis estadístico de varianzas por t-student pareada se observó una diferencia significativa ( $p=0.0006$ ) en el grupo B en comparación con grupo A y grupo C como se observa en la Tabla 2.

**Tabla 2. Comparación del grado de severidad del Autismo por la escala CARS en la población de estudio en el periodo de nov-ene 2017.**

	<b>Basal</b> Media $\pm$ DE	<b>Final</b> Media $\pm$ DE	<b><i>p</i>-valor*<sup>1</sup></b>
<b>Grupo A</b> <b>(n=5)</b>	31.8 $\pm$ 6.3	27.9 $\pm$ 6.0	0.3589
<b>Grupo B</b> <b>(n=5)</b>	30.2 $\pm$ 2.8	20.3 $\pm$ 1.2	<b>0.0006</b>
<b>Grupo C</b> <b>(n=5)</b>	35.7 $\pm$ 8.1	30.7 $\pm$ 8.0	0.3809

\* $p < 0.005$

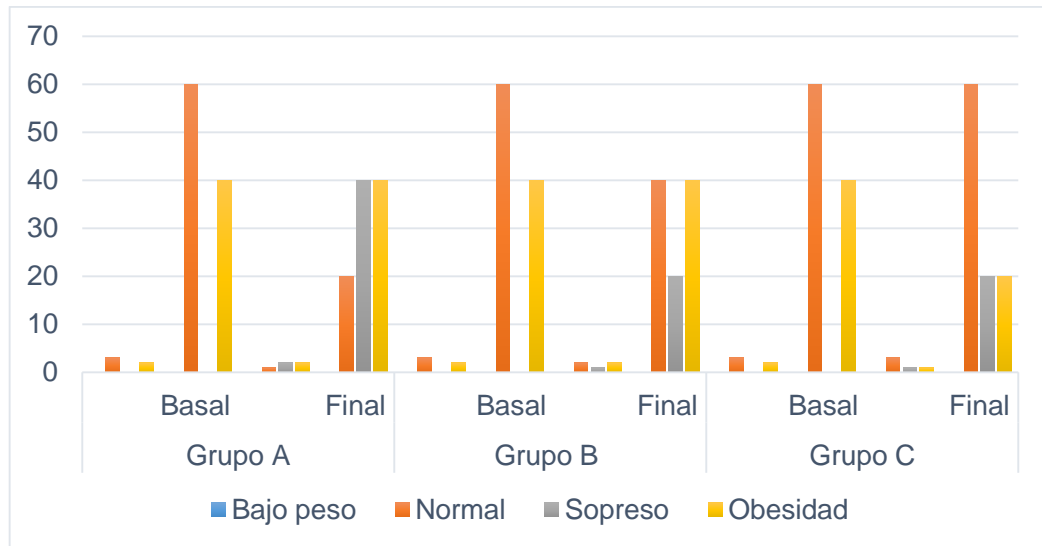
<sup>1</sup>Determinada por varianza por t-student pareada

Fuente directa.

Los datos se expresaron como media  $\pm$  desviación estándar.

Al evaluar el estado nutricional del total de sujetos ( $n=15$ ) por IMC de acuerdo con la edad en los tres grupos al inicio y final de la intervención, en el grupo A se observó que de un 60% ( $n=3$ ) que al inicio presentó una IMC normal para la edad al final de la intervención disminuyó a un 20% ( $n=1$ ) e incremento el sobrepeso a un 40% ( $n=2$ ) y los niños que presentaron obesidad se mantuvieron en un 40% ( $n=2$ ), observando una situación similar en el grupo B, mientras que en el grupo C los sujetos que se encontraban en un IMC normal para la edad se mantuvo al inicio y final, 60% ( $n=3$ ) y de un 40% ( $n=2$ ) que presento obesidad disminuyo a un 20% ( $n=1$ ), reportándose como sobrepeso 20% ( $n=1$ ) al finalizar el proyecto como se observa en el gráfico 2.

**Gráfico 2. Estado nutricional por IMC/Edad en sujetos de estudio con diagnóstico del Trastorno del Espectro Autista.**



Fuente directa

Los cambios del estado nutricional se pueden atribuir a la restricción de alimentos en la dieta libre de gluten y caseína implementada en el grupo A y B, la cual limita la variedad de alimentos para su ingesta dejando como opción alimentos con alto valor calórico.

También se comparó el consumo de gluten y caseína por la prueba Chi<sup>2</sup> en la población de estudio por medio de la herramienta dietética frecuencia de consumo de alimentos, obteniéndose al inicio y final en los tres grupos. Se observó una disminución de la frecuencia en el promedio de consumo de alimentos con gluten y caseína, sin embargo, no existe una diferencia estadísticamente significativa como se muestra en la tabla 3.

