



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

**MAESTRÍA EN NUTRICIÓN CLÍNICA**  
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD

**PROYECTO TERMINAL**

**EFFECTO DE LA DIETA LIBRE DE GLUTEN Y  
CASEÍNA Y SUPLEMENTACIÓN DE OMEGA 3 EN  
NIÑOS CON TRASTORNO DEL ESPECTRO  
AUTISTA**

Para obtener el grado de  
**Maestra en Nutrición Clínica**

**PRESENTA**

L.N. Isamar Guadalupe Hernández Fernández

Directora

M. en N.C. Arianna Omaña Covarrubias

Codirectora

M. en N.C. Jaqueline Conde Vega

Comité tutorial

M. en NH. Trinidad Lorena Fernández Cortés

Dra. Alicia Cervantes Elizarrarás

Dr. José Alberto Ariza Ortega

Pachuca de Soto, Hidalgo., Junio de 2024

**Mtra. Ojuky del Rocío Islas Maldonado**  
**Directora de Administración Escolar**  
**Presente.**

El Comité Tutorial del **Proyecto Terminal** del programa educativo de posgrado titulado **"Efecto de la dieta libre de gluten y caseína y suplementación de Omega 3 en niños con Trastorno del Espectro Autista"**, realizado por la sustentante **LN Isamar Guadalupe Hernández Fernández** con número de cuenta **435894** perteneciente al programa de **Maestría en Nutrición Clínica**, una vez que ha revisado, analizado y evaluado el documento recepcional de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 110 del Reglamento de Estudios de Posgrado, tiene a bien extender la presente:

**AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN**

Por lo que la sustentante deberá cumplir los requisitos del Reglamento de Estudios de Posgrado y con lo establecido en el proceso de grado vigente.

**Atentamente**

**"Amor, Orden y Progreso"**

**San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo a 13 de junio de 2024**

El Comité Tutorial

M. en NC. Arianna Omaña Covarrubias  
Directora

M. en NC. Jaqueline Conde Vega  
Codirectora

M. en NH. Trinidad Lorena Fernández Cortés  
Miembro del comité

Dra. Alicia Cervantes Elizarrarás  
Miembro del comité

Dr. José Alberto Ariza Ortega  
Miembro del comité

c.c.p. – Expediente  
ZGCR/img

# ÍNDICE

## AGRADECIMIENTOS

RESUMEN	7
ABSTRACT	8
1. MARCO TEÓRICO	9
1.1 Trastorno del Espectro Autista (TEA)	9
1.1.1 Definición y clasificación	9
1.1.1.2 Epidemiología del Trastorno del Espectro Autista	10
1.1.3 Manifestaciones del Trastorno del Espectro Autista	15
1.1.3.1 Manifestaciones gastrointestinales	15
1.1.3.2 Manifestaciones cognitivo-conductuales	16
1.1.3.2.1 Escalas de evaluación del Trastorno del Espectro Autista	18
1.2 Tratamiento clásico del Trastorno del Espectro Autista	21
1.2.1 Terapia farmacológica	21
1.2.2 Terapia cognitivo conductual	22
1.3 Alimentación y Nutrición	23
1.3.1 Alimentación y nutrición en la edad escolar	23
1.3.2 Alimentación y estado de Nutrición en niños con Trastorno del Espectro Autista.	24
1.3.3 Intervenciones dietéticas en niños con Trastorno del Espectro Autista	25
1.3.3.1 Dietas sin gluten y sin caseína	26
1.3.3.2 Efectos del gluten y la caseína en el eje cerebro-intestino (efecto opioide)	33
1.3.3.3 Suplementación de ácidos grasos omega 3	34
2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	37
3. HIPÓTESIS	38
4. JUSTIFICACIÓN	39
5. OBJETIVOS	40

5.1 Objetivo general	40
5.2 Objetivos específicos	40
6. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS	40
6.1 Tipo y diseño del estudio	40
6.2 Población de estudio	40
6.2.1 Criterios de inclusión, exclusión y eliminación.	42
6.5.3 Evaluación y monitoreo de la dieta	43
6.5.4 Alteraciones gastrointestinales	43
6.5.5 Conducta y cognición en el TEA	43
6.5.6 De la dieta y la suplementación	43
6.6 Variables del estudio	45
6.7 Análisis estadístico	51
6.8 Aspectos éticos de la investigación	51
6.8.1 Consentimiento informado	52
7. RESULTADOS	52
8. DISCUSIÓN	75
9. CONCLUSIÓN	79
10. BIBLIOGRAFÍA	81
11. ANEXOS	92
Anexo 1. Carnet Proyecto de Investigación	92
Anexo 3. Escala de medición de Síntomas Gastrointestinales	102
Anexo 4. Escala de Medición de Autismo en la Niñez (Escala C.A.R.S.)	103
Anexo 5. Escala ATEC	111
Anexo 6. Escala Connors para Padres empleada en el Hospital del Niño DIF	117
Anexo 7. Guía para realizar la Dieta Libre de Gluten y Caseína	123
Anexo 8. Dictamen del Comité de Ética e Investigación del ICSa	131

Anexo 9. Registro de Protocolo de Investigación en Hospital del Niño DIF	132
Anexo 10. Consentimiento Informado	134

## AGRADECIMIENTOS

*Gracias:*

*A Dios, por todo el aprendizaje, por todas las bendiciones, por todos los aciertos y tropiezos que tuve durante este camino de formación profesional. Por mostrarme que sus tiempos son perfectos, que nada llega antes ni después, por todas las veces que dije “Yo confío en tí” y puse en sus manos mi vida.*

*A mi hijo Adriel, que desde el cielo motiva y cuida cada paso que doy, quien fue mi motor en este camino.*

*A Job y Saúl por inspirar este proyecto. A mis padres por ser mi soporte y mi fortaleza. A mi hermana por orientar mis decisiones.*

*A todos mis pacientes y sus familias, por confiar en mí, por su dedicación y compromiso, por permitirme sumar un granito de arena a sus vidas.*

*A mis queridas psicólogas Jimena y Gaby que aportaron sus conocimientos, su experiencia y su tiempo, pero sobre todo su calidad humana; al arroparme dentro de la clínica de Autismo en uno de los momentos más difíciles de mi vida.*

*A mi directora y co directora por su acompañamiento profesional.*

*Al Consejo de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por la beca brindada (CVU 1033213) para los estudios de Maestría en Nutrición Clínica de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.*

*Al Hospital del Niño DIF Hidalgo por facilitar capital humano e infraestructura para la realización de este proyecto.*

## RESUMEN

El comportamiento característico en individuos con Trastornos del Espectro Autista y los síntomas gastrointestinales ha sido asociado al consumo de alimentos con gluten y caseína, planteando su disminución con suplementación de omega 3 debido a la comunicación bidireccional entre el eje intestino- cerebro. El presente tuvo como objetivo conocer el efecto la dieta libre de gluten y caseína con suplementación de omega 3 en la conducta, cognición y síntomas gastrointestinales de niños con TEA durante 12 semanas, incluyendo niños de 5 a 10 años con diagnóstico de Trastorno del Espectro Autista atendidos en el Hospital del Niño DIF Hidalgo, con malestares gastrointestinales, entre otros criterios. Formando 3 grupos homogéneos: el grupo A con dieta libre de gluten y caseína; grupo B con suplementación de 1.2 g de omega 3 y grupo C con dieta libre de gluten y caseína más suplementación de 1.2 g de omega 3; evaluando estado de nutrición, frecuencia de síntomas gastrointestinales y aplicando escalas C.A.R.S., ATEC, CONNERS, así como frecuencia de consumo de alimentos antes y después de la intervención a los padres. El análisis de datos se realizó por ANOVA de dos vías de medidas repetidas, frecuencias absolutas y prueba de chi cuadrada. El grupo A, disminuyó significativamente la distensión abdominal, flatulencias, total de la escala C.A.R.S., ATEC total y salud/físico/comportamiento. En el grupo B mejoró distensión abdominal y flatulencias, el total de la escala C.A.R.S., disminuyeron los puntajes ATEC total y salud/físico/comportamiento. En el grupo C, disminuyó la constipación, flatulencias, distensión abdominal, C.A.R.S. total, ATEC total discurso y salud/físico/comportamiento. Los resultados sugieren que la dieta sin gluten y caseína y suplementación de omega 3 puede promover la disminución de síntomas gastrointestinales, escala C.A.R.S referente a la gente, respuesta auditiva, uso de objetos, adaptación al cambio, respuesta visual, nivel de consistencia de la respuesta intelectual impresiones generales.

**Conflicto de Interés:** El autor declara no tener conflicto de interés.

### **Palabras clave:**

*Trastornos del Espectro Autista, Dieta libre de gluten, Ácidos grasos omega 3, Comportamiento, Síntomas gastrointestinales*

## **ABSTRACT**

The characteristic behavior in individuals with Autism Spectrum Disorders and gastrointestinal symptoms has been associated with the consumption of foods with gluten and casein, suggesting its decrease with omega-3 supplementation due to the bidirectional communication between the gut-brain axis. The aim of this study was to know the effect of a gluten- and casein-free diet with omega-3 supplementation on the behavior, cognition and gastrointestinal symptoms of children with ASD for 12 weeks, including children aged 5 to 10 years with a diagnosis of Autism Spectrum Disorder treated at the DIF Hidalgo Children's Hospital, with gastrointestinal discomfort, among other criteria. Forming 3 homogeneous groups: group A with a gluten- and casein-free diet; group B with supplementation of 1.2 g of omega-3 and group C with a gluten- and casein-free diet plus supplementation of 1.2 g of omega 3; nutritional assessment status, frequency of gastrointestinal symptoms and applying C.A.R.S., ATEC, CONNERS scales, as well as frequency of food consumption before and after the intervention to parents. Data analysis was performed by two-way ANOVA with repeated measures, absolute frequencies and chi-square test. Group A significantly decreased abdominal distension, flatulence, total C.A.R.S. scale, total ATEC and health/physical/behavioral. In group B, abdominal distension and flatulence improved, the total C.A.R.S. scale, the total ATEC and health/physical/behavioral scores decreased. In group C, constipation, flatulence, abdominal distension, C.A.R.S. decreased. total, ATEC total speech and health/physical/behavioral. Suggesting that a gluten- and casein-free diet and omega-3 supplementation can promote a decrease in gastrointestinal symptoms, C.A.R.S scale referring to people, auditory response, use of objects, adaptation to change, visual response, level of consistency of intellectual response impressions general.

**Interest conflict:** The author declares that he has no conflict of interest.

## **Key words**

*Autism Spectrum Disorder, Gluten-Free Diet, Fatty Acids, Omega-3, Behavior, Gastrointestinal Symptom*

# **1. MARCO TEÓRICO**

## **1.1 Trastorno del Espectro Autista (TEA)**

### **1.1.1 Definición y clasificación**

Los Trastornos del Espectro Autista (TEA) son un grupo de trastornos del neurodesarrollo con características en común, entre las que destacan: dificultad en la interacción social, alteración de la comunicación verbal y no verbal, además de comportamientos estereotipados y repetitivos [1]. El término "espectro" se utiliza para hacer alusión a la variabilidad en la severidad de los síntomas que se presentan, dependiendo la severidad o el alto funcionamiento será la especialización y el tiempo en que se requerirá el apoyo [2,3].

Algunas personas con esta afección pueden presentar deseos de soledad y apego a una rutina estricta. Además, pueden distraerse con tareas simples o complejas pero repetitivas y la más mínima desviación de lo que estaban acostumbrados a realizar podía causarles una enorme angustia. Estos cambios de conducta fueron descritos por primera vez como condiciones de un síndrome comportamental en 1943 por el psiquiatra austríaco Leo Kanner [4]. Un año más tarde el pediatra Hans Asperger documentó el comportamiento de algunos pacientes que mostraban características similares pero que tenían una variabilidad notable en su capacidad intelectual [5].

Posteriormente comenzaron a surgir criterios de diagnóstico para este tipo de afecciones, basándose en la observación del comportamiento, debido a que no existe ningún marcador específico, biológico o genético [6]. Por esta razón se incluyeron dentro del DSM (Manual Diagnóstico y Estadístico de Trastornos Mentales), que es un catálogo que clasifica Enfermedades Mentales y es desarrollado por la American Psychiatric Association (APA), además a través del DSM se puede identificar la diferencia entre lo normal y lo patológico, porque define los términos y los criterios de inclusión [7].

Particularmente en el DSM-IV, se denominó a los Trastornos del Espectro Autista como "Trastornos Generalizados del Desarrollo" en niños que presentan alteraciones de la interacción social como síntoma predominante (tabla 1). Dentro de este se crea una categoría que incluye el Trastorno Autista, el Trastorno Generalizado del Desarrollo no Especificado y al Síndrome de Asperger, dejando afuera el trastorno de Rett (debido a que actualmente se sabe que su etiología es genética) y el trastorno desintegrativo infantil, ya que cursa con pérdida de habilidades ya adquiridas) [6].

**Tabla 1.**  
***Criterios del Manual Diagnóstico y Estadístico de Trastornos Mentales, 5ta edición, DSM-V, Para el Diagnóstico del Trastorno del Espectro Autista.***

A	Deficiencias persistentes a la comunicación social en diversos contextos.
B	Patrones restrictivos y repetitivos de comportamiento, interés o actividades.
C	Los síntomas se presentan en las primeras fases del periodo de desarrollo (pero pueden no manifestarse totalmente hasta que la demanda social supera las capacidades limitadas, o pueden estar enmascarados por estrategias aprendidas en fases posteriores de la vida).
D	Los síntomas causan un deterioro clínicamente significativo en lo social, laboral u otras áreas importantes del funcionamiento habitual.
E	Estas alteraciones no se explican mejor por la discapacidad intelectual (trastorno del desarrollo intelectual) o por el retraso global del desarrollo.

Tabla 1. Criterios Diagnósticos de los Trastornos del Espectro autista. Tomado del Manual Diagnóstico y Estadístico de Trastornos Mentales, 5ta edición, de la Asociación Psiquiátrica Americana, Adaptado de [1]

### **1.1.1.2 Epidemiología del Trastorno del Espectro Autista**

Se considera que el cambio en los criterios diagnóstico se ha visto reflejado en prevalencia del Trastorno del Espectro Autista, ya que esta se ha elevado considerablemente en los últimos años, además se ha visto una mayor concientización y mejora en las herramientas diagnósticas; así como, la ampliación del diagnóstico a casos más leves [8-10].

Para el año 2010 se estimaba que globalmente existían 7.6 casos por cada 1000 (1 en 132) [10], mientras que en 2014 se consideraban al menos 16.8 por cada 1000 lo que representaba 1 por cada 59, de los cuales se podía observar una mayor incidencia en niños (1 por cada 38) que en niñas (1 por cada 151), se cree que estas cifras aumentaron debido a la mejora de la detección y el diagnóstico [11]. Finalmente, los hallazgos apuntan a que la cifra continúa aumentando de modo que para 2016 ya se podía hablar de 25 casos por cada 1000 personas [12].

Con los datos anteriores se ha llegado a la conclusión de que el Trastorno del Espectro Autista afecta al menos al 1% de la población en general [13]. En México no se conocía la cifra de niños con Trastorno del Espectro Autista hasta el año 2016 cuando se publicó un estudio realizado por la asociación americana “Autism Speaks” en niños de León, Guanajuato, el cual reveló que 1 de cada 115 niños presentaban Trastorno del Espectro Autista y que además sólo el 42.5% de esos niños contaban con diagnóstico [14]. De acuerdo con José Antonio López Pérez, director de la Asociación

Atrea Autismo en Hidalgo, para el año 2019 cerca de nueve mil personas hidalguenses contaban con un diagnóstico de Trastorno del Espectro autista. [15] Por su parte en el Hospital del Niño DIF Hidalgo desde el año 2009 hasta el año 2018 se habían diagnosticado al menos a 850 niños, de los cuales 300 seguían un plan de tratamiento dentro de la institución [16].

En el año 2021 se realizó un metaanálisis que reflejó que 1 de cada 100 niños tienen el diagnóstico de Trastorno del Espectro Autista [17]. Se ha observado que los Trastornos del Espectro autista comienzan antes de los 3 años y están presentes durante toda la vida de los individuos; sin embargo, los síntomas pueden tener menor severidad a partir de la ejecución de terapias adecuadas. En algunos casos los niños con esta condición muestran características particulares desde los primeros meses de vida, no obstante, en algunas ocasiones los síntomas no se manifiesten hasta que el niño cumple o supera los 24 meses de edad [6].

Es común que los niños con un Trastorno del Espectro Autista parezcan tener un desarrollo “normal”, similar al de otros niños hasta los 18 a 24 meses de edad, pero posteriormente dejan de adquirir nuevas habilidades o comienzan a perderse algunas que ya tenían desarrolladas [18].

Debido a que el Trastorno del Espectro Autista tiene implicaciones directas en el desarrollo del niño, e indirectamente en los padres o cuidadores y resto de la familia, se ha buscado esclarecer cuales son los factores implicados en su desarrollo.

### **1.1.2 Etiología y factores implicados en el desarrollo del Trastorno del Espectro Autista.**

Las causas para explicar la aparición del Trastorno del Espectro Autista, hasta el momento no se encuentran bien definidas, sin embargo, se han atribuido a fenotipos conductuales complejos, a la participación de diversos factores genéticos, hormonales y ambientales [19].

Las interacciones entre numerosos genes o combinaciones de genes junto con influencias epigenéticas (exposición a modificadores ambientales que causan fluctuación en la expresión genética) podrían explicar la diversidad de las diferentes presentaciones clínicas del Trastorno del Espectro Autista, que además se ha asociado con variantes poligénicas, variantes de un solo nucleótidos, variantes del número de copias y variantes hereditarias raras [20] como se observa en la figura 1.