**Tabla 3. Frecuencia del consumo de alimentos con gluten y caseína en la población de estudio**

	Gluten			Caseína			Gluten y Caseína		
	Basal (%)	Final (%)	<i>p</i> -valor* <sup>1</sup>	Basal (%)	Final (%)	<i>p</i> -valor* <sup>1</sup>	Basal (%)	Final (%)	<i>p</i> -valor* <sup>1</sup>
<b>Grupo A</b>	4.6	0.2	0.1718	2.2	0	0.1797	6.8	0.2	0.1718
<b>Grupo B</b>	2.4	0	0.8964	3.6	0.2	0.2873	6	0.2	0.1718
<b>Grupo C</b>	9.2	7.8	0.2414	4.8	2.8	0.259	14	10.6	0.2414

\**p*<0.005

<sup>1</sup> Determinado por prueba Chi<sup>2</sup>

Sobre la ingesta de macronutrientes, así como de algunas vitaminas, minerales y otros nutrientes involucrados en el desarrollo neurológico. La ingesta de energía oscilo entre las 900 y 4000 kcal con un promedio de 2824 kcal al inicio y 2041 kcal al final en el Grupo A, en el Grupo B el promedio de ingesta al inicio y final de la intervención fue de 1194 y 770 kcal respectivamente; mientras que en el Grupo C hubo una ingesta de 1865 kcal basal y 1218 kcal finales. El consumo de omega-3 disminuyo en todos los grupos, en el Grupo B disminuyo de 0.67 g al inicio a 0.17 g al final con alimento, es importante mencionar que este grupo fue suplementado 1.2 g/día de este nutriente.

Observándose en la Tabla 4 una disminución en la ingesta de macro y micronutrientes al final de la intervención en todos los grupos de estudio, a pesar de la ingesta de ácidos grasos omega.

**Tabla 4. Frecuencia de Ingesta diaria de nutrientes en sujetos valorados con TEA**

	Grupo A		Grupo B		Grupo C	
	Basal	Final	Basal	Final	Basal	Final
<b>Energía (Kcal)</b>	2824.80	2041.16	1194.79	770.47	1865.27	1218.67
<b>Pt (g)</b>	87.26	63.61	43.28	39.99	74.01	50.24
<b>HC (g)</b>	298.18	265.14	174.10	105.11	217.88	166.20
<b>Lp (g)</b>	149.55	94.92	40.34	23.09	78.78	42.87
<b>Vit B<sub>1</sub> (mg)</b>	0.77	0.80	0.48	0.24	0.43	0.48
<b>Vit B<sub>6</sub> (mg)</b>	1.19	0.92	0.41	0.30	0.60	0.51
<b>Vit B<sub>9</sub> (µg)</b>	2.36	1.13	0.80	1.07	2.59	1.50
<b>Vit B<sub>12</sub> (µg)</b>	253.16	170.32	122.81	67.24	144.74	139.37
<b>Magnesio (mg)</b>	276.76	204.26	86.22	42.10	72.57	74.74
<b>Selenio (µg)</b>	60.52	40.91	16.65	14.78	58.49	31.36
<b>Zinc (mg)</b>	8.50	5.48	2.60	2.07	5.14	3.33
<b>Omega-3 (g)</b>	1.61	0.5	0.67	0.17	0.82	0.56
<b>Omega-6 (g)</b>	14.48	4.83	4.46	1.19	5.96	3.31

Fuente directa



## **CAPITULO 4. DISCUSIÓN**

El presente estudio es el primero en niños con trastorno del Espectro Autista en el Estado de Nuevo León que presenta evidencia de que la suplementación con ácidos grasos omega-3 en conjunto con una dieta sin gluten y caseína tiene una influencia positiva en el grado de severidad de síntomas conductuales, en comparación con el grupo que solo recibió una dieta sin gluten y caseína y el grupo control, lo contrario a lo encontrado por Harrison Elder et al; en el 2006 quienes no observaron una diferencia significativa en el comportamiento.

Estudios como el de Bent et al. En el 2011 utilizaron la suplementación de omega-3 en una dosis de 1.3 g/d no mostrando resultados estadísticamente significativos, pero si una disminución en la hiperactividad en el grupo con la suplementación en comparación con el grupo placebo.

En un estudio de revisión donde evaluaron la eficacia de la suplementación con ácidos grasos omega-3 en autismo se encontró una mejora significativa en los síntomas; por ejemplo, Amminger et al. 2007 reporto que el efecto de la suplementación con omega 3 era superior al placebo reduciendo la hiperactividad y mejorando el lenguaje.

A inicios del 2017 Hajar et al. En un metanálisis observaron un beneficio pequeño pero significativo en relación con la suplementación con omega-3 y la interacción social evaluando estos parámetros dentro de la escala CARS, observando en nuestro estudio resultados significativos similares.

En una revisión en Cochrane donde se evaluó la eficacia de los ácidos grasos omega-3 en la mejora de las características del comportamiento en Autismo, en dos estudios aleatorizados doble ciego no se observó una diferencia significativa en la hiperactividad entre el grupo experimental (suplementado) y el grupo control (placebo).

Harris et al. 2004 realizaron un estudio transversal evaluando el efecto de la dieta sin gluten y caseína en relación en la mejora del comportamiento en niños con Autismo utilizando la escala de CARS, donde los resultados muestran que el 100 % de los padres de los niños con la dieta reportaron una mejora en el comportamiento a pesar de que la escala no respalda una correlación significativa entre el consumo de alimentos con gluten-caseína y el comportamiento.

En una prueba controlada aleatorizada llevada a cabo por Seung y cols en el 2007, no observaron una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos donde se evaluó la severidad de los síntomas o del lenguaje, a pesar de que los padres de familia de 7 de los 15 niños reportaron una mejora en el lenguaje, observando una situación semejante en nuestro estudio, aunque no se observó una correlación estadística entre la escala de CARS con la dieta sin gluten y caseína.

Una de las ventajas de nuestro estudio es la intervención nutricional con dieta sin gluten y caseína en conjunto con la suplementación con ácidos grasos omega-3, demostrando cambios de comportamiento en contraste con otros estudios revisados que no se muestra una mejora significativa en el comportamiento al llevar solamente una de las dos terapias y no en conjunto como en nuestro estudio.

## **CAPITULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

En base a los resultados obtenidos se puede concluir que en nuestro estudio no hay evidencia estadísticamente significativa de mejoría en el comportamiento de niños con Trastorno del Espectro Autista al llevar una dieta sin gluten y caseína, sin embargo, cuando se utiliza la suplementación con ácidos grasos omega-3 se observa un impacto positivo en su comportamiento.

Es necesaria la realización de investigaciones donde la población de estudio sea mayor para poder evaluar otros parámetros en relación con la seguridad, dosis y periodo en la suplementación de ácidos grasos omega-3 en niños con autismo, así como la evaluación de un grupo con suplementación de ácidos grasos omega-3 en niños que lleven una dieta sin restricción.

Se requiere seguir estudiando el Trastorno del Espectro Autista y su interacción con la alimentación y suplementación con el fin de comprender mejor la patología y llevar a cabo tratamientos nutricionales más específicos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Harrison Elder, J., Shankar, M., Shuster, J., Theriaque, D., Burns, S., & Sherrill, L. (2006). ThGluten-Free, Casein-Free Diet In Autism: Results of A Preliminary Double Blind Clinical Trial. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 413-20.
2. Mankad, D., Dupuis, A., & Smile, S. (2015). A randomized, placebo controlled trial of omega-3 fatty acids in the treatment of young children with autism. *Molecular Autism*, 6:18.
3. Alvarez, I., & Camacho Arroyo, I. (2010). Bases Genéticas del Autismo. *Acta Pediatr Mex* , 22-28.
4. Audisio, A., Laguzzi, J., Leal, M., Herrera, J., Carrazana, C., & Cilento , C. P. (2013). Mejora de los síntomas del autismo y evaluación alimentaria nutricional luego de la realización de una dieta libre de gluten y caseína en un grupo de niños con autismo que acuden a una fundación. *Nutrición clínica y dietética hospitalaria*, 39-47.
5. Baeza, A. C., Ruiz, M. J., & Escobar, H. R. (2015). Dietas «milagro» en pediatría. Posibilidades dietéticas en los trastornos del espectro autista. *Acta pediátrica española* , 159-163.
6. Bauset, S. M., González, A. L., Zazpe, I., Sanchis, A. M., & Varela, M. S. (2016). Nutritional Impact of a Gluten-Free Casein-Free Diet in Children with Autism Spectrum Disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 673-684.
7. Belmaker, R. H., & Meiri, G. (2014). Omega-3 Fatty Acids in the Treatment of Autism Spectrum Disorder. In V. Patel, *Comprehensive Guide to Autism* (pp. 2427-2433). Nueva York: Springer Science+Business.
8. Bent, S., Bertoglio, K., Ashwood, P., Bostrom, A., & Hendren, R. L. (2011). A Pilot Randomized Controlled Trial of Omega-3 Fatty Acids for Autism Spectrum Disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 545-554.

9. C., M. H. (2010). Tratamientos Biológicos del Autismo y Dietas de Eliminación. *Revista chilena de pediatría*, 204-214.
10. Herrera, I. A. (2013). Manifestaciones gastrointestinales de niños con espectro autista. *Revista de la Sociedad Boliviana de Pediatría*.
11. Mankad, D., Dupuis, A., Smile, S., Roberts, W., Brian, J., Lui, T., Anagnostou, E. (2015). A randomized, placebo controlled trial of omega-3 fatty acids in the treatment of young children with autism. *BioMed Central*, 6-18.
12. Marí-Bauset, S., Zazpe, I., Mari-Sanchis, A., Llopis-González, A., & Suárez-Varela, M. (2014). Evidence of the gluten free and casein free diet in autism spectrum disorders (ASDs): a systematic review. *Journal of child neurology*, 1-10.
13. Mazahery, H., Conlon, C., Kathryn, B. L., Kruger, M. C., Stonehouse, W., Camargo, C. A., von Hurst, P. (2016). Vitamin D and omega-3 fatty acid supplements in children with autism spectrum disorder: a study protocol for a factorial randomised, double-blind, placebo-controlled trial. *BioMed Central*, 1-14.
14. Millward, C., Ferriter, M., Calver, S. J., & Connell-Jones, G. G. (2014). Gluten- and casein-free diets for autistic spectrum disorder. *Europe PMC Funders Group*, 2-29.
15. O, C. L., G, M. J., M, F. M., SM, X. D., & Durán, C. C. (2010). Nutrición del Niño con Enfermedades Neurológicas Prevalentes. *Revista chilena de pediatría*, 103-113.
16. Politi, P., Cena, H., & Emanuele, E. (2011). Dietary Supplementation of Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acids in Autism. In V. Preedy, *Handbook of Behavior, Food and Nutrition* (pp. 1787-1796). Springer Science+Business.
17. Sathe, N., Andrews, J., McPheeters, M., & Warren, Z. (2016). Nutritional and Dietary Interventions for Autism Spectrum Disorder: A Systematic Review. *PEDIATRICS*, 136-139.