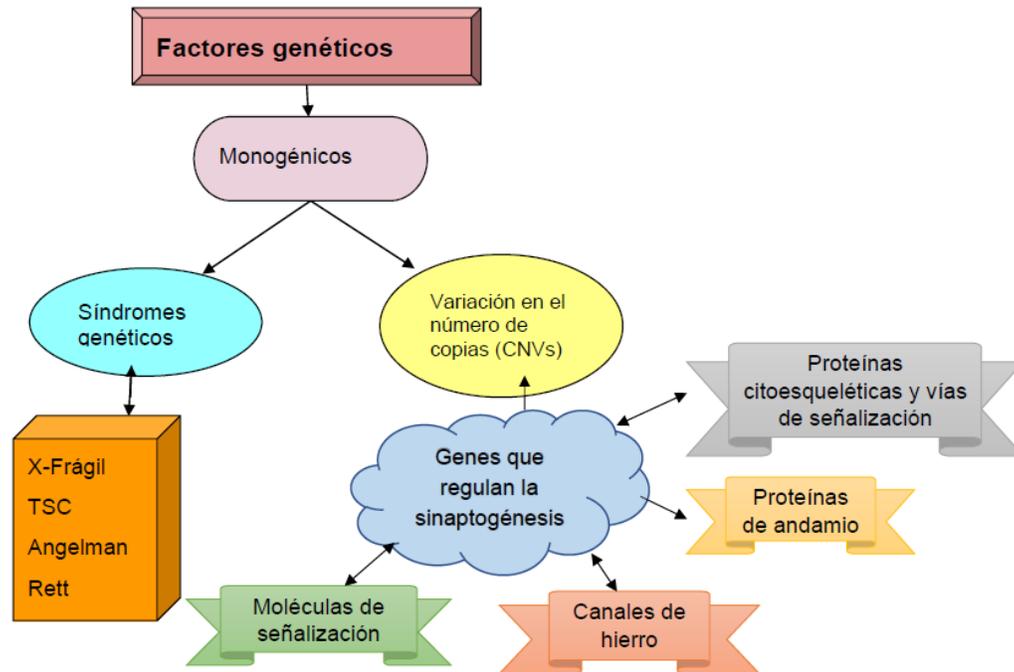


Figura 1. Factores Genéticos. Fuente: Adaptada de [19]

Se ha demostrado que existen variantes genéticas en más de 100 genes vinculadas con el Trastorno del Espectro Autista, pero que por sí solos, no explicarían el origen, sino que requieren de la interacción con factores ambientales para la expresión del fenotipo [19], en la tabla 2 se muestran las variantes más comunes.

**Tabla 2.**  
*Síndromes Genéticos y alteraciones cromosómicas vinculados al Trastorno del Espectro Autista, con sus Frecuencias y co-diagnósticos.*

Síndrome	Frecuencia de co-diagnóstico	Gen/ Región
X-Frágil	45-70%	FMR1
CHARGE	Desconocida	CHD7
Timothy	75%	CACNA1C
Rett	50%	MECP2

**Tabla 2.**  
*Síndromes Genéticos y alteraciones cromosómicas vinculados al Trastorno del Espectro Autista, con sus Frecuencias y co-diagnósticos.*

Síndrome	Frecuencia de co-diagnóstico	Gen/ Región
Down	5-15%	Trisomía par 21
Angelman	50%	UBE3A (materno)
Neurofibromatosis	4%	NF1/NF2
Potocki- Lupski	90%	Duplicaciones Cr 17p
Smith- Lemli- Opitz	50-75%	DHCR7
Esclerosis Tuberosa	40-50%	TSC1/TSC2
Macrocefalia	75%	PTEN
Turner	Desconocido	Monosomía X
Prader-Willi	19%	Delección Cr15q11-q13

Fuente: Adaptado de Fariña L, Galli E. 2015 [1]

El primer gen identificado asociado a un síndrome que incluía al Trastorno del Espectro Autista como una parte importante de su fenotipo fue FMR1, vinculado al Síndrome de X frágil (SXF) [1]. La importancia de este gen radica en la regulación de la traducción de un gran número de proteínas que se encargan de la plasticidad sináptica que se han asociado al Trastorno del Espectro Autista: entre ellas, las neuroliginas, neurexinas, proteína SHANK, PTEN, CYFIP, PSD95 [18-20]

Otro de los genes que se ha asociado clásicamente a Trastorno del Espectro Autista es MECP2, vinculado al síndrome de Rett [1], aunque actualmente este síndrome ya no se encuentra considerado dentro de los Trastornos del Espectro Autista ha llevado a nuevas evidencias científicas respecto a la clasificación y etiología.

Además, se ha demostrado que existe riesgo de desarrollar trastornos neuropsiquiátricos como el Trastorno del Espectro Autista a partir de algunas exposiciones ambientales prenatales y perinatales particulares; entre ellas, estado metabólico, dieta, diabetes, obesidad, estrés, medicamentos y estilo de vida materno [22,23]. Dentro del estado metabólico materno cabe destacar la influencia que tiene la edad, infecciones por virus o bacterias, la disbiosis en la microbiota intestinal, el uso de sustancias psicotrópicas como el alcohol y el tabaco, entre otras. El riesgo de desarrollar Trastorno del Espectro Autista también incrementa ante factores perinatales como un nacimiento prematuro o por cesárea, baja puntuación en Apgar y bajo peso al nacer [13], como se puede observar en la tabla 3.

**Tabla 3. Clasificación de factores de riesgo ambientales asociados al desarrollo del Trastorno del Espectro Autista.**

Prenatales	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hemorragias durante el embarazo</li> <li>● Diabetes gestacional</li> <li>● Fármacos</li> <li>● Infecciones vaginales maternas (posible interacción con IL-6)</li> <li>● Rubéola congénita</li> <li>● Exposición fetal al alcohol, ácido valproico, misoprostol, antidepresivos ISRS.</li> <li>● Exposición a insecticidas organofosforados (clorpirifos) durante el embarazo.</li> </ul>
Perinatales	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Presentación fetal (por complicaciones del cordón umbilical)</li> <li>● Sufrimiento fetal</li> <li>● Lesiones durante el parto</li> <li>● Hemorragia materna</li> <li>● Nacimiento en verano</li> <li>● Bajo peso al nacer o pequeño para la edad gestacional</li> <li>● Puntuación de Apgar baja al minuto</li> <li>● Aspiración de meconio</li> <li>● Anemia neonatal</li> <li>● Incompatibilidad ABO o Rh</li> <li>● Hiperbilirrubinemia</li> </ul>

**Tabla 3. Clasificación de factores de riesgo ambientales asociados al desarrollo del Trastorno del Espectro Autista.**

Postnatales	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Antecedentes de meningitis</li> <li>● Traumatismo encéfalo craneano</li> <li>● Crisis epiléptica</li> <li>● Otitis media crónica</li> <li>● Empleo de fármacos ototóxicos</li> <li>● Deprivación afectiva</li> </ul>
Asociaciones Epidemiológicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Edad del padre (por cada año que aumenta la edad del padre, también lo hacen las mutaciones en la espermatogénesis)</li> <li>● No hay evidencias que relacionen las vacunas y el estatus socioeconómico con el desarrollo del Trastorno del Espectro Autista.</li> </ul>

Tabla 3. Tomado de Fariña L, Galli E. 2015 [1]

Por otra parte, se han identificado otros factores que pueden ser considerados en el desarrollo del Trastorno del Espectro Autista, como la exposición a toxinas ambientales como el mercurio, el plomo, el aluminio y el arsénico [22]. Se ha indicado que dichos metales pesados, se acumulan en el sistema nervioso central de los niños con una capacidad reducida para eliminar estos compuestos sumamente tóxicos, y esto tiene efectos neurotóxicos que pueden causar Trastornos del Espectro Autista [23].

Como se ha observado el Trastorno del Espectro Autista tiene un origen multicausal, y debido a la complejidad de los múltiples factores y mecanismos implicados en su desarrollo las manifestaciones también son diversas, por lo que en el siguiente apartado se revisarán detalladamente.

### **1.1.3 Manifestaciones del Trastorno del Espectro Autista**

#### **1.1.3.1 Manifestaciones gastrointestinales**

Los trastornos gastrointestinales se han vuelto una característica en sujetos con TEA, se ha planteado que las anomalías presentes en el sistema digestivo y la microbiota intestinal de estos pacientes podría interferir en la asimilación de los nutrimentos y suplementos dietéticos y esto, a su vez, podría conducir a la deficiencia de nutrimentos esenciales como las vitaminas y los minerales [24].

Las historias clínicas de los niños con Trastorno del Espectro Autista han referenciado que, presentan con frecuencia síntomas gastrointestinales con manifestaciones digestivas y extradigestivas. Las manifestaciones gastrointestinales digestivas incluyen dolor abdominal, pirosis, diarrea crónica, flatulencia, sialorrea, vómitos, regurgitaciones, pérdida de peso, rumiación, bruxismo, eritema perianal, fisura anal, estreñimiento, entre otros. Como las heces pueden presentar alteraciones que van desde la consistencia, hasta el color y olor, incluso puede haber presencia de moco o sangre, restos alimentarios y grasa visible pueden servir como referencia para la valoración digestiva [25].

En los niños con Trastorno del Espectro Autista, también puede observarse inflamación gastrointestinal superior e inferior con distintos grados de severidad. Se ha evidenciado por algunos autores mediante biopsias, la presencia frecuente de hiperplasia nodular linfoide y colitis inespecífica que conduce a el aumento en la permeabilidad intestinal, en pacientes con trastornos del espectro autista que no presentan síntomas que evidencien enfermedad digestiva. Por lo que en la actualidad se investiga a fondo la función y estructura de la mucosa digestiva en niños con Trastorno del Espectro Autista para observar posibles asociaciones entre los cambios histológicos y la etiopatogenia del Trastorno del Espectro Autista [26].

Por otro lado, se han señalado manifestaciones gastrointestinales extradigestivas como los trastornos neurológicos y dermatológicos, tal es el caso de lesiones cutáneas como el rash, eczemas, dermatitis atópica, prurito que frecuentemente se asocian a la intolerancia a alimentos alérgenos [25].

### **1.1.3.2 Manifestaciones cognitivo-conductuales**

La cognición está formada por procesos mentales de los seres humanos, y su influencia está en la manera en que las personas conocen y comprenden el mundo, procesan la información, forman criterios y toman decisiones [27].

De acuerdo con los criterios del DSM-5, las manifestaciones conductuales pueden estar vinculadas a la cognición en estos pacientes. Las más comunes y que pueden ayudar al diagnóstico de Trastorno del Espectro Autista son las siguientes:

- Déficits persistentes en la comunicación y la interacción sociales en múltiples entornos, que puedan demostrarse por la presencia de tres de los siguientes, ya sea que lo presente actual o con anterioridad:

- a) Reciprocidad social y emocional, es decir, que no emite productos mutuamente agradables y conversaciones o interacciones agradables debido a la falta de intercambio mutuo de intereses y falta de conciencia o comprensión de los pensamientos o sentimientos de otros.
  - b) Comportamientos comunicativos no verbales que se utilizan para la interacción social, presenta dificultad para coordinar la comunicación verbal con sus implicaciones no verbales: contacto visual, expresiones faciales, gestos, lenguaje corporal y/o prosodia / entonación..
  - c) Desarrolla, mantiene y comprende las relaciones, presenta dificultad para adaptar su comportamiento al entorno social, falta de capacidad para manifestar comportamientos socialmente aceptables, falta de interés en socializar o interés en socializar, pero tener dificultad para lograrlo.
- Patrones de comportamiento, intereses o actividades restringidos y repetitivos; que puedan ser demostrados por al menos 2 de las siguientes, que los curse actualmente o los haya presentado con anterioridad:
    - a) Movimientos estereotipados como balancearse, aletear o girar, o repetitivos con el uso de objetos o habla (ecolalia)
    - b) Insistencia en la similitud, adhesión inquebrantable a las rutinas o patrones rituales de comportamiento verbal o no verbal
    - c) Intereses bien definidos altamente restringidos que son anormales en fuerza o enfoque (preocupación por ciertos objetos)
    - d) Intereses perseverantes (enfoque excesivo en un tema)
    - e) Aumento o rechazo de la respuesta a la entrada sensorial o interés no común en los aspectos sensoriales del entorno, respuesta adversa a sonidos particulares, aparente indiferencia a la temperatura, olores o sabores, tocar/oler excesivamente los objetos

Los síntomas afectan las funciones sociales, académicas, diariamente deben completarse rutinas, se manifiestan desde el período de desarrollo temprano. Sin embargo, pueden haberse hecho evidentes después de que las demandas sociales excedan la capacidad limitada y posteriormente, los síntomas pueden estar enmascarados por estrategias aprendidas [28].

Se ha observado que las condiciones psiquiátricas que comúnmente ocurren con el Trastorno del Espectro Autista son diversas, y comprenden trastornos del estado de ánimo (depresión y bipolar), trastornos de ansiedad, trastorno obsesivo compulsivo y trastorno por déficit de

atención/hiperactividad (TDAH) y que estas son de base biológica e inducidas situacionalmente [29], sin embargo, el diagnóstico es dado a través de escalas de evaluación psicológica al no existir marcadores biológicos establecidos hasta el momento.

### 1.1.3.2.1 Escalas de evaluación del Trastorno del Espectro Autista

Existen diferentes escalas de evaluación de los Trastornos del Espectro Autista, que son necesarias debido a la falta de marcadores biológicos y a la diversidad del cuadro clínico dentro del espectro que dificultan el diagnóstico [30].

El desarrollo de los niños con Trastorno del Espectro Autista es diferente al del resto, ya que adquieren habilidades a su propio ritmo, por este motivo puede resultar difícil conocer exactamente cuándo aprenderán una destreza en particular. No obstante, existen indicadores del desarrollo específicos para cada grupo de edad que se utilizan para medir el progreso social y emocional de los niños con TEA durante las diferentes etapas de la vida, para facilitar la comprensión de las escalas se presenta la tabla 4 [15].

<p style="text-align: center;"><b>Tabla 4.</b> <i>Escalas de Evaluación utilizadas en niños con Trastorno del Espectro Autista</i></p>		
Escala	¿Qué evalúa?	¿En qué casos se utiliza?
Checklist for Autism in toddlers (CHAT)	Está dirigida a la evaluación de indicadores psicológicos de riesgo de Trastorno del Espectro Autista. Consta de dos apartados, en el primero se pregunta a los padres y en el segundo el evaluador observa la conducta del niño ante diferentes situaciones. Esta prueba alerta de manera temprana la presencia de síntomas relacionados al Trastorno del Espectro Autista que deben ser confirmados por otras pruebas más completas y se debe dar seguimiento con el paso del tiempo.	Se utiliza en niños de 18 meses. Su aplicación dura entre 20 y 30 minutos. Originalmente se aplica por médicos pediatras [31].
Entrevista Diagnóstica de Autismo (ADI-R)	Está compuesto por 93 ítems que se centran en la evaluación de: lenguaje, comunicación, interacción social, comportamientos estereotipados y repetitivos. Se ha demostrado que tiene alta efectividad para el diagnóstico de TEA.	Puede ser utilizada para el diagnóstico de TEA, a partir de los 2 años de edad. La evaluación puede durar de 1 a 2 horas [31].
Childhood Autism Rating Scale (CARS)	Es una de las escalas más empleadas para identificar a los niños con Trastorno del	Está dirigido a niños a partir de los 2 años de

**Tabla 4.**  
***Escalas de Evaluación utilizadas en niños con Trastorno del Espectro Autista***

Escala	¿Qué evalúa?	¿En qué casos se utiliza?
	Espectro Autista. Consta de 15 ítems que se centran en características y comportamientos típicos del Trastorno del Espectro Autista. Los datos pueden obtenerse de la entrevista o la observación. Las puntuaciones permiten distinguir la severidad de los síntomas de Trastorno del Espectro Autista de acuerdo a la edad.	edad. La evaluación dura entre 30-45 minutos [31]. Se ha utilizado para comparar efectividad de tratamientos. No es necesario tener una capacitación exhaustiva [31].
Autism Diagnostic Observation Schedule (ADOS)	Es una escala observacional que permite evaluar comportamientos sociales y comunicativos asociados al Trastorno del Espectro Autista. Consta de cuatro módulos y cada uno está enfocado a diferente grupo de edad. Los puntajes obtenidos permiten establecer el diagnóstico de Trastorno del Espectro Autista.	Evalúa a pacientes de todas las edades. Su aplicación toma entre 30 y 45 minutos. Sólo es posible utilizarla si hay capacitación específica previa [32].
Inventario de Espectro Autista (IDEA)	Su objetivo es valorar la severidad de los rasgos del Trastorno del Espectro Autista. Evalúa 12 dimensiones del espectro autista y trastornos generalizados del neurodesarrollo: relación social, atención conjunta, capacidad afectiva y comunicativa, lenguaje expresivo y receptivo, flexibilidad mental, imaginación, sentido de la actividad propia, imitación y capacidad de crear significantes.	Se puede utilizar para Asperger y el resto de Trastornos del Espectro Autista. Se emplea en niños a partir de los 5 años de edad [33].
Escala de Evaluación de Tratamiento del Autismo (ATEC)	Consta de 4 subpruebas: 1). Comunicación del habla / lenguaje; 2) Sociabilidad; 3) Conciencia sensorial / cognitiva; y 4) Salud / Física / Comportamiento. Disponible online en [33]	Es un formulario diseñado para ser completado por padres, maestros o cuidadores de niños con Trastorno del Espectro Autista [34].
Escala de conducta aberrante (ABC)	Está diseñada para estudiar alteraciones psicopatológicas y de conducta en personas con discapacidad intelectual. Compuesta por 58 ítems, de los que se derivan 5 subescalas: 1) irritabilidad, agitación, llanto, 2) letargia, abandono social, 3) conductas estereotipadas, 4) hiperactividad, desobediencia, 5) locuacidad excesiva.	Fue diseñada originalmente para valorar los efectos de la medicación u otros tratamientos en personas con discapacidad intelectual [35].
Haizea-Llevant	Es una tabla de desarrollo que permite comprobar el nivel de desarrollo cognitivo, social y motor, es una escala que incluye signos de alarma que al estar presentes	Es aplicable en niños y niñas desde el nacimiento hasta los cinco años de edad [35].

**Tabla 4.**  
***Escalas de Evaluación utilizadas en niños con Trastorno del Espectro Autista***

Escala	¿Qué evalúa?	¿En qué casos se utiliza?
	indican, que debe remitirse a una valoración más específica.	
Escala CONNERS para padres	Evalúa cambios en la conducta de niños con TDAH y problemas asociados a la conducta en la infancia, que reciben tratamiento. Consta de 80 Ítems, se divide en las sub escalas: Emocional/ Impulsividad/ Atención/ Hiperactividad/ Oposicionismo /Somático / Escolar /Frustración/ Social/ Perfeccionismo. Puntúa como 0 (nuca), 1 (a veces), 2 (muchas veces), 3 (siempre).	La información es proporcionada por los padres.

Tabla 4. Escalas de Evaluación utilizadas en niños con TEA. Fuente: creación propia.

La amplia variabilidad del trastorno del Espectro Autista puede dificultar incluso un diagnóstico adecuado. Esto hace que los tratamientos a su vez sean variados y enfocados a atender necesidades particulares. Dentro de las alternativas terapéuticas destacan; las terapias farmacológicas, psicológicas y nutricionales.

### **1.2 Tratamiento clásico del Trastorno del Espectro Autista**

En la práctica actual el abordaje de tratamiento del Trastorno del Espectro Autista es integral y no existe un tratamiento único y específico, debido a la amplia variabilidad que caracteriza a los trastornos comprendidos dentro del espectro autista, esto implica dificultades incluso en el diagnóstico, por eso en el momento de plantear un tratamiento es necesario individualizarlo e incluir desde terapias educativas hasta tratamientos farmacológicos para favorecer el desarrollo de los niños. La intención del tratamiento es atender al Trastorno del Espectro Autista como una afección global, sin centrarse únicamente en los síntomas más llamativos o característicos [1].

Es bien reconocido que el Trastorno del Espectro Autista generalmente se presenta con otros trastornos comórbidos, cómo el TDAH, la ansiedad, insomnio, entre otros. Por ello se ha identificado que los tratamientos no farmacológicos tienen efectos moderadamente efectivos. Dichos tratamientos incluyen intervenciones dietéticas (dietas de eliminación, restricción, o exclusión de algunos nutrimentos e inclusión de suplementos dietético) [35].

### **1.2.1 Terapia farmacológica**

Actualmente no existe un fármaco específico para los trastornos generalizados del neurodesarrollo (incluyendo los Trastorno del Espectro Autista); sin embargo, más del 50% de los pacientes pueden obtener beneficios de diferentes psicofármacos. Los fármacos antidepresivos, los psicoestimulantes y los neurolépticos atípicos son los más empleados.

El objetivo del tratamiento farmacológico es principalmente en el control de conductas disruptivas, aislamiento social, problemas de sueño, ansiedad, hiperactividad y tics [36]. Por lo que se han considerado como efectivos en el tratamiento de los síntomas comportamentales a diversos agentes farmacológicos, los cuales son controlados porque pueden interferir en la vida diaria. Los más comúnmente utilizados son:

- Antipsicóticos atípicos (Risperidona, Aripiprazol)
- Inhibidores de la recaptación de neurotransmisores (Fluoxetina, Escitalopram)
- Antidepresivos tricíclicos (Clomipramina, Nortriptilina)
- Anticonvulsivantes (Valproato, Lamotrigina, Levetiracetam)
- Medicamentos para déficit de atención e hiperactividad (Metilfenidato, Atomoxetina)
- Antagonistas del glutamato (Amantadina, Memantina) [1].

Especialmente los inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina pueden mejorar los rituales estereotipados, los comportamientos rígidos, la agresividad y, sobre todo, la ansiedad [37]. El Metilfenidato, empleado en dosis habituales en las han referido mejorar la atención y el autocontrol de niños con Síndrome de Asperger [31,38], sin embargo, también se ha visto que bajos sus efectos, los niños pueden presentar mayor retraimiento e irritabilidad. La Risperidona, es un medicamento utilizado con gran frecuencia debido a la eficacia que presenta para mejorar problemas serios de conducta y agresividad [39], sin embargo, es probable que los niños presenten sedación, aumento del apetito y cambios en el peso corporal [40,41].

### **1.2.2 Terapia cognitivo conductual**

Dentro del tratamiento no farmacológico, la terapia cognitivo-conductual precoz ha demostrado lograr una mejoría en el comportamiento de los niños con Trastorno del Espectro Autista, sin dejar de lado el abordaje multidisciplinario [13], ya que aún no existe un tratamiento que cure el Trastorno del Espectro Autista, el tratamiento preferido está basado en el análisis conductual aplicado

(Applied Behavior Analysis o ABA), ya que ha quedado demostrada su utilidad para elevar el nivel de funcionamiento de los niños con comportamientos característicos del Trastorno del Espectro Autista. Se ha llegado a considerar que el inicio temprano de la terapia y la intensidad del mismo mejora las probabilidades de aumentar el nivel de funcionamiento. De esta forma los niños que tienen intervenciones de este tipo a una edad temprana pueden llegar a tener un mejor desarrollo, sin embargo, las mejores intervenciones son aquellas que se individualizan de acuerdo con las características de cada individuo [42].

No existe ningún tratamiento que sea el mejor para todos los niños, debido a la diversidad que comprenden los Trastorno del Espectro Autista por eso mismo el pronóstico depende de la severidad del trastorno y del nivel de terapia que la persona recibe. A pesar de esto los expertos sugieren que cuanto más temprano se inicie el tratamiento, el pronóstico y calidad de vida mejora. Los programas para los niños con Trastorno del Espectro Autista enseñan habilidades basándose en una serie de pasos simples y empleando actividades altamente estructuradas. Se consideran importantes las técnicas de reforzamiento por lo cual, se deben repetir con el tiempo [43].

Los tipos de programas pueden abarcar:

- Psicoterapia o Terapia cognitiva: ayuda a los niños a manejar sus emociones, comportamientos repetitivos y obsesiones.
- Capacitación para los padres: tiene la finalidad de mostrarles técnicas que puedan ser utilizadas en el hogar.
- Entrenamiento de contactos sociales: se enseña en un grupo.
- Fisioterapia y terapia ocupacional: favorece las habilidades motoras y los problemas sensoriales.
- Logopedia y terapia del lenguaje: su objetivo es mejorar la habilidad para conversar y comunicarse.
- Entrenamiento vocacional: puede preparar a los jóvenes adultos para un trabajo [44].

Los programas efectivos de intervención deben ser individualizados, según la intensidad del trastorno. Esta es la mejor manera de conseguir que aprendan nuevas competencias sociales, comunicativas, adaptativas y de juego, que además pueden ayudar a disminuir, en la medida de lo posible, los síntomas de Trastorno del Espectro Autista [45].

## **1.3 Alimentación y Nutrición**

### **1.3.1 Alimentación y nutrición en la edad escolar**

El estudio de la alimentación y la nutrición puede entenderse desde dos enfoques: el primero desde las ciencias exactas (fisiología) y el segundo desde el ámbito social (hábitos y costumbres) [46]. La nutrición se ha descrito como un área tridimensional que relaciona los alimentos, los procesos biológicos, sociales y ambientales de cada sociedad [47]. Los objetivos de la nutrición durante la infancia son: conseguir un estado nutricional óptimo, mantener un ritmo de crecimiento adecuado y tener una progresiva madurez biopsicosocial, además de establecer recomendaciones dietéticas que permitan prevenir el desarrollo de enfermedades relacionadas con la alimentación en etapas futuras [48,49].

Durante la edad escolar se adquieren los hábitos alimentarios, que muy probablemente estarán presentes por el resto de su vida, además es también, una etapa en la que la toma de decisiones puede dificultarse y se es más vulnerable a ser influenciado por los padres o cuidadores, quienes, en este sentido, tienen un papel fundamental en el fomento de hábitos alimentarios ya que ellos son los proveedores directos [49].

### **1.3.2 Alimentación y estado de nutrición en niños con Trastorno del Espectro Autista.**

La alimentación y la nutrición son procesos influenciados por aspectos biológicos, ambientales y socioculturales, que durante la infancia contribuyen al desarrollo, crecimiento y maduración biopsicosocial, por ello es necesario que los niños adquieran durante esta etapa hábitos alimentarios saludables considerando factores fisiológicos, sociales y familiares [49].

Los niños con Trastorno del Espectro Autista presentan frecuentemente una alta selectividad hacia los alimentos, en teoría esto podría llevar a estos pacientes a desnutrición calórico- proteica, o bien a padecer deficiencias de micro nutrientes. Sin embargo, los estudios que se han centrado en la evaluación del estado de nutrición de estos niños sugieren que, a pesar de estas conductas hacia los alimentos, es poco común que presenten desnutrición [49,50].

Un estudio retrospectivo del año 2005 encontró una prevalencia de sobrepeso del 35,7% y de obesidad del 19% en pediátricos con Trastorno del Espectro Autista de 3-18 años, tomando en cuenta la valoración nutricional de 140 historias clínicas [51].

En 2013, un estudio en Paraguay analizó el estado de nutrición y las características de la dieta en pacientes pediátricos de 4-18 años que contaban con diagnóstico de Trastorno del Espectro autista y mostró que el 48% tenían un estado de nutrición óptimo, sólo el 1% se encontraba en riesgo de desnutrición frente al 7% que ya estaba en desnutrición. Además, el 10 y el 3% cursaban con sobrepeso y obesidad, respectivamente. Al analizar los hábitos alimentarios concluyeron que el consumo de proteínas era elevado y se destacó que entre los alimentos más frecuentemente consumidos el arroz, las verduras guisadas y la carne de res encabezaban la preferencia, seguidos por la carne de pollo, las harinas de maíz, el chocolate, los dulces, la harina de trigo y el yogur [52].

Un estudio realizado en el año 2016 en Nuevo León, México observó que, el 54% de los niños con Trastorno del Espectro Autista estudiados de entre 3 y 12 años, tenían un estado de nutrición normal, el 27% cursaba con obesidad, el 15% sobrepeso y solo el 1% se encontraba en desnutrición [53].

### **1.3.3 Intervenciones dietéticas en niños con Trastorno del Espectro Autista**

Mientras que estudios de investigación han indagado acerca de los factores de riesgo ambiental; otros buscan recursos que confieran un papel de protección, considerando la alimentación y la suplementación de alimentos, como uno de estos, ejemplos claros son la utilización del ácido fólico, ácidos grasos, incluido el grupo omega 3, y otros, como las bacterias probióticas [13].

Otro tema que está siendo estudiado actualmente es el papel que juega la microbiota intestinal en el neurodesarrollo cerebral en edades tempranas de la vida, sobre todo en la primera infancia y hecho que puede tener consecuencias en edades posteriores. El eje cerebro-intestino-microbiota es una reconocida vía de comunicación bidireccional. La comunicación del microbioma y el cerebro tiene lugar a través de múltiples rutas que incluyen el nervio vago, los neuropéptidos secretados en el intestino, citoquinas, triptófano y productos de fermentación del metabolismo microbiano como son los ácidos grasos de cadena corta.

Es sabido que el cerebro también modula respuestas microbianas intestinales a través de la secreción de moléculas señalizadoras al interior del intestino. De esta manera, se ha postulado el importante papel que juega el funcionamiento gastrointestinal en el desarrollo del Sistema Nervioso Central, tanto en condiciones de salud como de enfermedad, incluyendo aquellas de tienen que ver con el desarrollo cerebral, el eje hipotálamo-hipófisis-adrenal, en la expresión de receptores de serotonina, en el recambio de neurotransmisores que regulan el desarrollo y la función de las sinapsis neuronales. Por

lo anterior mencionado se ha enunciado que, además de ayudar a mantener las funciones cerebrales, la función gastrointestinal también podría influir en el desarrollo de trastornos psiquiátricos y neurológicos, incluyendo patologías relacionadas con el estrés como la ansiedad y la depresión o trastornos del comportamiento como el Trastorno del Espectro Autista [54].

En los últimos años se han publicado intervenciones nutricionales con cambios en la dieta que proponen la mejora tanto de la función gastrointestinal como del desarrollo cognitivo conductual. Se ha propuesto el uso de dieta cetogénica [55], dieta libre de gluten y caseína [56], y por supuesto la utilización de suplementos alimenticios para modular las deficiencias de nutrientes observadas en pacientes con Trastorno del Espectro Autista [55]. En el caso particular de las dietas cetogénicas los estudios refieren que este tipo de dieta altera el metabolismo celular neural a través de la utilización de cuerpos cetónicos como combustible alternativo para el cerebro [56].

#### **1.3.3.1 Dietas sin gluten y sin caseína**

Diversas investigaciones han señalado la posible relación existente entre el consumo de los productos elaborados con leche de vaca y cereales con gluten, con una serie de trastornos que van desde las alergias, las intolerancias alimenticias y los efectos opiáceos de estos alimentos; pudiendo provocar deficiencias alimentarias y algunos síntomas conductuales en niños dentro del espectro autista [57].

Una dieta sin gluten implica, como su nombre lo dice, en la exclusión dietética del gluten, una proteína que se encuentra en el trigo y otros cereales como la cebada y el centeno, así como, en muchos productos alimenticios procesados y preenvasados. Las dietas sin gluten son el tratamiento de primera línea para la enfermedad celíaca, pero en los últimos años, también han ganado popularidad en casos de sensibilidad al gluten no celíaca y alergia al trigo que son detectables a través de síntomas gastrointestinales y extraintestinales [25].

Por su parte una dieta sin caseína se basa en la exclusión dietética de la proteína que se encuentra en los productos lácteos: la caseína, y se implementan tradicionalmente en pacientes con galactosemia o alergia a dicha proteína, aunque recientemente se han comenzado a considerar como parte del tratamiento integral de los Trastorno del Espectro Autista. La dieta libre de gluten a menudo se combina con la dieta libre de caseína para crear un protocolo, el cual se ha utilizado durante ya varios

años como un enfoque de tratamiento no tradicional para pacientes con Trastorno del Espectro Autista [58]. Incluso, las intervenciones dietéticas realizadas hasta el momento han señalado que el comportamiento característico manifestado en muchos individuos con TEA se encuentra directamente ligado a alimentos particulares, como el trigo y los productos lácteos [57].

Las intervenciones mencionadas en la tabla 5, basan su justificación en que la caseína y el gluten por su estructura particular no pueden ser digeridas por completo en los niños con Trastorno del Espectro Autista, generando sustancias llamadas péptidos que no pueden ser digeridos por completo por una probable deficiencia enzimática en estos pacientes que les impide metabolizar adecuadamente dichas proteínas.

Como resultado de esta dificultad para metabolizar dichas proteínas, surgen dos sustancias derivadas de la digestión incompleta del gluten y la caseína; la gluteomorfinina y la caseomorfinina, ambos péptidos bioactivos que podrían atravesar la membrana intestinal y llegar a tejidos periféricos vía circulación sistémica, conduciendo a la alteración del metabolismo celular como inductores hormonales y neurotransmisores [57].

Se han realizado intervenciones dietéticas, en dónde se ha eliminado el consumo de caseína en la dieta de los pacientes con TEA, porque la Dipeptidil Peptidasa IV (enzima que divide a la caseomorfinina), se encuentra ausente o disminuida en estos pacientes, sospechándose que es una de las causas posibles de las anormalidades observadas en estos niños y que además esta enzima puede estar ausente por mecanismos genéticos o porque ha sido desactivada, posiblemente mediante un mecanismo autoinmune [64]; sin embargo, no se han encontrado estudios clínicos en los que se haya visto efectos a partir de una dieta aislada exclusivamente de caseína, de manera que las aplicaciones de esta dieta se han manejado en conjunto con las dietas libres de gluten.

En las investigaciones de esta índole analizadas hasta el momento, se ha considerado que la eliminación de gluten y caseína de la dieta, puede ser un tratamiento eficaz para que la sintomatología de aquellos que tienen TEA disminuya, obteniendo resultados principalmente en la disminución de la hiperactividad, agresividad y los problemas gastrointestinales característicos de este trastorno [29]; además se ha podido observar que este tipo de dietas suelen aumentar el lenguaje, la atención, la

maduración cerebral, la interacción social, el aprendizaje, el contacto visual, el funcionamiento cognitivo y las habilidades comunicativas en los individuos con TEA [65].

En la tabla 5, se muestran estudios recientes que han obtenido resultados favorables a partir de la implementación de estos cambios en la dieta.