18. Valenzuela , R., Tapia, G., González , M., & Valenzuela, A. (2011). Ácidos grasos omega-3 (EPA Y DHA) y su aplicación en diversas situaciones clínicas. *Rev Chil Nutr*, 356-67.

## ANEXOS.

### Anexo 1. Historia Nutricional Autismo.



Facultad de Salud Pública y Nutrición  
Especialidad en Nutriología Clínica  
Historia Nutriológica  
Autismo



**Datos de identificación**

Fecha: \_\_/\_\_/\_\_

**Datos generales:**

Nombre: \_\_\_\_\_ Género: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Nombre del padre: \_\_\_\_\_

Nombre de la madre: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_ Celular: \_\_\_\_\_ : E-mail: \_\_\_\_\_

Antecedente Fisiopatológicos:

Personal

Familiar

Personal

Familiar

Diabetes tipo__			Trastorno hormonal		
Hipertensión Arterial			Cáncer		
Obesidad			Esofagitis		
Cardiopatía			Colitis		
Enfermedad Renal			Gastritis		
Enfermedad Hepática			Úlcera		
Tiroides			Alergia		
Gripa Frecuente			Otra		

Edad del Diagnóstico del espectro autista: \_\_\_\_\_

¿Ha recibido atención anterior? \_\_\_\_\_ Cuando: \_\_\_\_\_ Donde: \_\_\_\_\_

Esquema de vacunación completo: \_\_\_\_\_

Medicamento	Dosis/Horario

### Datos clínicos

Digestivos	Cardiovasculares	Otros
Apetito satisfactorio_____	Disnea_____	Nicturia_____
Pirosis_____	Halitosis_____	Poliuria_____
Meteorismo_____	Colitis_____	Insomnio_____
Distensión_____	Gastritis_____	Depresión_____
Flatulencias_____	Diarrea_____	Rash_____
Vomito_____	Estreñimiento_____	Dermatitis atópica_____

Horas de sueño: \_\_\_\_\_ Actividad física: \_\_\_\_\_ Tipo: \_\_\_\_\_ Frecuencia: \_\_\_\_\_  
Condiciones de la dentadura: \_\_\_\_\_

### Datos dietéticos

Alimentación al seno materno: Si \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ Meses de lactancia: \_\_\_\_\_

Si la respuesta es No, ¿Cuál es el motivo? \_\_\_\_\_

Edad de ablactación: \_\_\_\_\_ Edad del destete: \_\_\_\_\_

Numero de comidas al día: \_\_\_\_\_ ¿En casa? \_\_\_\_\_, Fuera de casa? \_\_\_\_\_

Alergias alimentarias: \_\_\_\_\_

Suplemento o vitaminas \_\_\_\_\_

¿Qué alimentos le gusta más? \_\_\_\_\_

¿Come algún alimento con emoción? \_\_\_\_\_

¿Se inquieta si consume algún alimento en particular? \_\_\_\_\_

¿Ha realizado alguna dieta esencial? \_\_\_\_\_

¿Cuál? \_\_\_\_\_ ¿El niño la acepta? \_\_\_\_\_

¿Hubo cambios significativos en su personalidad? \_\_\_\_\_

Si los hubo: ¿Cuáles y en cuánto tiempo? \_\_\_\_\_

Conocimientos de los padres o familiares de la alimentación del niño con diagnóstico del Trastorno del Espectro Autismo:

Referencia: Libenson, L.I. (2007). Revisión del enfoque nutricional en la búsqueda de nuevas herramientas en el Tratamiento del autista. Las tesinas de Belgrano, 1-56.



**Datos bioquímicos**

Dato bioquímico	Resultado	Valor de referencia	Interpretación
Hemoglobina			
Hematocrito			
Albumina			
Glucosa			
Colesterol			
Triglicéridos			
Leucocitos			

**Datos antropométricos**

Peso actual: \_\_\_ Kg Estatura: \_\_\_ cm, Peso en los últimos 5 años: \_\_\_

Circunferencia cintura: \_\_\_\_\_ cm, PCT: \_\_\_\_\_, CB: \_\_\_\_\_ En riesgo:

## RECORDATORIO DE 24 HORAS

Nombre del encuestado:

Encuestador:

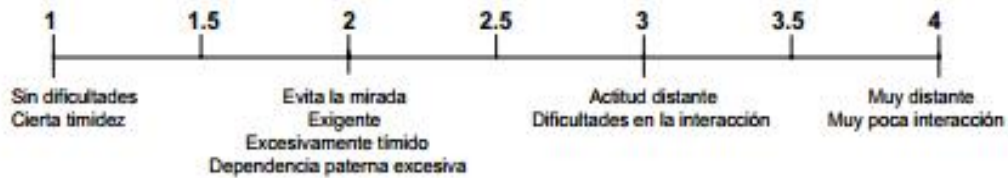
<b>Hora</b>	<b>Minuta</b> <b>(Alimento o preparaciones)</b>	<b>Ingredientes</b>	<b>Cantidad de</b> <b>medida casera</b>	<b>Cantidad</b> <b>en gr.</b> <b>Total</b>