**Tabla 5.**  
*Estudios que sugieren beneficios a partir de modificaciones en la dieta.*

Nombre del Estudio	Descripción del estudio	Conclusiones	Autores
Dietary Approaches to the Management of Autism Spectrum Disorders (2020) [59]	Revisa la literatura relacionada con los trastornos del espectro autista y su relación con el funcionamiento gastrointestinal (GI), conductual, neurológico e inmunológico y las intervenciones dietéticas como la dieta libre de gluten y caseína y la suplementación de ácidos grasos.	La investigación sugiere que la dieta sin gluten y caseína, la suplementación con ácidos grasos y los pre/probióticos en general, han demostrado una mejoría del tubo digestivo y los síntomas conductuales asociados. Sugiere que los problemas gastrointestinales parecen estar sobrerrepresentados en las poblaciones de TEA, y que se han asociado con una serie de déficits conductuales y neurológicos, la manipulación de la dieta puede ofrecer un enfoque económico y fácil de implementar para mejorar la Vida de las personas con TEA.	Hartman R. Patel D.
Influence of a Combined Gluten-Free and Casein-Free Diet on Behavior Disorders in Children and Adolescents Diagnosed With Autism Spectrum Disorder: A 12-Month Follow-Up Clinical Trial. (2019) [60]	Ensayo clínico cruzado, se analizaron 30 niños de 2 a 18 años, de Granada, España.	No se encontraron cambios de comportamiento significativos con una dieta libre de gluten y caseína llevada por 6 meses; sin embargo, el estudio refiere que se necesitan más estudios con un período de seguimiento largo similar al utilizado y que incluyan placebo y elementos cegadores para identificar mejor a los	González PJ. Díaz F. García C. Fernández ML. Martínez JL. Gutiérrez L.

**Tabla 5.**  
*Estudios que sugieren beneficios a partir de modificaciones en la dieta.*

Nombre del Estudio	Descripción del estudio	Conclusiones	Autores
Intervención nutricional con omega 3 en un grupo de pacientes con diagnóstico de Trastorno del Espectro Autista (TEA), (2018) [56]	Estudio experimental controlado no aleatorio realizado durante ocho semanas valorando 15 sujetos en un rango de edad de 3-12 años del Estado de Nuevo León, México.	encuestados a las dietas libres de gluten y caseína.	Serrato KA. Bazaldúa V. Garza G. Cuellar S. Márquez L. Sánchez MA
Comprehensive Nutritional and Dietary Intervention for Autism Spectrum Disorder-A Randomized, Controlled 12-Month Trial (2018) [61]	Prueba aleatorizada y controlada donde participaron 67 niños y adultos de entre 3 y 58 años provenientes de Arizona	Se realizaron diferentes intervenciones, se utilizaron suplementos de vitaminas y minerales, suplementación de ácidos grasos esenciales y restricción de gluten y caseína en la dieta. Los resultados sugieren que una intervención dietética integral es efectiva para mejorar el estado de nutrición, coeficiente intelectual, y otros síntomas característicos del TEA cómo los trastornos gastrointestinales. El seguimiento fue de 12 meses.	Adams JB.

**Tabla 5.**  
*Estudios que sugieren beneficios a partir de modificaciones en la dieta.*

Nombre del Estudio	Descripción del estudio	Conclusiones	Autores
Ketogenic diet versus gluten free casein free diet in autistic children: a case-control study (2017) [13]	Se incluyeron 45 niños con diagnóstico de Trastorno del Espectro Autista con edades entre los 3 y 8 años.	El seguimiento fue de 6 meses y los resultados indican que la dieta Atkins modificada y las dietas sin caseína y sin gluten pueden mejorar de forma segura las manifestaciones autistas y podrían recomendarse para niños con TEA.	Rashidy O. Baz F. Gendy Y. Kalaf R. Reda D. Saad K.
Effect of Gluten Free Diet on Gastrointestinal and Behavioral Indices for Children With Autism Spectrum Disorders: A Randomized Clinical Trial (2016) [62]	En este ensayo clínico se analizaron 80 niños con TEA de Irán de 4 a 16 años de edad	Se detectó que el 53.9% de niños tenían anomalías gastrointestinales, quienes después de una intervención con dieta libre de gluten y caseína tuvieron mejorías significativas en los síntomas gastrointestinales adicionalmente se mostró una disminución significativa de los trastornos del comportamiento.	Ghalichi F. Ghaemmaghami J. Malek A. Ostadrahimi A.
Data Mining the ScanBrit Study of a Gluten- And Casein-Free Dietary Intervention for Children With Autism Spectrum Disorders: Behavioural and Psychometric Measures of Dietary Response (2014) [63].	Se analizaron 72 participantes con TEA de un estudio previo. El seguimiento fue durante 2 años.	En esta investigación se analizó que los niños con edades entre 7 y 9 años tenían disminución en los síntomas relacionados a conductas de TDAH cuando eran intervenidos con dieta libre de gluten y caseína.	Pedersen L. Parlar S. Kvist K. Whiteley P. Shattock P.

**Tabla 5.**  
*Estudios que sugieren beneficios a partir de modificaciones en la dieta.*

Nombre del Estudio	Descripción del estudio	Conclusiones	Autores
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 (2013) [64].	Estudio mixto, exploratorio-descriptivo, transversal en 30 padres de niños con Trastorno del Espectro Autista que realizaban Dieta libre de gluten y caseína. Se realizó en ciudad de Buenos Aires, Argentina	En promedio, el 86.75% de los niños reportó mejoras (cambios moderados e intensos) en alguno de los síntomas (gastrointestinal, hiperactividad, interacción social y contacto ocular). El 60% presentó mejoras conjuntas en los cuatro síntomas y el 30% de tres síntomas. La mejora era mayor, a mayor tiempo de estar realizando la dieta libre de gluten y caseína	Audisio A. Laguzzi J. Lavanda I. Leal M. Herrera J. Carrazana C.

Fuente: Autoría propia.

### **1.3.3.2 Efectos del gluten y la caseína en el eje cerebro-intestino (efecto opiáceo)**

Aproximadamente 100 millones de neuronas se integran en el intestino humano, lo cual lo convierte en el mayor contingente neuronal fuera del cerebro, con el cual, se muestran similitudes estructurales y funcionales. El denominado “eje intestino cerebro” se encuentra constituido por la conexión bidireccional de las redes neuronal intestinal y cerebral, que se encuentran conectadas, tanto por vía nerviosa (especialmente a través del nervio vago) como por vía plasmática (metabólica, hormonal e inflamatoria) [57].

En algunos individuos que no pueden metabolizar el gluten, se produce una Gliadina-A, la cual se une a los receptores opiáceos, que se asocian con cambios en el estado de ánimo y la conducta [66]. Normalmente estas moléculas de Gliadina-A son degradadas en el lumen del intestino delgado, impidiendo que pasen al torrente sanguíneo, situación que se ve afectada en niños con TEA, donde se generan anticuerpos o células dirigidas a dichas proteínas, desencadenando una respuesta inmune.

En relación con las anormalidades en la conducta de los niños con TEA, se ha reconocido al eje intestino- cerebro como el origen fisiopatológico de malestares gastrointestinales y enfermedades neurológicas, que a su vez pueden deteriorar la permeabilidad intestinal, de esta manera se ha asociado el TEA, la respuesta inmune inadecuada, la alergia a múltiples alimentos y el déficit de micronutrientes [67].

La respuesta inmunitaria que aumenta la permeabilidad intestinal puede ser inducida por situaciones de estrés, conduciendo a la translocación de microorganismos y sus productos, especialmente de lipopolisacárido (LPS). Este es reconocido por los Receptores tipo toll (TLR) de las células inmunitarias y se desencadena una respuesta inflamatoria por parte de dichas células, con una elevada producción de citoquinas pro-inflamatorias que afectan al intestino, al organismo y llegan al Sistema Nervioso Central. En respuesta a dichos mediadores, las células de microglía se activan en el cerebro, generando una gran cantidad de oxidantes y citoquinas pro-inflamatorias, que promueve neuroinflamación y las patologías asociadas a la misma [44,67].

Tanto los intestinos como la red de vasos sanguíneos que irrigan el cerebro (barrera hematoencefálica), impiden el paso de las proteínas provenientes del gluten al cerebro, lo cual dificulta el paso de dichas moléculas. Sin embargo, se considera que, en la población con TEA, puede existir una mayor

tendencia a presentar errores del metabolismo que impiden degradar estas moléculas y/o presentar mayor permeabilidad en las barreras intestinales [57].

### **1.3.3.3 Suplementación de ácidos grasos omega 3**

El omega 3 es un ácido graso poliinsaturado, considerado esencial o condicionalmente esencial para los seres humanos, ya que únicamente puede obtenerlo de la alimentación. Los principales ácidos grasos omega 3 son: el ácido alfa linolénico (ALA) que se encuentra en alimentos de origen vegetal como la chía, la linaza, la canola y las nueces, el ácido docosahexaenoico (DHA) y el ácido eicosapentaenoico (EPA) que se obtienen de pescados grasos el arenque, caballa, atún o salmón, los mariscos, y las algas [69].

El sistema nervioso central del ser humano está compuesto en un alto porcentaje por lípidos, los cuales desempeñan actividades estructurales y funcionales teniendo entonces, un papel importante en la respuesta de los neurotransmisores o la estimulación neurohormonal. En mayor concentración se encuentran el ácido araquidónico (omega 6) y el DHA, en menor proporción el ácido linolénico (omega 6) y el ALA [70].

Por otra parte, estudios muestran que los niños con Trastorno del Espectro Autista tienen alteraciones y disminución en las enzimas antioxidantes superóxido dismutasa, glutatión peroxidasa y catalasa; así como sus respectivas actividades redox. También se han encontrado mayores proporciones de glutatión oxidado a glutatión reducido que sugieren la presencia de una interrupción en el mecanismo de defensa antioxidante en niños con TEA. Además, los niveles alterados de glutatión y el metabolismo de homocisteína/metionina, aumento de la inflamación, la citotoxicidad; como también, la disfunción mitocondrial e inmune que se han sugerido en estos trastornos [58].

De igual manera, los factores de riesgo ambientales y genéticos pueden intensificar la vulnerabilidad al estrés oxidativo en el autismo. En conjunto, varios estudios sugieren aumento del estrés oxidativo en el TEA que puede contribuir al desarrollo de esta enfermedad tanto en términos de patogénesis como de síntomas clínicos [71], ya que si la síntesis de glutatión está inherentemente limitada en los niños con autismo esto pudiera proporcionar una explicación bioquímica para el aumento en infecciones y la patología gastrointestinal/neurológica que se asocian a este trastorno.

Durante el desarrollo, el cerebro es vulnerable al estrés oxidativo, en primera instancia porque en esta etapa se tiene bajos niveles de antioxidantes, y un alto requerimiento de energía y ácidos grasos poliinsaturados, que en conjunto con una capacidad antioxidante disminuida hace que el sistema nervioso central sea más propenso al daño oxidativo que el resto de los órganos [72].

La correlación entre la inflamación y el estrés oxidativo está confirmada por el desequilibrio entre la actividad de las especies oxidativas, el promotor de los daños oxidativos y la defensa antioxidante. Se ha señalado que en el sistema inmune influyen las especies reactivas y los antioxidantes. De esta manera el estrés oxidativo provoca alteraciones en la señalización celular y altera el metabolismo del ácido araquidónico, aumentando la inflamación sistémica [72].

La capacidad de los ácidos grasos omega 3 de competir con ácidos grasos omega 6 en la producción de eicosanoides es la propiedad antiinflamatoria más conocida. Después de la ingestión del EPA y de su incorporación en las membranas celulares, el EPA participa en la respuesta inflamatoria, compitiendo con el ácido araquidónico por las vías enzimáticas (lipoxigenasa y ciclooxigenasa) para la síntesis de moléculas bioactivas llamadas eicosanoides; que tienen potencial inflamatorio [73-75].

Adicionalmente el omega 3 es considerado un sustrato que interviene en la síntesis de las resolvinas de la serie E (a partir del EPA) y resolvinas de serie D (a partir de DHA); que son potentes agentes proinflamatorios que aumentan la permeabilidad vascular, la actividad de las células inmunes, y estimulan la liberación de citoquinas inflamatorias [76, 77]. Las resolvinas, inhiben de la activación y la migración de polimorfonucleares y la reducción de la liberación de citoquinas proinflamatorias, como la interleucina 6 y el factor de necrosis tumoral-alfa, en el exudado inflamatorio, permitiendo que los tejidos inflamados vuelvan a la homeostasis [78].

Otro mecanismo por el que el omega 3 puede inhibir la producción de citoquinas proinflamatorias como Factor de Necrosis Tumoral Alfa (TNF- $\alpha$ ), Interleucina -1 Beta (IL-1 $\beta$ ) e Interleucina- 6 (IL-6), es la reducción de la expresión de varios genes proinflamatorios, a través de modificación de la actividad de factores de transcripción de genes: aumento de la actividad de los receptores activados por el proliferador de peroxisomas PPAR- $\gamma$  y la inhibición de liberación del factor de transcripción nuclear kB-NF- $\kappa$ B1 [73,74].

La suplementación dietaria de EPA y DHA puede disminuir la producción de citoquinas pro-inflamatorias la IL-1, la IL-6, la IL8 y el factor de necrosis TNF- $\alpha$ , que se liberan cuando los macrófagos y monocitos son activados, como sucede en la inflamación intestinal crónica y las enfermedades neurodegenerativas [79,80].

Estudios sugieren que los niveles de omega 3 disminuyen en ciertos trastornos psiquiátricos, incluida la esquizofrenia, TDAH, depresión, trastorno bipolar, demencia y TEA [78], lo cual es acorde a los resultados mostrados en un metaanálisis de quince estudios de casos y controles (n = 1193) en donde se encontró, que en comparación con individuos desarrollados, el grupo con TEA tenía EPA, DHA más bajos y una proporción más baja de ácidos grasos omega 3 totales que de ácidos grasos omega 6 totales en plasma [81]. Estas diferencias se encontraron principalmente en estudios con niños, y no en estudios con adolescentes o adultos. Cabe destacar que, en comparación con el placebo, la suplementación con ácidos grasos omega 3 mejoraron los problemas de interacción social e intereses y comportamientos restringidos en niños con TEA [83].

Por otra parte como se ha mencionado anteriormente los problemas gastrointestinales son comunes en el TEA y la suplementación de ácidos grasos poliinsaturados puede ser beneficiosa [68]. Para reducir algunos problemas gastrointestinales en estos niños, como la patología intestinal inflamatoria se ha observado que los individuos presentan bajos niveles de ácidos grasos omega 3 en plasma, y elevada presencia de mediadores de la respuesta inflamatoria, tales como las IL-1, IL-6 y el TNF- $\alpha$ ; niveles que se ven modificados tras la suplementación de omega 3 [83]. Del mismo modo en pacientes con patologías inflamatorias intestinales el consumo de omega 3 ha permitido reducir las tasas de recaídas, una mejoría en los síntomas y una reducción del estrés oxidativo en el intestino [84].

Otro metaanálisis analizó cuatro ensayos controlados aleatorios pequeños (n=107) y encontró que en comparación con el placebo, la suplementación con ácidos grasos omega-3, mejoró los problemas de interacción social e intereses y comportamientos restringidos, pero no tuvo un efecto significativo en la comunicación, irritabilidad o hiperactividad; sin embargo, estos estudios solo duraron de 6 a 16 semanas, por lo que fueron demasiado cortos para observar el efecto completo, ya que la suplementación con omega-3 requiere aproximadamente 6 meses para alcanzar niveles de estado estacionario en eritrocitos, y alrededor de 1 a 1.5 meses para que ocurra al menos la mitad de ese cambio [82]

En el año 2018 la UANL publicó un artículo en el que se estudiaron niños con autismo, en este estudio, se realizaron modificaciones en la dieta, en las que se eliminó el gluten y la caseína en un grupo, adicionalmente en otro grupo se hizo la misma modificación, pero se agregó suplementación de 1.2 gramos de omega 3. El grupo que recibió ambas intervenciones tuvo efectos positivos en la conducta; sin embargo, los autores proponen continuar las investigaciones para esclarecer si el efecto benéfico puede ser atribuido únicamente al uso de ácidos grasos omega 3 o a la suplementación en conjunto con la dieta libre de gluten y caseína [53].

## **2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

Debido a la creciente prevalencia de niños con Trastorno del Espectro Autista en México (1 de cada 115 niños) y en el mundo (1 de cada 68 niños), así como a los característicos problemas cognitivo-conductuales resultan ser temas de interés para los especialistas del área de la salud, ya que se considera que el Trastorno del Espectro Autista (TEA) es la intersección de diversos factores. Desde el enfoque nutricional, entre los factores de interés que destacan, se encuentran las alteraciones metabólicas mediadas por la acción de péptidos de origen exógeno (gluten y caseína), que tienen un impacto directo en la función gastrointestinal y a su vez en la neurotransmisión del Sistema Nervioso Central. Incluso, hay estudios que han encontrado hallazgos que proponen dirigir la intervención nutricional hacia la suplementación con ácidos grasos omega 3 en conjunto con la dieta libre de gluten y caseína, partiendo de la evidencia en la relación que existe entre su ingesta y su impacto a en el desarrollo cognitivo conductual, así como, la mejora en los trastornos gastrointestinales de pacientes con TEA.

Si bien hasta el momento, las intervenciones dietéticas han sugerido beneficios cuando la dieta libre de gluten y caseína, también se suplementa con ácidos grasos omega 3 (1.2-1.3 g), los autores de dichas investigaciones consideran que se deben realizar nuevas investigaciones en dónde las intervenciones dietéticas puedan ser valoradas por separado, para determinar la efectividad de cada tratamiento y así, incluso poder considerar la necesidad de individualización en los tratamientos.

Con lo anterior surgen cuestionamientos respecto al impacto que pueden tener estos compuestos en la alimentación de niños con TEA en edad escolar. Resulta de gran interés, el evidenciar si se pueden modificar ciertos rasgos en estos pacientes a través de la dieta, dando como resultado una mejora en los síntomas gastrointestinales y cognitivo-conductuales característicos del TEA. Es así que, surge como pregunta de investigación: ¿Cuál es el efecto de la dieta libre de gluten y caseína, la suplementación de omega 3 y la dieta libre de gluten y caseína en conjunto con la suplementación de omega 3 sobre la conducta, cognición y funcionalidad gastrointestinal en niños de 5-10 años con Trastorno del Espectro Autista?

### 3. HIPÓTESIS

- Hipótesis alterna: La dieta libre de gluten y caseína mejora la funcionalidad cognitiva/conductual y sintomatología gastrointestinal de los niños con TEA.
- Hipótesis nula: La dieta libre de gluten y caseína no mejora la funcionalidad cognitiva/conductual y sintomatología gastrointestinal de los niños con TEA.
  
- Hipótesis alterna: La suplementación de ácidos grasos omega 3 (DHA y EPA) mejora la funcionalidad cognitiva/conductual y sintomatología gastrointestinal de los niños con TEA.
- Hipótesis nula: La suplementación de ácidos grasos omega 3 (DHA y EPA) no mejora la funcionalidad cognitiva/conductual y sintomatología gastrointestinal de los niños con TEA.
  
- Hipótesis alterna: La dieta libre de gluten y caseína junto con suplementación de ácidos grasos omega 3 mejoran la funcionalidad cognitiva/conductual y sintomatología gastrointestinal de los niños con TEA.
- Hipótesis nula: La dieta libre de gluten y caseína junto con la suplementación de ácidos grasos omega 3 no mejoran la funcionalidad cognitiva/conductual y sintomatología gastrointestinal de los niños con TEA.

#### 4. JUSTIFICACIÓN

En los últimos años se ha detectado un incremento significativo en la prevalencia del Trastorno del Espectro Autista (TEA), situación que posiciona a esta población como un objetivo de interés. Los hallazgos previos han mostrado que los niños con TEA presentan síntomas gastrointestinales muy particulares como distensión abdominal, estreñimiento, diarrea, flatulencias, entre otros, sin embargo, se ha observado que tanto la dieta libre de gluten y caseína como la suplementación de ácidos grasos omega 3 pueden disminuirlos notablemente. Además, la función cognitiva y conductual característica de los niños con TEA puede verse favorecida a partir de las mismas intervenciones dietéticas.

Actualmente la dieta no se considera como parte fundamental del tratamiento del TEA, a pesar de los resultados positivos que se ha observado, pueden llegar a presentarse. Por lo antes expuesto se considera de interés el evaluar el efecto de una intervención dietética a partir de la exclusión de gluten y caseína, así como con la suplementación de omega 3, debido al impacto funcional y psicosocial que genera en estos pacientes, con el objetivo de contribuir en la generación de recomendaciones en la intervención nutricional del TEA. Resulta factible el llevar a cabo esta investigación ya que se cuenta con los recursos económicos, de capital humano y de infraestructura o equipo que se requieren para la intervención, siendo considerado de relevancia el alcance del conocimiento que genere esta investigación, en virtud, de considerar nuevas estrategias de intervención en estos pacientes considerando en todo momento un tratamiento holístico e integral.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1 Objetivo general**

Evaluar el efecto de la dieta libre de gluten y caseína y la suplementación de ácidos grasos omega 3 (DHA y EPA) en síntomas gastrointestinales y funcionalidad cognitivo conductual en niños de cinco a diez años con Trastorno del Espectro Autista.

### **5.2 Objetivos específicos**

- Caracterizar la muestra de acuerdo con su estado de nutrición, mediante la toma de peso, talla, porcentaje de grasa corporal, masa muscular, índices P/E, T/E e IMC/E.
- Determinar cualitativamente los hábitos dietéticos mediante una frecuencia habitual de consumo de alimentos antes y después de aplicar la intervención dietética.
- Evaluar la sintomatología gastrointestinal al inicio y al término de la intervención dietética a través de un cuestionario de frecuencia de malestares gastrointestinales.
- Evaluar la funcionalidad cognitivo-conductual al inicio y al término de la intervención dietética mediante escala C.A.R.S., A.T.E.C. y Connors para padres.

## **6. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS**

### **6.1 Tipo y diseño del estudio**

El presente fue un estudio piloto de tipo experimental aleatorizado con diseño factorial, contando con 3 diferentes grupos para comparar el efecto de las diferentes intervenciones.

### **6.2 Población de estudio**

Pacientes con diagnóstico de Trastorno del Espectro Autista entre 5 y 10 años, atendidos en Hospital del Niño DIF.

#### **6.2.1 Criterios de inclusión, exclusión y eliminación.**

Criterios de inclusión:

- Diagnóstico de Trastorno del Espectro Autista

- Edad entre 5 y 10 años
- Con antecedentes de trastornos gastrointestinales (estreñimiento, diarrea, distensión abdominal, flatulencias, dolor/cólico abdominal, vómito) presentes al menos una vez por semana en los últimos 6 meses.
- Sexo indistinto
- Que sus padres firmen el consentimiento informado y los niños mayores de 7 años que tengan la capacidad cognitiva-conductual firmen el asentimiento informado

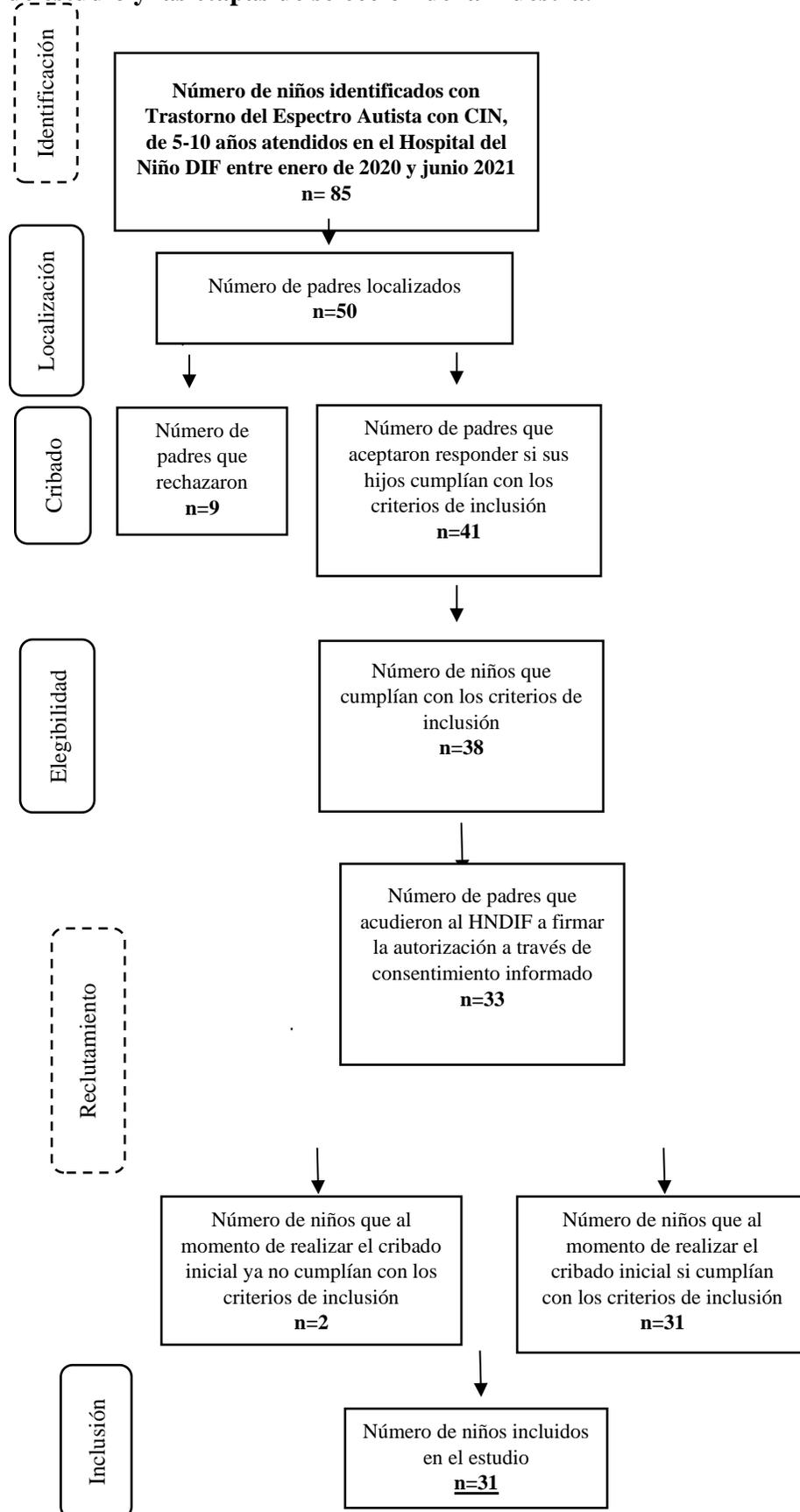
Criterios de exclusión:

- Dificultades para alimentarse por sí mismo
- Dieta poco variada basada en alimentos con gluten y caseína

Criterios de eliminación:

- Si los padres del paciente decidan abandonar el patrón de alimentación indicado
- Cuando el plan de alimentación pudiera poner en riesgo la integridad del paciente
- Cuando los padres no reporten adherencia del paciente a la dieta.

### 6.3 Población de estudio y las etapas de selección de la muestra.



## **6.4 Cálculo del Tamaño de la muestra**

Para el estudio se realizó un muestreo no probabilístico.

## **6.5 Procedimientos e instrumentos de estudio**

### **6.5.1 Asignación de los pacientes al grupo de estudio**

Para asignar a los niños en los diferentes grupos, se realizó de manera aleatoria, y por estratos considerando el diagnóstico (Síndrome de Asperger F84.5 y Autismo F84.0) para tener 3 grupos homogéneos: el grupo A con dieta libre de gluten y caseína; grupo B con suplementación de 1.2 g de omega 3 y grupo C con dieta libre de gluten y caseína más suplementación de 1.2 g de omega 3.

A los padres se les otorgó un carnet especial (Anexo 1) para que se les permitiera el acceso al HNDIF, mismo en el que se registraron las citas programadas, las pruebas aplicadas, y los materiales y productos proporcionados por el equipo de investigación (guía de implementación de dieta, suplemento de omega 3).

### **6.5.2 Evaluación del Estado de Nutrición**

Para la medición del peso, la masa muscular y grasa corporal se utilizó la técnica de impedancia bioeléctrica (BIA), utilizando el InBody modelo 270, para ello, los pacientes debían utilizar ropa ligera, sin objetos metálicos y sin calcetas. Las mediciones se realizaron antes de la intervención y al concluir las 12 semanas de tratamiento.

La talla se midió antes y después del tratamiento nutricional, utilizando un estadímetro marca SECA, modelo 206. Para ello, el paciente debía pararse sin zapatos, mientras el evaluador seguía la metodología antropométrica recomendada por la OMS (Lohman, 1988).

Los datos de peso y talla fueron evaluados con el software WHO Anthro Plus v 1.0.4, que considera los actuales valores de referencia de la OMS para sexo y edad (WHO, 2007), para determinar el Índice de Masa Corporal (IMC), Peso para la Talla (P/T), Talla para la Edad (T/E) y Peso para la Edad (P/E).

### **6.5.3 Evaluación y monitoreo de la dieta**

A los padres se les aplicó un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos de tipo cualitativo, en dónde debían responder cuántas veces a la semana, el niño consumía alguno de los alimentos de una lista de 150 alimentos (Anexo 2). Estas mediciones fueron realizadas al inicio y final de la intervención dietética.

### **6.5.4 Alteraciones gastrointestinales**

Se utilizó un cuestionario de frecuencia de síntomas gastrointestinales de tipo cualitativo, en donde se interrogó cuántas veces a la semana se presentaba diarrea, constipación, reflujo, flatulencias, vómito, cólico o distensión abdominal. La evaluación se realizó al inicio y al término de la intervención (12 semanas) y fue respondido por el tutor del niño (Anexo 3).

### **6.5.5 Conducta y cognición en el TEA**

Las escalas C.A.R.S. (Anexo 4), ATEC (Anexo 5) y Connors (Anexo 6), fueron aplicadas por una psicóloga con capacitación y experiencia en el área a los padres/tutores de los niños, mismas donde debían referir la presencia de determinadas conductas. Estas pruebas se realizaron al momento de iniciar y al concluir la intervención.

### **6.5.6 De la dieta y la suplementación**

A los pacientes que les fue asignada dieta sin gluten y caseína, se les otorgó una guía de implementación, adaptada a la población (Anexo 7). Se brindó orientación respecto al plato del bien comer, enfatizando en los alimentos que estaba permitido consumir y aquellos que debían evitarse durante el periodo de intervención.

Para la suplementación, se otorgó al inicio de la intervención una botella de 240 ml con omega 3 de aceite de pescado sabor limón de la marca comercial “LYSI”, con la etiqueta “SAMPLE” (Imagen 2). Se otorgó un instructivo de uso, en dónde se indicó que el niño debía consumir todos los días, durante 12 semanas, 5 ml de aceite por las mañanas (junto con el desayuno). En la semana 0 (T1) se otorgó otra botella de omega 3 con las mismas características.

## 6.6 Variables del estudio

**Tabla 6.**  
*Variables del estudio*

Variable	Definición de la variable	Operación de la variable	Tipo de Variable	
<b>Alteraciones gastrointestinales</b>	Estreñimiento	Se define como la presencia de 3 evacuaciones o menos durante una semana o cuando ha disminuido significativamente el número habitual de deposiciones. Las heces pueden ser duras y secas [85]	Un especialista evaluará y clasificará de la siguiente forma:	Cualitativa discreta
	Diarrea	Se define como diarrea la deposición, tres o más veces al día (o con una frecuencia mayor que la normal para la persona) de heces sueltas o líquidas [86].	Ausente Presente 1-2 días/semana Presente 3-4 días/semana Presente de 5-7 días/semana	
	Distensión abdominal	Es una afección en la que el abdomen (vientre) se siente lleno y apretado. El abdomen puede lucir hinchado [87].		
	Flatulencias	Se refieren al aire en el intestino que sale a través del recto [88].		
	Dolor/ cólico abdominal	Es el dolor que se siente en el área entre el pecho y la ingle, a menudo denominada región estomacal o vientre [89].		
	Vómito	Expulsión espasmódica y violenta del contenido del estómago a través de la boca [90].		

**Tabla 6.**  
*Variables del estudio*

Variable	Definición de la variable	Operación de la variable	Tipo de Variable
<b>Cambios en la conducta del TEA</b>	<p>Escala CARS</p> <p>Es una escala diseñada para estructurar observaciones del niño en la escuela, la casa o el hospital y se puede aplicar a cualquier niño mayor de 24 meses de edad consta de 15 reactivos, organizados en una escala tipo de cuatro puntos, que exploran conductas comúnmente observadas en los niños autistas. El puntaje total permite distinguir entre el autismo grave, moderado, leve y no-autista. Su aplicación requiere un tiempo aproximado de 30 a 45 minutos. CARS tiene una confiabilidad prueba-reprueba de 0.88 y una consistencia interna de 0.94</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Agresividad</li> <li>● Calidad de sueño</li> <li>● Interacción social</li> <li>● Uso del cuerpo</li> <li>● Uso de objetos</li> <li>● Adaptación al cambio</li> <li>● Respuesta visual</li> <li>● Respuesta auditiva</li> <li>● Respuesta al sabor, olor, tacto</li> <li>● Miedo o nerviosismo</li> <li>● Comunicación Verbal</li> <li>● Comunicación no verbal</li> <li>● Nivel de actividad</li> <li>● Nivel y consistencia de la respuesta intelectual [31]</li> </ul>	<p>Será realizada por un Psicólogo con experiencia en el área</p> <p>Puntúa como 0, 1.5, 2.5 y 3.5 de acuerdo con las características que se presentan en cada criterio.</p>	<p>Cuantitativas continuas (CARS)</p> <p>Cuantitativas discretas (ATEC, CONNERS)</p>
<p>Es un formulario diseñado para ser completado por padres,</p>			

**Tabla 6.**  
*Variables del estudio*

Variable	Definición de la variable	Operación de la variable	Tipo de Variable
Escala ATEC	maestros o cuidadores. Consta de 4 subpruebas: I. Comunicación del habla / lenguaje (14 ítems); II Sociabilidad (20 ítems); III. Conciencia sensorial / cognitiva (18 ítems); y IV. Salud / Física / Comportamiento (25 ítems). Disponible online [33]	Sección I y III Puntúa como: Muy descriptivo=0 Algo descriptivo= 1 No lo describe =2 Sección II Puntúa como: Muy descriptivo=2 Algo descriptivo= 1 No lo describe=0 Sección IV Puntúa como: No problema=0 Problema pequeño= 1 Problema moderado =2 Problema serio = 3	
<b>Cambios en la conducta del TEA</b>	Es un instrumento que evalúa cambios en el comportamiento de niños con TDAH y problemas de conducta relacionados que están bajo un tratamiento. Consta de 80 Ítems, se divide en las subescalas: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Emocional</li> <li>● Impulsividad</li> <li>● Atención</li> <li>● Hiperactividad</li> <li>● Oposicionismo</li> <li>● Somático</li> <li>● Escolar</li> </ul>	Puntúa como Nunca =0 A veces= 1 Muchas veces= 2 Siempre= 3	