## Anexo 2. Escala de CARS (Childhood Autism Rating Scale).

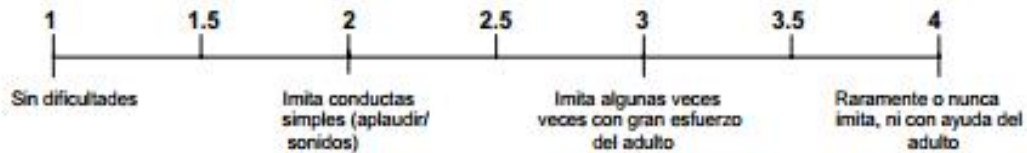
- El test consta de 15 ítems o áreas.
- Debe redondearse la opción que describa mejor el rendimiento de su hijo en esa área.
- Si cree que la mejor descripción de su hijo está entre dos puntuaciones, redondee la puntuación intermedia.

Inicio del test

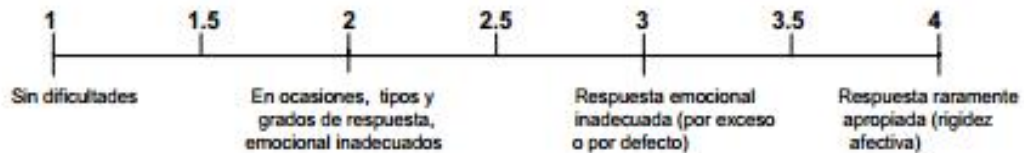
### I. Relación con los demás:

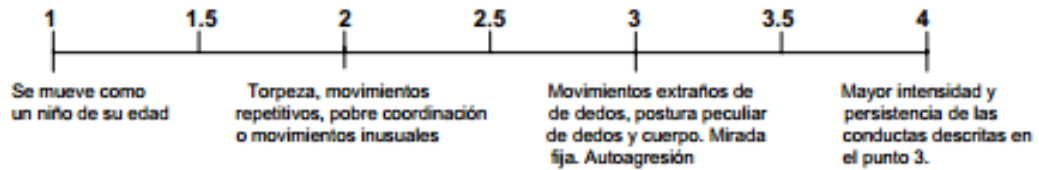


### II. Imitación:

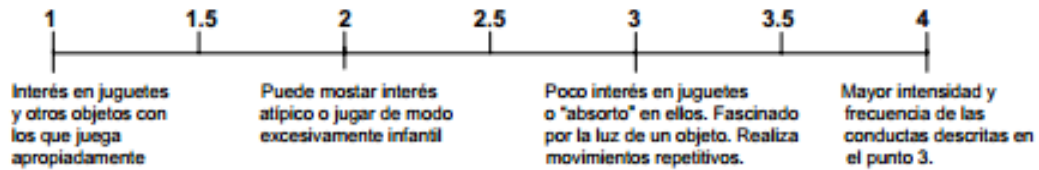


### III. Afecto:

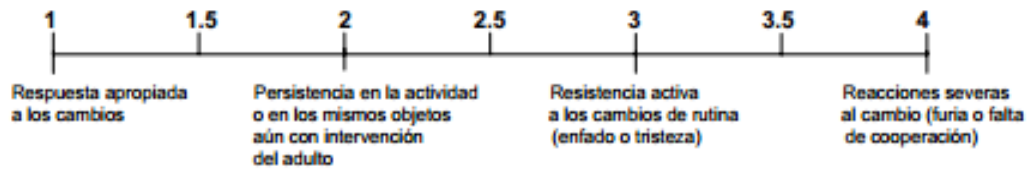




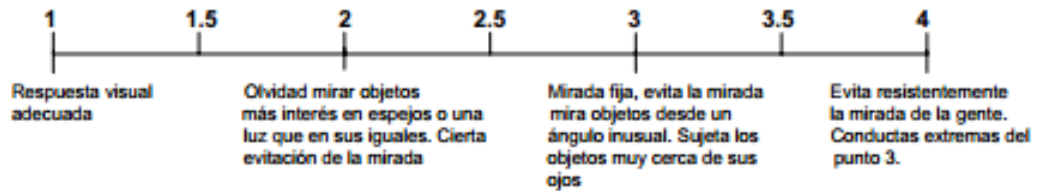
**V. Uso de objetos:**



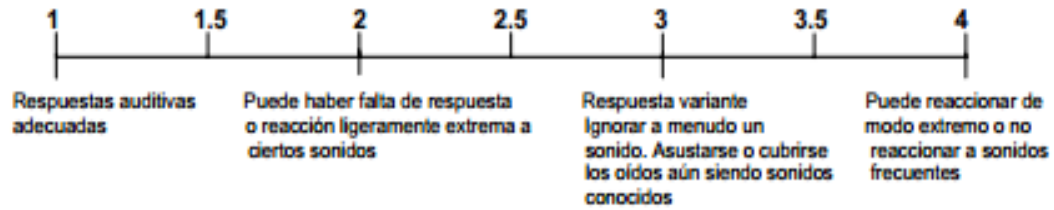
**VI. Adaptación al cambio:**



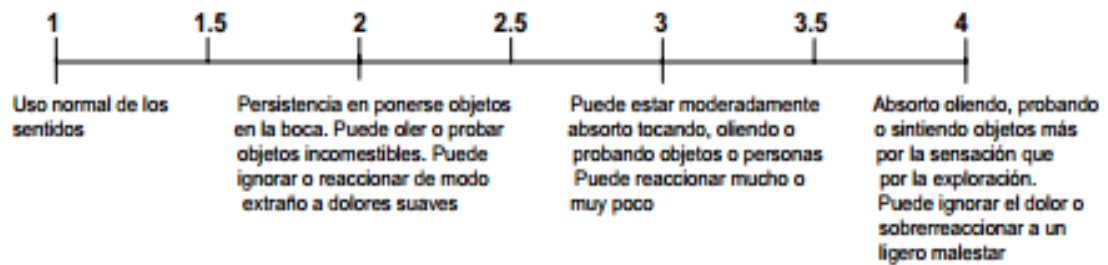
**VII. Respuesta visual:**



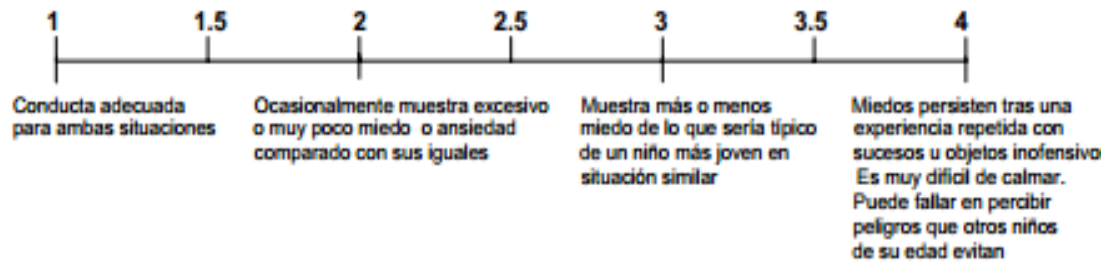
### VIII. Respuesta auditiva:



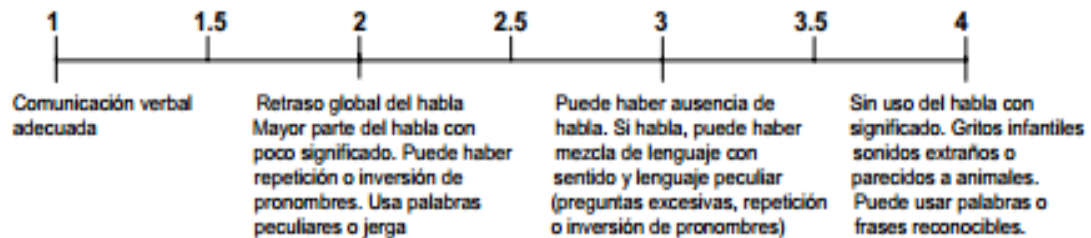
### IX. Gusto, olfato y uso y respuesta táctil:



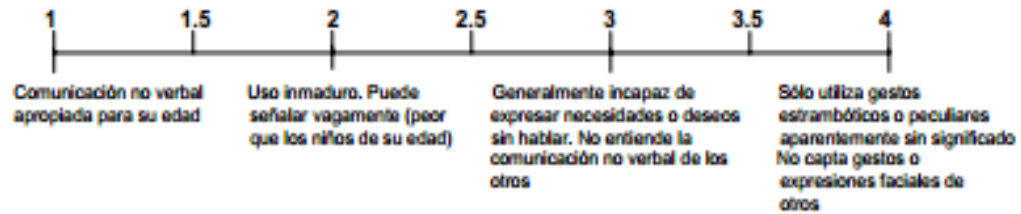
### X. Ansiedad y miedo:



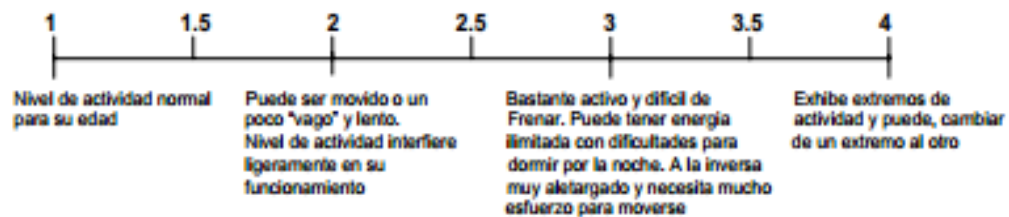
### XI. Comunicación verbal:



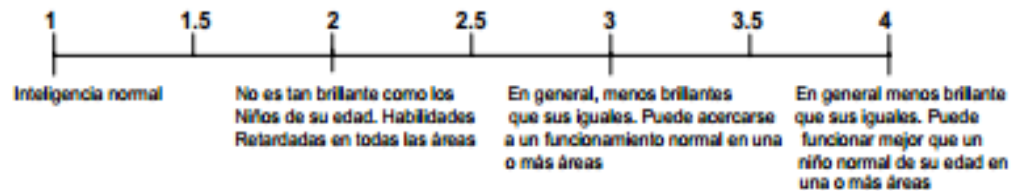
**XII. Comunicación no verbal:**



**XIII. Nivel de actividad:**



**XIV. Nivel y consistencia de la respuesta intelectual:**



**XV. Impresiones generales:**



lo de: Lozano Perez, T., (2013) Escala de evaluación del autismo infantil y su valor para el diagnóstico del trastorno autista. | Psiquiátrico de

### Anexo 3. Consentimiento Informado.



## Facultad de Salud Pública y Nutrición Especialidad en Nutriología Clínica

### INTERVENCIÓN NUTRICIONAL CON OMEGA-3 EN UN GRUPO DE NIÑOS CON TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA.

Estimado(a) Señor/Señora:

---

Estudiantes del Programa de Especialidad en Nutriología Clínica de la Facultad de Salud Pública y Nutrición realizan un trabajo en colaboración con La Asociación Regiomontana de Niños Autistas, ARENA titulado Intervención Nutricional con omega-3 en un grupo de niños con trastorno del espectro autista. El objetivo del trabajo es evaluar el efecto benéfico de la suplementación de omega-3 así como de la dieta libre de gluten y caseína en niños con Trastorno del Espectro Autista sobre su comportamiento.

Si Usted acepta que su hijo(a) \_\_\_\_\_ participe en el trabajo, ocurrirá lo siguiente:

1. A usted le haremos algunas preguntas acerca del comportamiento de su hijo, la frecuencia en la que consume ciertos alimentos y sobre el consumo de alimentos en 24 horas. La entrevista/ el cuestionario tendrá una duración aproximada de 40 minutos.
2. A su hijo(a) se le tomara medidas de peso y estatura, así como circunferencias y pliegues para valorar su estado nutricional. Y de estar de acuerdo se le brindara un menú y un suplemento de ácidos grasos omega 3. De otra forma solo se brindará el tratamiento con la dieta libre de gluten y caseína por medio de menús.
3. Beneficios: es posible que observe un mejor comportamiento y desarrollo en su hijo.

Toda la información que usted nos proporcione será de carácter estrictamente confidencial, será utilizada únicamente por los estudiantes del trabajo y no estará disponible para ningún otro propósito.

Los riesgos potenciales que implican su participación en este estudio son nulos. Si alguna de las preguntas le hiciera sentir un poco incómodo (a), a usted y/o a su hijo(a), tiene el derecho de no responderla.

Usted no recibirá ningún pago por participar en el estudio, y tampoco implicará algún costo para usted.

La participación en este estudio es absolutamente voluntaria. Usted está en plena libertad de negarse a participar o de retirar su participación del mismo en cualquier momento.

Si usted tiene alguna pregunta, comentario o preocupación con respecto al proyecto, por favor comuníquese con las responsables del: L.N. Verónica Bazaldúa y la L. N. Karla Alejandra Serrato al siguiente número de teléfono (044) 812 211 4974 o al (044) 812 328 5190.

Si usted acepta que su hijo participe, le entregaremos una copia de este documento que le pedimos sea tan amable de firmar.

Su firma indica su aceptación para que Usted y su hijo(a) participen voluntariamente en el presente estudio.

Nombre y firma del Padre/Madre/Tutor participante:

\_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Relación con el menor participante \_\_\_\_\_

Nombre completo del menor participante

\_\_\_\_\_

Teléfono/celular: \_\_\_\_\_

Nombre Completo y firma del Testigo 1:

\_\_\_\_\_

Nombre Completo y firma del Testigo 2:

\_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_



## Anexo 4. Registro de Proyecto.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FaSPyN

Facultad de Salud Pública y Nutrición

Oficio FaSPyN-4-1718/2016.

**ENC. María Alejandra Sanchez Peña**

Presente.-

Me permito notificarle que el proyecto de investigación presentado por usted, cuyo título es:

**"Intervención nutricional con Omega-3 en un grupo de pacientes con diagnóstico de trastorno del espectro Autista (TEA)"**

Fue **Autorizado**, asimismo, le comunico que el proyecto ha quedado registrado con el número:

**16-FaSPyN-SA-26**

Atentamente,

"Alere Flammam Veritatis"

Monterrey, Nuevo León, 31 de octubre de 2016.

**Dr. en C.S. ESTEBAN GILBERTO RAMOS PEÑA**  
**Presidente del Comité de Investigación**

SUBDIRECCIÓN DE  
INVESTIGACIÓN,  
INNOVACIÓN  
Y POSGRADO

C.c: Archivo

Avenida Dr. Eduardo Aguirre Pequeño y Yuriria  
Col. Mitras Centro, C.P. 64460  
Monterrey, Nuevo León; México  
Tel: (81) 13 40 48 90 y 83 48 60 80 (en fax)  
www.faspyn.uanl.mx ; faspyn@uanl.mx

 **Visión  
2020  
UANL**  
"Educación de clase mundial,  
un compromiso social"

## **Resumen Autobiográfico.**

Karla Alejandra Serrato Sánchez, Licenciada en Nutrición, egresada de la Facultad de Salud Pública y Nutrición de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Estudiante de posgrado de la Especialidad en Nutriología Clínica- UANL., actualmente realizando última rotación en Sanvite, Guadalajara, México en la Unidad de falla intestinal.

Durante mi formación en la licenciatura participe en programas estatales tales como Salud para Aprender como guía en el campamento Verano Especializado Salud para Aprender “Vacaciones Saludables edición 2012 y 2013” para niños con sobrepeso y obesidad, así como dando tratamiento y seguimiento nutricional a niños con sobrepeso y obesidad, posteriormente realice mis prácticas clínicas en el Hospital Universitario, Dr. José Eleuterio González en conjunto con prácticas de libre elección en el departamento de Genética del mismo hospital, adquiriendo experiencia en el tratamiento nutricional en errores innatos del metabolismo. También realicé en julio del 2016 una estancia en Emory University en donde seguí obteniendo práctica en los errores innatos del metabolismo.

He participado en exposición de poster en congresos a nivel nacional e internacional, como el VI Congreso de Nutriología FaSPyN 2014, XXIX Congreso Nacional AMMFEN 2014, XXX Congreso Nacional AMMFEN 2015, XXVIII Congreso Nacional de Investigación en Medicina 2015, VII Congreso de Nutriología FaSPyN 2016, XXIX Congreso Nacional de Investigación en Medicina 2017 y a nivel internacional en el X congreso Latinoamericano de Errores Innatos del Metabolismo y Pesquisa Neonatal en Chile 2015 y en el 13th International Congress of Inborn Errors of Metabolism en conjunto con el XI Congreso Latinoamericano de Errores Innatos del Metabolismo y Pesquisa Neonatal, en Rio de Janeiro, Brasil, 2017.

He realizado diversas publicaciones entre ellas las publicaciones internacionales en el Journal of Inborn Errors of Metabolism and Screening con los títulos de Nutritional Status by Anthropometry in Children Diagnosed with Inborn Errors of Metabolism. Pag. 78-79 y Nutritional Treatment for Maple Syrup Urine Disease (MSUD): A case report, pag. 70, publicados en 2015; y Follow up the nutritional treatment of a patient with biochemical and molecular diagnosis of 3-MCC: Case report, pag 80 en 2017.

Me han sido otorgados diversos reconocimientos consecutivos por obtener promedio mayor a 95 durante la licenciatura, así como siempre me mantengo actualizada en cursos y congresos, los últimos que he llevado a cabo son diversos cursos LLL de la ESPEN 2017 y Curso de certificación de nutrición en tratamiento biomédico para trastornos del espectro autista (LINCA) 2017.

LN. Karla Alejandra Serrato Sánchez  
044 822 328 51 90  
[Karla.alejandraserrato@gmail.com](mailto:Karla.alejandraserrato@gmail.com)

Mi nombre es Verónica Bazaldúa Ledesma, nací el 14 de agosto del año 1991 en la comunidad de La Redonda, Dr Mora, Guanajuato.

Inicie mis estudios básicos en la Escuela primaria rural “Julián Carrillo” de 1997 a 2003. Seguidos de la Telesecundaria ESTV N°400 del 2003-2006. Posteriormente el nivel medio superior en el Video bachillerato Derramadero del Sauz 2006-2009. Mis estudios a nivel superior los realice en la Universidad Autónoma de Nuevo León, en la Facultad de Salud Pública y Nutrición 2010-2015 obteniendo el título de Licenciada en Nutrición. Actualmente me encuentro cursando el cuarto semestre de la Especialidad en Nutriología Clínica en la institución antes mencionada.

Durante mi formación académica he realizado prácticas clínicas en diferentes instituciones de salud pública como lo son el Hospital Regional de Alta Especialidad Materno Infantil, NL. en áreas de Pediatría general y Unidad de cuidados intensivos pediátricos, el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, Mx. en áreas de Medicina interna y cirugía, y geriatría, el Hospital Universitario Dr. José Eleuterio González, NL. en áreas de Pediatría general, Oncología, Nefrología, Reumatología y Genética.

Mi experiencia en investigación la he tenido con mi participación en la exposición de trabajos libres en congresos a nivel nacional como en congresos a nivel nacional como el VI Congreso de Nutriología FaSPyN 2014, XXIX Congreso Nacional AMMFEN 2014, XXX Congreso Nacional AMMFEN 2015, VII Congreso de Nutriología FaSPyN 2016.

Los logros académicos que he obtenido has sido ser ganadora en la exposición de trabajos libres en la categoría de cartel en el XXX Congreso Nacional de la AMMFEN 2015, reconocimiento por colaboración como Guía en el Campamento de Verano Especializado Salud para Aprender “Vacaciones Saludables 2013”, obtención de 4 reconocimientos consecutivos por obtener promedio mayor a 95 durante la licenciatura y la publicación de un artículo en el Journal of Inborn Errors of Metabolism and Screening con el título de Nutritional Treatment for Maple Syrup Urine Disease (MSUD): A case report. Pag. 70, publicado en 2015.

LN. Verónica Bazaldúa Ledesma  
044 812 211 49 74  
[cd-14@hotmail.com](mailto:cd-14@hotmail.com)