**Tabla 6.**  
*Variables del estudio*

Variable	Definición de la variable	Operación de la variable	Tipo de Variable
<b>Cambios en la conducta del TEA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Frustración</li> <li>● Social</li> <li>● Perfeccionismo. [34]</li> </ul>		
<b>Estado de Nutrición</b>	<p><b>Peso</b> Es la cantidad de materia presente en un cuerpo humano. Se mide en Kilogramos [91].</p> <p><b>Talla</b> Mide el tamaño del individuo desde la coronilla de la cabeza hasta los pies (talones), el niño se mide de pie (parado). La talla se toma en niños mayores de 24 meses [92]</p> <p><b>IMC para la edad</b> El IMC para la edad es similar al peso para la longitud/talla y se usa para diagnosticar sobrepeso y obesidad [93]</p>	<p>Se mide en kilogramos/gramos.</p> <p>Se expresa en centímetros.</p> <p>Se calcula a través de la siguiente operación:  <math display="block">IMC = \frac{Peso}{Talla^2}</math>                     Se interpreta a través de puntuación Z utilizando tablas de la OMS en dónde:                      Por encima de 3 = obesidad                      Por encima de 2 =</p>	<p>Numérica continua</p> <p>Numérica continua</p> <p>Categoría ordinal</p>

**Tabla 6.**  
*Variables del estudio*

Variable	Definición de la variable	Operación de la variable	Tipo de Variable
<b>Estado de Nutrición</b>		<p>sobrepeso Por encima de 1= posible riesgo de sobrepeso Entre 0 y -1 = normal Por debajo de -2= Emaciado Por debajo de -3= Severamente emaciado</p>	
<b>Tipo de dieta</b>	<p><b>Dieta libre de gluten</b> La dieta sin gluten consiste en un régimen alimentario en el que se evita el gluten, proteína presente en el trigo, avena, cebada y centeno y que también puede encontrarse en otros productos como medicinas, vitaminas o suplementos [94].</p> <p><b>Dieta libre de caseína</b> Régimen alimentario que consiste en la eliminación de la caseína en la dieta. La caseína es una proteína presente en los productos lácteos [95].</p> <p><b>Dieta normal</b> Que no tenga modificación en la consistencia y cumpla con las características de dieta correcta: completa, equilibrada, suficiente, variada, adecuada, e inocua [96].</p> <p><b>Suplementación de ácidos grasos omega 3</b> La "suplementación" se refiere al aporte de determinados nutrientes o mezclas de nutrientes adicionales de los alimentos [97].</p>	<p>Se refiere al tipo de dieta aplicada.</p> <p>Se refiere al tipo de dieta aplicada.</p> <p>Se refiere al tipo de dieta aplicada.</p> <p>Hace referencia a la intervención dietética aplicada.</p>	Tipo de dieta: Cualitativa

**Tabla 6.**  
*Variables del estudio*

<b>Variable</b>	<b>Definición de la variable</b>	<b>Operación de la variable</b>	<b>Tipo de Variable</b>
<b>Evaluación/ monitoreo de la dieta</b>	Frecuencia de consumo de alimentos de de Es una encuesta que tiene como objetivo el conocer, a partir de un listado de alimentos, la frecuencia de consumo de un alimento o grupo de alimentos en un periodo de tiempo concreto [98].	Se aplicará en el T0 (antes de iniciar la dieta) y T2 (al concluir las 12 semanas), 49 alimentos: 1) verduras, 2) frutas, 3) cereales y tubérculos, 4) leguminosas, 5) Alimentos de origen animal, 6) Aceites y grasas, 7) Lácteos, 8) Otros alimentos. nunca o casi nunca lo consume; 1-2 v/sem; 3-4 v/sem; 5-6 v/sem; todos los días	Cuantitativa

## **6.7 Análisis estadístico**

Se determinaron las frecuencias absolutas y relativas de las variables involucradas en el estudio. Para la caracterización de la población respecto al estado de nutrición, se realizó la prueba estadística Shapiro- Wilk para verificar la normalidad en la distribución de los datos, ya que la muestra fue menor a 50 sujetos. Posteriormente fueron analizados mediante la prueba estadística Chi- cuadrada considerando un valor de  $p < 0.05$  como estadísticamente significativo.

Para determinar el efecto de la intervención dietética en las alteraciones gastrointestinales y la funcionalidad de la conducta y cognición se utilizó una prueba de ANOVA de dos vías de medidas repetidas (Tratamiento) para comparar los resultados obtenidos entre los grupos al evaluar con la escala ATEC, Conners, y CARS, con cada una de sus categorías, así como la frecuencia en que se presentaban los síntomas gastrointestinales en el T0 y T2. Para este análisis un valor de  $p < 0.05$  es considerado estadísticamente significativo.

El análisis estadístico se realizó mediante el paquete de análisis estadístico IBM SPSS Statistics versión 28.0.0.0.

## **6.8 Aspectos éticos de la investigación**

De acuerdo con la Ley General de Salud Título segundo, de los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos, artículo 17 [99], se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio. Para efectos de este Reglamento, la presente investigación se clasifica cómo:

- Con riesgo mínimo: por ser un estudio prospectivo que emplean el riesgo de datos a través de procedimientos comunes en exámenes físicos o psicológicos de diagnósticos o tratamiento rutinarios, entre los que se consideran: pesar al sujeto, pruebas psicológicas a individuos [99].

El presente protocolo de investigación fue sometido a revisión para validación y aprobado el 25 de octubre de 2020 ante el Comité de Ética del Instituto de Ciencias de la Salud (ICSa) de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, con número de aprobación 2020-22 (Anexo 8). Del mismo modo fue autorizado por el Comité de Investigación, Comité de Bioseguridad y el comité de Ética e investigación del Hospital del Niño DIF Hidalgo el 5 de abril de 2021 con número de registro CICEICB-PEX-2021-01(Anexo 9).

### 6.8.1 Consentimiento informado

De acuerdo con lo establecido por la Ley General de Salud [99], se proporcionó un consentimiento informado a los padres o tutores de los niños incluidos dentro de la investigación, haciendo de su conocimiento la justificación y los objetivos de la investigación, los procedimientos y su propósito, las molestias o riesgos esperados, los beneficios que podrán observarse, la garantía de recibir respuesta a cualquier pregunta y duda acerca de los procedimientos, riesgos, beneficios. Así como, otros asuntos relacionados con la investigación y el tratamiento del sujeto. Se reconoce la libertad de retirar su consentimiento en cualquier momento y dejar de participar en el estudio, sin que por ello se creen prejuicios para continuar su cuidado y tratamiento; la seguridad de se mantendrá la confidencialidad de la información relacionada con su privacidad; el compromiso de proporcionarle información actualizada obtenida durante el estudio, aunque ésta pudiera afectar la voluntad del sujeto para continuar participando.

## 7. RESULTADOS

Como parte de los resultados se realizó la caracterización de la población, se identificaron variables como edad, sexo, diagnóstico de acuerdo con Trastorno del Espectro Autista y del estado de nutrición al inicio de la intervención. De los 31 participantes que iniciaron, concluyó con un total de 22 niños; la edad media fue de  $7.7 \pm 1.5$  años y en su mayoría fueron del sexo masculino (17 sujetos). Además 15 de los evaluados tenían un diagnóstico de Síndrome de Asperger y 10 de Autismo. De acuerdo con el IMC para la edad, la mayoría de los individuos se encontró en un estado de nutrición normal, seguido del sobrepeso y la obesidad. Así mismo, los resultados obtenidos al evaluar la talla para la edad y peso para la edad muestran un predominio del diagnóstico “eutrófico”.

<b>Tabla 7.</b> <i>Características generales de la muestra de niños con Trastorno del Espectro Autista</i>		
	<i>Muestra inicial</i> <i>n=31</i>	<i>Muestra final</i> <i>n=25</i>
<i>Características</i>	<i>Media ± DE</i>	<i>Media ± DE</i>
Edad (años) <i>Media ± DE</i>	$7.5 \pm 1.16$	$7.7 \pm 1.5$
Sexo	<i>n (%)</i>	<i>n (%)</i>
Masculino	24 (74.2)	17 (68)
Femenino	8 (25.8)	8 (32)

**Tabla 7.**  
***Características generales de la muestra de niños con Trastorno del Espectro Autista***

Trastorno del Espectro Autista		
F84.5	19 (61.3)	15 (60)
F84.0	12 (38.7)	10 (40)
Estado de Nutrición (IMC/E)		
Severamente Emaciado	1 (3.2)	1 (4.0)
Emaciado	0 (0.0)	0 (0.0)
Eutrófico	22 (70.9)	18 (72.0)
Riesgo de sobrepeso	1 (3.2)	1 (4.0)
Sobrepeso	4 (12.9)	3 (12.0)
Obesidad	4 (12.9)	2 (8.0)
Talla para la Edad (Puntaje Z)		
Talla Baja	2 (6.5)	2 (8.0)
Eutrófico	29 (93.5)	23 (92.0)
Talla Alta	0 (0.0)	0(0.0)
Peso para la Edad (Puntaje Z)		
Bajo Peso Severo	1 (3.2)	1 (4.0)
Bajo Peso	0 (0.0)	0 (0.0)
Eutrófico	21 (67.7)	17 (68.0)
Elevado	4 (12.9)	2 (8.0)
Muy Elevado	3 (9.7)	3 (8.0)
N/A	2 (6.5)	2 (8.0)
Masa muscular (%)	14.50±4.16	15.30± 5.12
Masa grasa (kg)	29.39±0.14	26.92± 1.15

*\*Valores expresados como media, desviación estándar y porcentaje. Puntaje Z se calculó con el Software AntroPlus v1.0.4 según valores de referencia para sexo y edad (WHO, 2007), F84.5: Síndrome de Asperger; F84.0: Autismo (de acuerdo con la CIE-10); IMC/E: Índice de Masa Corporal/Edad.*

Se clasificaron los resultados de P/E, T/E, IMC/E, % masa muscular y kg masa grasa, de acuerdo con la muestra en general, sexo y diagnóstico (F84.0 y F84.5), esto se puede observar en la tabla 8. El peso, talla e IMC para la edad, en el sexo masculino fue mayor que en el femenino, aunque solo P/E mostró diferencia estadísticamente significativa ( $p=0.021$ ). En cuanto a la composición corporal, las mujeres presentaron significativamente un menor porcentaje de grasa corporal ( $p<0.001$ ) que los hombres, pero mayor masa muscular. A pesar de no mostrar diferencia significativa, los sujetos con Síndrome de Asperger (F84.5) tuvieron mayor puntuación en el peso, talla e IMC para la edad, pero

menor porcentaje de grasa corporal y masa muscular en comparación con aquellos que tenían Autismo (F84.0).

En la tabla 9, se observan las características por grupo de intervención, la edad media del grupo A fue de  $8.2 \pm 1.6$  años; el grupo B  $7.8 \pm 1.4$  y Grupo C  $7.6 \pm 1.8$ . El grupo A estuvo conformado por 4 niños con Síndrome de asperger (F84.5) y 1 niño con Autismo infantil (F84.0), Grupo B por 4 con F84.5 y 5 con F84.0, Grupo C 50% F84.5 y 50% F84. Al valorar masa muscular se observa que disminuyó en el grupo A y C, mientras que la masa grasa disminuyó en los grupos B y C.

En la Frecuencia de consumo de alimentos (Tabla 10), se observó que las verduras que más consumieron fueron el jitomate y la zanahoria; sin embargo, el jitomate fue ingerido un mayor número de veces a la semana. La verdura menos consumida por los niños fue el nopal. Respecto al consumo de frutas la pera fue la menos consumida, seguida de la fresa en la que los padres destacaron que era por su elevado costo en determinadas temporadas, lo cual no sucede con las frutas más consumidas: plátano, manzana y naranja.

**Tabla 8.**  
**Composición corporal por medio de BIA e indicadores antropométricos de Niños con TEA**

<i>Variable</i>	<i>Muestra total Media ± DE n=31</i>	<i>Mujeres Media ± DE n=8</i>	<i>Hombres Media ± DE n=23</i>	<i>Valor p</i>	<i>F84.5 Media± DE n= 19</i>	<i>F84.0 Media± DE n=12</i>	<i>Valor p</i>
Puntaje Z P/E	0.54±1.88	-0.85 ±1.40	0.98±1.81	0.021	0.82 ±1.90	0.07 ±1.82	0.136
Puntaje Z T/E	0.24 ±1.32	-0.36 ±1.51	0.45±1.21	0.066	0.43 ±1.24	0.05 ±1.43	0.159
Puntaje Z IMC/E	0.70 ±1.72	-0.30 ±1.69	1.05±1.62	0.054	0.87 ±1.63	0.42±1.90	0.248
% GC	29.39±0.14	25.70±0.10	29.81±0.15	<0.001*	28.03±0.16	32.66±0.10	0.403
MM (kg)	14.50±4.16	12.40±5.32	11.35±4.09	<0.001*	10.47±3.99	14.10±3.72	0.129

*\*Valores expresados como media, desviación estándar. Puntaje Z se calculó con el Software AntroPlus v1.0.4 según valores de referencia para sexo y edad (WHO, 2007), F84.5: IMC/E: Índice de Masa Corporal/Edad. BIA: bioimpedancia eléctrica.*

**Tabla 9.**  
**Caracterización de la población por grupo de intervención**

	<i>Grupo A</i> <i>n=5</i>		<i>Grupo B</i> <i>n=9</i>		<i>Grupo C</i> <i>n=8</i>	
<i>Características</i>	<i>Media ± DE</i>		<i>Media ± DE</i>		<i>Media ± DE</i>	
<b>Edad (años)</b>	8.2 ±1.6		7.8 ±1.4		7.6 ±1.8	
<b>Sexo</b>	<i>n (%)</i>		<i>n (%)</i>		<i>n (%)</i>	
Masculino	3 (60)		6 (66.6)		5 (62.5)	
Femenino	2 (40)		3(33.3)		3 (37.5)	
<b>Trastorno del Espectro Autista</b>						
F84.5	4 (80)		4(44.4)		4(50)	
F84.0	1 (20)		5(55.5)		4 (50)	
<b>Estado de Nutrición (IMC/E)</b>	T0	T2	T0	T2	T0	T2
Severamente Emaciado	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (11.11)	1 (11.11)	0 (0.0)	0 (0.0)
Emaciado	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
Eutrófico	4 (80)	4 (80)	6 (66.66)	6 (66.66)	7 (87.5)	7 (87.5)
Riesgo de sobrepeso	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (11.11)	1 (11.11)	0 (0.0)	0 (0.0)
Sobrepeso	1 (20)	1 (20)	1 (11.11)	1 (11.11)	0 (0.0)	0 (0.0)
Obesidad	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (12.5)	1 (12.5)

**Tabla 9.**  
*Caracterización de la población por grupo de intervención*

	<i>Grupo A</i> <i>n=5</i>		<i>Grupo B</i> <i>n=9</i>		<i>Grupo C</i> <i>n=8</i>	
<b>Talla para la Edad (Puntaje Z)</b>						
Talla Baja	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (25)	2 (25)
Eutrófico	4 (80)	4 (80)	9 (100)	9 (100)	6 (75)	6 (75)
Talla Alta	1 (20)	1 (20)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
<b>Peso para la Edad (Puntaje Z)</b>						
Bajo Peso Severo	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (11.11)	1 (11.11)	0 (0.0)	0 (0.0)
Bajo Peso	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
Eutrófico	4 (80)	4 (80)	7 (77.77)	7 (77.77)	6 (75)	6 (75)
Elevado	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
Muy Elevado	1 (20)	1 (20)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (12.5)	1 (12.5)
N/A	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (11.11)	1 (11.11)	1 (12.5)	1 (12.5)
<b>Masa grasa (kg)</b>	20.95± 11.05	24.56 ±8.74	24.89 ± 7.48	23.02 ±9.09	28.84 ±22.46	25.43 ±9.49
<b>Masa muscular (%)</b>	11.05± 4.25	10.99 ±3.47	11.79± 3.75	11.6± 4.49	10.0± 4.44	9.98 ±2.76

**Tabla 10.**  
*Frecuencia de consumo de alimentos en niños con TEA (muestra inicial n=31)*

<i>Grupo de alimentos</i>	<i>Variedades</i>	<i>Porcentaje de niños que lo consumen (%) n=31</i>	<i>Nunca o casi nunca n</i>	<i>1-2 días/ semana n</i>	<i>3-4 días/ semana n</i>	<i>5-6 día/ semana n</i>	<i>Todos los días n</i>
Verduras	Jitomate	(86)	3	1	9	4	14
	Lechuga	(71)	8	15	5	1	2
	Zanahoria	(86)	3	10	15	1	2
	Chayote	(74)	7	19	4	0	1
	Jícama	(55)	13	11	4	2	1
	Nopal	(52)	14	13	3	0	1
Frutas	Manzana	(86)	3	8	11	1	8
	Plátano	(96)	1	3	11	1	15
	Fresas	(52)	14	13	3	0	1
	Sandía	(71)	8	15	2	2	4
	Pera	(46)	16	13	1	0	1
	Naranja	(77)	6	10	7	3	5
Cereales y tubérculos	Pan de harina de trigo	(86)	3	12	10	2	4
	Pan Dulce	(86)	5	12	7	1	6
	Arroz	(90)	3	14	12	2	0
	Sopa de pasta	(93)	2	14	9	3	3
	Tortilla	(68)	1	1	2	2	25
	Palomitas de maíz	(83)	9	21	0	1	0
	Papa		4	11	12	0	4
Leguminosas	Frijol	(90)	2	20	6	0	3
	Lenteja	(52)	14	13	4	0	0
	Garbanzo	(27)	22	9	0	0	0

**Tabla 10.**  
*Frecuencia de consumo de alimentos en niños con TEA (muestra inicial n=31)*

<i>Grupo de alimentos</i>	<i>Variedades</i>	<i>Porcentaje de niños que lo consumen (%) n=31</i>	<i>Nunca o casi nunca n</i>	<i>1-2 días/ semana n</i>	<i>3-4 días/ semana n</i>	<i>5-6 día/ semana n</i>	<i>Todos los días n</i>
	Haba	(7)	30	1	0	0	0
Alimentos de origen animal	Pollo	(93)	1	19	10	1	0
	Pescado/atún	(58)	12	18	1	0	0
	Res	(68)	9	19	2	1	0
	Cerdo	(58)	13	15	3	0	0
	Jamón	(80)	5	17	6	0	3
	Huevo	(90)	2	6	19	0	4
	Queso	(74)	7	11	8	0	5
Leche y lechadas	Leche entera	(70)	9	1	1	1	19
	Leche deslactosada	(16)	26	0	1	0	4
	Yogurt	(62)	11	10	5	1	4
	Lechadas de soya, almendra, coco, arroz	(7)	30	0	0	1	0
Aceites	Aceite de canola/soya	(93)	1	0	1	2	27
	Aceite de oliva	(37)	19	8	2	0	2
	Nuez, almendras, cacahuates	(68)	9	16	3	0	3
	Crema	(65)	10	14	7	0	0
	Aguacate	(59)	12	8	8	2	1
	Mantequilla	(59)	12	12	7	0	0

**Tabla 10.**  
*Frecuencia de consumo de alimentos en niños con TEA (muestra inicial n=31)*

<i>Grupo de alimentos</i>	<i>Variedades</i>	<i>Porcentaje de niños que lo consumen (%) n=31</i>	<i>Nunca o casi nunca n</i>	<i>1-2 días/ semana n</i>	<i>3-4 días/ semana n</i>	<i>5-6 día/ semana n</i>	<i>Todos los días n</i>
Azúcares	Azúcar	(71)	8	3	7	2	11
	Miel	(25)	23	7	1	0	0
	Jugos industrializados	(55)	13	13	5	0	0
	Refrescos	(65)	10	17	4	0	0
	Gelatina	(84)	4	15	9	0	3
Otros productos	Agua natural	(93)	1	1	1	0	28
	Agua de frutas	(74)	7	12	4	2	6
	Sal	(100)	0	1	0	1	29
	Pimienta, hierbas de olor, cominos, canela	(78)	6	6	2	4	13

*\*Valores expresados como porcentaje (%), Frecuencias absolutas.*

En cuanto al grupo de los cereales y tubérculos, el pan de harina de trigo y el arroz fueron consumidos por el 86% de los niños, aunque la tortilla fue el alimento más popular, siendo consumida por 30 de los 31 sujetos encuestados, en su mayoría la consumieron todos los días de la semana. Del grupo de las leguminosas, el frijol fue el más aceptado, consumido por la mayoría de los sujetos entre 1 y 2 días a la semana, en contraste con las habas que solo fueron consumidas por uno de los encuestados; el frijol fue el más aceptado, consumido por la mayoría de los sujetos entre 1 y 2 días a la semana.

El pollo y el huevo fueron los alimentos de origen animal más consumidos (93 y 90%, respectivamente), mientras que el pescado y el atún, junto con la carne de cerdo sólo los ingería el 58% principalmente 1 vez a la semana. El 70% de los encuestados consumía leche entera y solo 5 bebían leche deslactosada, reportando que la razón por la cual no consumían leche entera era porque les causaba algún malestar o habían presentado alergia a la proteína de la leche.

De las grasas y aceites, el aceite vegetal (soya, canola, maíz) fue consumido todos los días por la mayoría de los sujetos. El aguacate, la crema y la mantequilla fueron consumidos con mayor frecuencia por los niños con autismo. La gelatina fue el alimento más aceptado del grupo de las azúcares, sin embargo, 11 sujetos reportaron consumir azúcar todos los días, 12 de ellos entre 1 y 6 veces a la semana y solo 8 no la consumían.

Finalmente, solo un individuo no bebía agua natural todos los días y el 74% de los sujetos de estudio alternaba su consumo con agua de frutas endulzada en al menos un tiempo de comida. En cuanto a condimentos alimenticios, el 100% reportó consumir sal añadida en la preparación de alimentos y el 78% comía alimentos preparados con especias como la pimienta, los cominos, la canela y las hierbas de olor.

Tras las 12 semanas de intervención el grupo A mostró cambios en la frecuencia de consumo de alimentos, el pan de harina de trigo y la sopa no fueron consumidos, el pan de dulce solo se consumía 1-2 veces/ semana por 1 de los niños. Ningún niño consumía leche al terminar las 12 semanas, mientras que el yogurt solo era consumido por 1 niño de 1-2 veces por semana. Solo 1 niño comenzó a consumir bebida de origen vegetal. Como puede observarse en la tabla 11.

**Tabla 11.**  
*Frecuencia de consumo de alimentos en el grupo A en T0 y T2*

Grupo de alimentos	Variedades	Porcentaje de niños que lo consumen (%) n=5		Nunca o casi nunca n		1-2 días/semana n		3-4 días/semana n		5-6 día/semana n		Todos los días n	
		T0	T2	T0	T2	T0	T2	T0	T2	T0	T2	T0	T2
Verduras	Jitomate	(100)	(100)	0	0	0	0	2	2	1	1	2	2
	Lechuga	(100)	(100)	0	0	4	4	1	1	0	0	0	0
	Zanahoria	(80)	(80)	1	1	1	1	2	2	1	1	0	0
	Chayote	(80)	(80)	1	1	2	2	2	2	0	0	0	0
	Jícama	(40)	(40)	3	3	0	0	2	2	0	0	0	0
	Nopal	(100)	(100)	0	0	4	4	1	0	0	1	0	0
Frutas	Manzana	(80)	(80)	1	1	0	0	4	4	0	0	0	0
	Plátano	(100)	(100)	0	0	1	1	3	4	0	0	1	0
	Fresas	(60)	(60)	2	2	3	3	0	0	0	0	0	0
	Sandía	(80)	(80)	1	1	4	4	0	0	0	0	0	0
	Pera	(40)	(40)	3	3	2	2	0	0	0	0	0	0
	Naranja	(100)	(100)	0	0	4	4	0	0	1	1	0	0
Cereales y tubérculos	Pan de harina de trigo	(100)	(0)	0	5	3	0	2	0	0	0	0	0
	Pan Dulce	(80)	(20)	1	4	2	1	1	0	0	0	0	0
	Arroz	(100)	(80)	0	2	4	2	1	0	0	0	0	0
	Sopa de pasta	(100)	(0)	0	5	4	0	1	0	0	0	0	0
	Tortilla	(100)	(100)	0	0	0	0	1	0	0	0	4	5
	Palomitas de maíz	(80)	(100)	1	0	4	5	0	0	0	0	0	0

Grupo de alimentos	Variedades	Porcentaje de niños que lo consumen (%) n=5		Nunca o casi nunca n		1-2 días/ semana n		3-4 días/ semana n		5-6 día/ semana n		Todos los días n	
		T0	T2	T0	T2	T0	T2	T0	T2	T0	T2	T0	T2
	Papa	(80)	(80)	1	1	1	1	3	2	0	0	0	0
Leguminosas	Frijol	(100)	(100)	0	0	4	3	1	2	0	0	0	0
	Lenteja	(100)	(100)	0	0	4	4	1	1	0	0	0	0
	Garbanzo	(60)	(60)	2	2	3	3	0	0	0	0	0	0
	Haba	(0)	(0)	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0
Alimentos de origen animal	Pollo	(100)	(100)	0	0	4	4	1	1	0	0	0	0
	Pescado/atún	(80)	(80)	1	1	4	4	0	0	0	0	0	0
	Res	(80)	(80)	1	1	4	4	4	4	0	0	0	0
	Cerdo	(60)	(60)	2	2	2	2	1	1	0	0	0	0
	Jamón	(80)	(80)	1	1	3	3	1	1	0	0	0	0
	Huevo	(100)	(100)	0	0	1	1	4	4	0	0	0	0
Leche y lechadas	Queso	(80)	(20)	1	4	3	1	1	0	0	0	0	0
	Leche entera	(80)	(0)	1	5	0	0	0	0	0	0	4	0
	Leche deslactosada	(0)	(0)	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0
	Yogurt	(60)	(20)	1	1	2	1	1	0	0	0	0	0
	Lechadas de soya, almendra, coco, arroz	(0)	(20)	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Aceites	Aceite de canola/soya	(100)	(100)	0	0	0	0	1	1	1	1	3	3
	Aceite de oliva	(40)	(40)	3	3	1	1	1	1	0	0	0	0

<i>Grupo de alimentos</i>	<i>Variedades</i>	<i>Porcentaje de niños que lo consumen (%)</i> <i>n=5</i>		<i>Nunca o casi nunca</i> <i>n</i>		<i>1-2 días/semana</i> <i>n</i>		<i>3-4 días/semana</i> <i>n</i>		<i>5-6 día/semana</i> <i>n</i>		<i>Todos los días</i> <i>n</i>	
		<i>T0</i>	<i>T2</i>	<i>T0</i>	<i>T2</i>	<i>T0</i>	<i>T2</i>	<i>T0</i>	<i>T2</i>	<i>T0</i>	<i>T2</i>	<i>T0</i>	<i>T2</i>
	Nuez, almendras, cacahuates	(60)	(60)	2	2	1	1	1	1	0	0	1	1
	Crema	(60)	(60)	2	2	2	2	1	1	0	0	0	0
	Aguacate	(60)	(60)	2	2	1	1	2	2	0	0	0	0
	Mantequilla	(60)	(0)	2	2	3	0	0	0	0	0	0	0
Azúcares	Azúcar	(80)	(60)	1	2	0	0	1	0	1	1	2	2
	Miel	(20)	(40)	4	3	1	1	0	1	0	0	0	0
	Jugos industrializados	(20)	(20)	4	4	1	1	0	0	0	0	0	0
	Refrescos	(40)	(40)	3	3	2	2	0	0	0	0	0	0
	Gelatina	(100)	(100)	0	0	3	4	1	0	0	0	1	1
Otros productos	Agua natural	(100)	(100)	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5
	Agua de frutas	(60)	(60)	2	2	3	3	0	0	0	0	0	0
	Sal	(100)	(100)	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5
	Pimienta, hierbas de olor, cominos, canela	(100)	(100)	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5

Respecto a los síntomas gastrointestinales las flatulencias (96%), y la distensión abdominal (64%) fueron los más comunes (tabla 12.). Al comparar los grupos Autismo y Asperger se observa que en el tiempo 0 no presentaron diferencias estadísticamente significativas entre grupos, respecto a la frecuencia en que presentan dichos malestares.

Después de las 12 semanas de la intervención dietética se pudieron observar cambios significativos respecto a los síntomas gastrointestinales. La muestra en general presentó mejoría en la mayoría de los síntomas referidos (constipación, flatulencias, cólico y distensión abdominal), aunque la frecuencia de reflujo y diarrea disminuyó no logró considerarse como significativo. No existieron diferencias respecto al vómito (el síntoma menos frecuente).

En el grupo A y B existió disminución en la frecuencia de todos los malestares; sin embargo, los cambios de la distensión abdominal y las flatulencias fueron significativas.

Los pacientes que fueron asignados al grupo C mostraron una  $p < 0.05$  en la modificación de la presencia de constipación, flatulencias y distensión abdominal, respecto a la frecuencia con que los presentaban antes del tratamiento.

En la tabla 13. se muestran las puntuaciones obtenidas en la escala CARS en las semanas 0 y 12 de tratamiento. En la medición inicial los grupos no mostraron diferencias significativas en las puntuaciones, mientras que en la semana 12 del tratamiento, los pacientes mostraron mejoría en la escala total ( $p < 0.001$ ), referente a la gente ( $p = 0.003$ ), respuesta auditiva ( $p = 0.010$ ), respuesta visual ( $p = 0.001$ ), nivel de actividad ( $p = 0.02$ ) e impresiones generales ( $p = 0.026$ ). En el grupo A existió diferencia estadística al comparar los tamizajes iniciales y finales en la escala total ( $p = 0.003$ ), respuesta auditiva ( $p = 0.010$ ) y nivel de actividad. En el grupo B se mostró una disminución significativa en la escala total ( $p < 0.001$ ), referente a la gente ( $p = 0.001$ ), respuesta auditiva ( $p = 0.043$ ) e impresiones generales ( $p = 0.012$ ) y en el grupo C, se pudo observar un decremento estadístico en la escala total ( $p < 0.001$ ), referente a la gente ( $p = 0.003$ ), respuesta auditiva ( $p < 0.001$ ), uso de objetos ( $p = 0.023$ ), adaptación al cambio ( $p = 0.001$ ), respuesta visual ( $p = 0.010$ ), miedo o nerviosismo ( $p = 0.036$ ), nivel de actividad ( $p < 0.001$ ), nivel de consistencia de la respuesta intelectual ( $p = 0.003$ ) e impresiones generales ( $p = 0.040$ ). De tal manera que existieron diferencias entre los grupos A y C; B y C.

**Tabla 12.**  
**Frecuencia de síntomas gastrointestinales en las semanas 0 y 12 de la intervención**

<i>Grupo</i>	<i>Síntoma</i>	<i>Niños que lo presentan n (%)</i>	<i>Ausente</i>	<i>1-2 días/ semana</i>	<i>3-4 días/ semana</i>	<i>5-7 días/ semana</i>	<i>p</i>
<b>Muestra total n=25</b>	<b>Constipación</b>						
	Semana 0	11(44)	14 (56)	6 (24)	2 (8)	3 (12)	0.027*
	Semana 12	2 (8)	23 (92)	2 (8)	0 (0)	0 (0)	
	<b>Diarrea</b>						
	Semana 0	7 (28)	18 (72)	6 (24)	1 (4)	0 (0)	0.138
	Semana 12	2 (8)	23 (92)	2 (8)	0 (0)	0 (0)	
	<b>Cólico abdominal</b>						
	Semana 0	5 (20)	12 (48)	2 (8)	1 (4)	2 (8)	0.042*
	Semana 12	3 (12)	21 (84)	2 (8)	1 (4)	0 (0)	
	<b>Reflujo</b>						
	Semana 0	7 (28)	18 (72)	2 (8)	1 (4)	4 (16)	0.362
	Semana 12	3 (12)	22 (88)	2 (8)	0 (0)	1 (4)	
	<b>Flatulencias</b>						
	Semana 0	24 (96)	1 (4)	6 (24)	4 (16)	14 (56)	0.006*
	Semana 12	15(60)	10 (40)	8 (32)	2 (8)	5 (20)	
	<b>Vómito</b>						
	Semana 0	1 (4)	24 (96)	0 (0)	1 (4)	0 (0)	1.00
	Semana 12	0 (0)	25 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
	<b>Distensión abdominal</b>						
	Semana 0	16 (64)	9 (36)	10 (40)	3 (12)	3 (12)	0.002*
Semana 12	3 (12)	22 (88)	3 (12)	0 (0)	0 (0)		

**Tabla 12.**  
**Frecuencia de síntomas gastrointestinales en las semanas 0 y 12 de la intervención**

<i>Grupo</i>	<i>Síntoma</i>	<i>Niños que lo presentan n (%)</i>	<i>Ausente</i>	<i>1-2 días/ semana</i>	<i>3-4 días/ semana</i>	<i>5-7 días/ semana</i>	<i>p</i>
<b>Grupo A (Dieta sin gluten y caseína) n=5</b>	<b>Constipación</b>						
	Semana 0	2 (40)	3 (60)	1 (20)	0 (0)	1 (20)	0.183
	Semana 12	0 (0)	5 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
	<b>Diarrea</b>						
	Semana 0	1 (20)	4 (80)	0 (0)	1 (20)	0 (0)	0.474
	Semana 12	0 (0)	5 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
	<b>Cólico abdominal</b>						
	Semana 0	4 (80)	1 (20)	3 (60)	0 (0)	1 (20)	0.004*
	Semana 12	1 (20)	4 (80)	0 (0)	1 (20)	0 (0)	
	<b>Reflujo</b>						
	Semana 0	1 (20)	4 (80)	1 (20)	0 (0)	0 (0)	0.474
	Semana 12	0 (0)	5 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
	<b>Flatulencias</b>						
	Semana 0	5 (100)	0 (0)	3 (60)	0 (0)	2 (40)	0.030*
Semana 12	1 (20)	4 (80)	1 (20)	0 (0)	0 (0)		
<b>Vómito</b>							
Semana 0	0 (0)	5 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1.00	
Semana 12	0 (0)	5 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)		
<b>Distensión abdominal</b>							
Semana 0	2 (40)	3 (60)	1 (20)	0 (0)	1 (20)	0.082	
Semana 12	0 (0)	5 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)		

**Tabla 12.**  
**Frecuencia de síntomas gastrointestinales en las semanas 0 y 12 de la intervención**

<i>Grupo</i>	<i>Síntoma</i>	<i>Niños que lo presentan n (%)</i>	<i>Ausente</i>	<i>1-2 días/ semana</i>	<i>3-4 días/ semana</i>	<i>5-7 días/ semana</i>	<i>p</i>
<b>Grupo B</b> <b>(Suplementación de omega 3)</b> <i>n=9</i>	<b>Constipación</b>						
	Semana 0	3 (33)	5 (56)	3 (33)	0 (0)	1 (11)	0.183
	Semana 12	1 (11)	8 (89)	1 (11)	0 (0)	0 (0)	
	<b>Diarrea</b>						
	Semana 0	4 (45)	5 (55)	4 (45)	0 (0)	0 (0)	0.474
	Semana 12	1 (11)	8 (89)	1 (11)	0 (0)	0 (0)	
	<b>Cólico abdominal</b>						
	Semana 0	6 (67)	3 (33)	5 (56)	0 (0)	1 (11)	0.004*
	Semana 12	1 (11)	8 (89)	1 (11)	0 (0)	0 (0)	
	<b>Reflujo</b>						
	Semana 0	3 (33)	6 (67)	0 (0)	1 (11)	2 (22)	0.474
	Semana 12	0 (0)	7 (78)	2 (22)	0 (0)	0 (0)	
	<b>Flatulencias</b>						
	Semana 0	8 (89)	1 (11)	2 (22)	2 (22)	4 (45)	0.030*
Semana 12	1 (20)	5 (56)	2 (22)	1 (11)	1 (11)		
<b>Vómito</b>							
Semana 0	1 (11)	8 (89)	1 (11)	0 (0)	0 (0)	1.00	
Semana 12	0 (0)	9 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)		
<b>Distensión abdominal</b>							
Semana 0	6 (67)	3 (34)	5 (56)	0 (0)	1 (11)	0.082	
Semana 12	0 (0)	9 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)		

**Tabla 12.**  
**Frecuencia de síntomas gastrointestinales en las semanas 0 y 12 de la intervención**

<i>Grupo</i>	<i>Síntoma</i>	<i>Niños que lo presentan n (%)</i>	<i>Ausente</i>	<i>1-2 días/ semana</i>	<i>3-4 días/ semana</i>	<i>5-7 días/ semana</i>	<i>p</i>
<b>Grupo C (Dieta sin gluten y caseína + suplementación de omega 3)</b> <i>n=8</i>	<b>Constipación</b>						
	Semana 0	4 (50)	4 (50)	1 (12.5)	2 (25)	1 (12.5)	0.014*
	Semana 12	0 (0)	8 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
	<b>Diarrea</b>						
	Semana 0	1 (12.5)	7 (87.5)	1 (12.5)	0 (0)	0 (0)	0.484
	Semana 12	0 (0)	8 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
	<b>Cólico abdominal</b>						
	Semana 0	1 (12.5)	7 (87.5)	0 (0)	1 (12.5)	0 (0)	0.484
	Semana 12	0 (0)	8 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
	<b>Reflujo</b>						
	Semana 0	2 (25)	6 (75)	1 (12.5)	0 (0)	1 (12.5)	0.102
	Semana 12	0 (0)	8 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
	<b>Flatulencias</b>						
	Semana 0	8 (100)	0 (0)	1 (12.5)	2 (25)	5 (62.5)	0.007*
Semana 12	7 (87.5)	1 (12.5)	5 (62.5)	1 (12.5)	1 (12.5)		
<b>Vómito</b>							
Semana 0	0 (0)	8 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1.00	
Semana 12	0 (0)	8 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)		
<b>Distensión abdominal</b>							
Semana 0	6 (75)	2 (25)	2 (25)	3 (37.5)	1 (12.5)	<0.001*	
Semana 12	0 (0)	8 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)		

**Tabla 13.**  
**Escala CARS en la semana 0 y 12 del tratamiento**

<i>Variables</i>	<i>Muestra total</i>	<i>p</i>	<i>Grupo A (Dieta sin gluten y caseína)</i>	<i>p</i>	<i>Grupo B (Suplementación de omega 3)</i>	<i>p</i>	<i>Grupo C (Dieta sin gluten y caseína + suplementación de omega 3)</i>	<i>p</i>	<i>Grupo A- (Dieta sin gluten y caseína sin apego)</i>	<i>p</i>
<i>CARS Total</i>										
Semana 0	A 28.85	<0.001*	A30.30	0.013*	A24.50 (3.70)b	<0.001*	A30.43 (6.09)a	<0.001*	A30.16 (1.61)ab	1.00
Semana 12	(5.46)ab B23.83 (5.29)ab		(6.02)ab B25.22 (4.59)ab		B18.50 (3.28)b	1*	B21.43 (4.37)b		A30.16 (1.61)a	
<i>CARS I Referente a la gente</i>										
Semana 0	A2.18 (0.87)ab	0.003*	A2.30 (0.83)ab	0.236	A2.11 (0.99)b	0.001*	A2.50 (0.92)a	0.003*	A1.83 (0.57)ab	1.00
Semana 12	B1.63 (0.59)ab		A1.90 (0.54)b		B1.16 (0.66)b		B1.62 (0.35)a		A1.83 (0.57)a	
<i>CARS II Imitación</i>										
Semana 0	A1.39 (1.04)a	0.190	A1.80 (1.09)a	0.431	A0.77 (0.97)a	0.768	A1.50 (1.16)ab	0.052	A1.50 (0.00)ab	1.00
Semana 12	B1.06 (0.87)b		B1.40 (0.89)a		A0.66 (0.79)b		B0.68 (0.99)a		A1.50 (0.00)a	
<i>CARS III Respuesta emocional</i>										
Semana 0	A1.55 (1.05)ab	0.097	A1.80 (1.30)ab	0.302	A0.94 (0.95)ab	0.097	A1.62 (1.09)ab	0.195	A1.83 (0.57)ab	1.000
Semana 12	B1.14 (0.92)ab		B1.30 (1.25)ab		B0.33 (0.66)ab		B1.12 (0.69)a		A1.83 (0.57)a	
<i>CARS IV Respuesta auditiva</i>										
Semana 0	A2.174 (0.93)ab	0.010*	A2.00 (1.32)ab	0.010*	A1.94 (1.21)a	0.196	A2.25 (0.46)a	<0.001*	A2.5 (0.00)ab	1.000
Semana 12	B1.756 (0.85)ab		B1.60 (1.02)ab		B1.61 (1.02)ab		B1.31 (0.53)a		A2.5 (0.00)a	
<i>CARS V Uso de objetos</i>										
Semana 0	A2.23 (0.68)a	0.054	A2.30 (0.83)ab	0.272	A1.77 (0.83)ab	0.221	A2.37 (0.35)a	0.023*	A2.5 (0.00)ab	1.00
Semana 12	B1.88 (0.70)a		B1.90 (0.54)ab		B1.44 (0.63)ab		B1.68 (0.84)a		A2.5 (0.00)a	
<i>CARS VI Adaptación al cambio</i>										
Semana 0	A1.94 (1.06)a	0.059	A1.80 (1.09)a	0.677	A1.50 (0.96)a	0.536	A2.31 (1.25)a	0.001*	A2.16 (0.57)ab	1.00
Semana 12	B1.48 (0.93)a		B1.60 (1.02)a		B1.27 (0.79)a		B0.87 (0.99)a		A2.16 (0.57)a	
<i>CARS VII Respuesta visual</i>										
Semana 0	A1.98 (0.58)ab	0.001*	A1.90 (0.54)a	0.483	A1.83 (0.50)ab	0.299	A2.37 (0.64)a	0.010*	A1.83 (0.57)ab	1.00
Semana 12	B1.72 (0.40)ab		B1.70 (0.44)ab		B1.61 (0.33)b		B1.75 (0.46)a		A1.83 (0.57)a	
<i>CARS VIII Respuesta auditiva</i>										
Semana 0	A1.93 (1.09)ab	0.129	A2.00 (1.32)a	0.568	A1.83 (1.19)b	0.043*	A1.75 (1.13)a	0.265	A2.16 (0.57)ab	1.00
Semana 12	B1.67 (0.81)ab		B1.80 (1.09)a		B1.27 (0.79)b		B1.43 (0.67)b		A2.16 (0.57)a	

**Tabla 13.**  
**Escala CARS en la semana 0 y 12 del tratamiento**

<i>Variables</i>	<i>Muestra total</i>	<i>p</i>	<i>Grupo A (Dieta sin gluten y caseína)</i>	<i>p</i>	<i>Grupo B (Suplementación de omega 3)</i>	<i>p</i>	<i>Grupo C (Dieta sin gluten y caseína + suplementación de omega 3)</i>	<i>p</i>	<i>Grupo A- (Dieta sin gluten y caseína sin apego)</i>	<i>p</i>
<i>CARS IX Respuesta al sabor, olor, tacto y uso</i> Semana 0 Semana 12	A2.30 (0.84)ab B1.98 (0.83)ab	0.125	A2.70 (0.83)ab B2.10 (0.54)ab	0.159	A1.72 (0.44)a B1.22 (1.00)a	0.117	A2.31 (1.13)a B2.12 (0.51)b	0.569	A2.5 (0.00)ab A2.5 (0.00)a	1.00
<i>CARS X Miedo o nerviosismo</i> Semana 0 Semana 12	A2.10 (1.13)ab B1.80 (1.03)ab	0.123	A2.50 (1.00)a B2.30 (1.09)a	0.611	A1.33 (1.08)b B1.00 (0.75)b	0.262	A2.43 (1.08)a B1.75 (1.13)a	0.036*	A2.16 (0.57)ab A2.16 (0.57)a	1.00
<i>CARS XI Comunicación verbal</i> Semana 0 Semana 12	A1.84 (1.04)ab B1.80 (0.70)ab	0.861	A1.60 (1.02)a B1.70 (0.44)b	0.553	A1.72 (1.06)a A1.55 (0.72)b	0.790	A1.87 (1.27)a A1.81 (0.88)b	0.833	A1.00 (0.86)ab A1.00 (0.86)a	1.00
<i>CARS XII Comunicación no verbal</i> Semana 0 Semana 12	A1.06 (1.10)a B0.80 (1.06)a	0.131	A1.10 (1.08)ab B0.60 (0.82)ab	0.164	A1.11 (0.89)a B0.66 (0.79)a	0.100	A1.06 (0.94)a B0.93 (0.77)a	0.653	A1.83 (0.57)ab A1.83 (0.57)a	1.00
<i>CARS XII Nivel de actividad</i> Semana 0 Semana 12	A1.97 (1.04)ab B1.47 (0.70)ab	0.002*	A2.30 (0.44)ab B1.50 (0.00)ab	0.009*	A1.83 (1.19)a B1.50 (1.08)a	0.124	A1.93 (0.90)a B1.06 (0.94)a	<0.001*	A1.50 (0.00)ab A1.50 (0.00)a	1.00
<i>CARS XIV Nivel de consistencia de la respuesta intelectual</i> Semana 0 Semana 12	A1.89 (0.87)a B1.61 (0.86)a	0.098	A1.70 (0.44)ab B1.90 (0.54)ab	0.550	A2.11 (1.11)b B1.67 (1.79)b	0.085	A2.50 (0.46)a B1.37 (0.95)a	0.003*	1.83 (0.57)ab 1.83 (0.57)a	1.00
<i>CARS XV Impresiones generales</i> Semana 0 Semana 12	A2.01 (0.90)ab B1.75 (0.86)ab	0.026*	A1.90 (0.54)ab B1.70 (0.44)ab	0.365	A1.94 (0.52)b B1.50 (0.00)b	0.012 *	2.37 (0.64)a 2.00 (0.53)a	0.040*	A1.83 (0.57)ab A1.83 (0.57)a	1.00

En la tabla 14 se observan los resultados de la escala ATEC, en los resultados no se tienen diferencias en las subescalas entre los grupos A, B, C Y A- en la semana 0; sin embargo, tras 12 semanas de intervención existieron diferencias estadísticas entre el grupo A- y el resto de los grupos. Además, se observan cambios estadísticamente significativos en la muestra total en la escala total ( $p < 0.001$ ), sociabilidad ( $p = 0.019$ ), conciencia sensorial/cognitiva ( $p = 0.008$ ), salud/físico/comportamiento ( $p < 0.001$ ). Cuando se analizaron los diferentes grupos, se logró mostrar una diferencia estadísticamente significativa en el grupo A en los valores de ATEC total ( $p = 0.013$ ) y salud/físico/comportamiento ( $p = 0.002$ ). En el grupo B hubo disminución en la escala total ( $p < 0.001$ ), discurso ( $p = 0.043$ ), sociabilidad ( $p = 0.019$ ), conciencia sensorial/ cognitiva ( $p = 0.003$ ) y salud/físico/comportamiento ( $p = 0.019$ ). En el grupo C los valores obtenidos en la semana 12 mostraron diferencias significativas respecto a la medición inicial en la escala total ( $p < 0.001$ ), discurso ( $p = 0.027$ ), sociabilidad ( $p = 0.013$ ), conciencia sensorial/ cognitiva ( $p = 0.012$ ) y salud/físico/comportamiento ( $p < 0.001$ ).

Finalmente, al analizar los indicadores de la escala CONNERS, como se muestran en la tabla 15, no se observaron diferencias intergrupales en las subescalas en la semana 0; sin embargo, en la semana 12 si existieron diferencias estadísticas entre el grupo A- y el resto de los grupos. Respecto a las mediciones iniciales y finales la muestra mostró diferencia estadística en la escala CONNERS total ( $p < 0.001$ ), atención ( $p < 0.001$ ), impulsividad ( $p = 0.019$ ), hiperactividad ( $p = 0.031$ ), somático ( $p = 0.020$ ), frustración ( $p = 0.021$ ), perfeccionismo ( $p = 0.003$ ). En el grupo A se observan diferencias en escala total ( $p = 0.013$ ), salud/físico ( $p = 0.002$ ), somático ( $p = 0.010$ ), escolar ( $p = 0.047$ ), perfeccionismo ( $p = 0.020$ ). El grupo B reflejó diferencia en la escala total ( $p = 0.013$ ), discurso ( $p = 0.043$ ), sociabilidad ( $p = 0.019$ ), sensorial cognitivo ( $p = 0.003$ ), físico/ comportamiento ( $p = 0.019$ ), oposicionismo ( $p = 0.014$ ) y somático ( $p = 0.023$ ). Mientras tanto en el grupo C se obtuvo disminución estadísticamente significativa en CONNERS total ( $p < 0.001$ ), atención ( $p < 0.001$ ), impulsividad ( $p = 0.015$ ), hiperactividad ( $p = 0.010$ ), frustración ( $p < 0.001$ ) y perfeccionismo ( $p < 0.001$ ).

**Tabla 14.**  
**Escala ATEC en la semana 0 y 12 del tratamiento**

<i>Variables</i>	<i>Muestra total</i>	<i>p</i>	<i>Grupo A (Dieta sin gluten y caseína)</i>	<i>p</i>	<i>Grupo B (Suplementación de omega 3)</i>	<i>p</i>	<i>Grupo C (Dieta sin gluten y caseína + suplementación de omega 3)</i>	<i>p</i>
<i>ATEC total</i> Semana 0 Semana 12	A57.12 (15.57)ab B44.54 (14.69)ab	<0.001*	A68.80 (13.16)ab B55.40 (15.97)ab	0.013*	A52.77 (13.70)ab B37.33 (11.71)ab	<0.001*	A54.25 (18.72)ab B33.12 (10.78)bc	<0.001*
<i>ATEC I Discurso</i> Semana 0 Semana 12	A6.08 (4.34)a A4.73 (3.42)a	0.112	A6.20 (3.56)a A6.60 (5.85)a	0.812	A6.22 (4.52)ab B3.55 (2.00)ab	0.043*	A6.25 (5.72)ab B3.12 (2.79)ab	0.027*
<i>ATEC II Sociabilidad</i> Semana 0 Semana 12	A16.46 (6.11)ab B13.55 (5.92)ab	0.019*	A19.40 (6.34)a A17.20 (4.54)a	0.357	A17.11 (5.94)ab B12.66 (5.85)ab	0.019*	A15.00 (7.52)ab B10.00 (5.75)ab	0.013*
<i>ATEC III Sensorial/ cognitivo</i> Semana 0 Semana 12	A9.14 (3.00)ab B7.34 (2.93)ab	0.008*	A9.20 (3.56)a A8.20 (3.34)a	0.434	A8.22 (3.34)ab B5.11 (2.14)	0.003*	A8.50 (2.61)ab B5.75 (2.25)ab	0.012*
<i>ATEC IV Salud/ físico/ comportamiento</i> Semana 0 Semana 12	A26.76 (9.87)ab B20.41 (7.81)ab	<0.001*	A33.20 (10.54)ab B23.40 (6.10)ab	0.002*	A21.22 (6.26)ab B16.00 (7.01)ab	0.019*	A24.62 (12.37)ab B14.25 (6.62)ab	<0.001*

**Tabla 15.**  
**Escala CONNERS para padres en la semana 0 y 12 del tratamiento**

Variables	Muestra total		Grupo A (Dieta sin gluten y caseína)		Grupo B (Suplementación de omega 3)		Grupo C (Dieta sin gluten y caseína + suplementación de omega 3)	
		p		p		p		p
<i>CONNERS total</i>								
Semana 0	A108.99 (30.86)ab	<0.001*	A116.60 (21.84)ab	0.002*	A97.77 (44.34)ab	<0.001*	A113.25 (21.53)ab	<0.001*
Semana 12	B88.99 (29.92)ab		B93.80 (30.61)ab		B70.88 (35.42)ab		B83.62 (22.47)ab	
<i>Emocional</i>								
Semana 0	A16.45 (6.60)a	0.127	A17.80 (4.91)a	0.225	A12.44 (8.91)a	0.198	A15.25 (3.53)a	0.369
Semana 12	A14.71 (6.50)a		A15.00 (4.30)a		B10.22 (7.25)a		B13.62 (5.92)b	
<i>Atención</i>								
Semana 0	A38.28 (12.98)ab	<0.001*	A40.00 (10.70)ab	0.044*	A37.11 (19.16)ab	<0.001*	A43.37 (6.75)ab	<0.001*
Semana 12	B28.22 (14.24)ab		B30.80 (16.60)ab		B23.66 (15.85)ab		B25.75 (14.39)ab	
<i>Impulsividad</i>								
Semana 0	A7.32 (3.51)ab	0.019*	A6.40 (4.03)a	0.080	A6.11 (3.85)a	0.185	A7.12 (3.31)ab	0.015*
Semana 12	B6.51 (3.17)ab		B5.20 (3.89)a		B5.44 (3.50)a		B5.75 (2.12)ab	
<i>Hiperactividad</i>								
Semana 0	A19.72 (7.40)ab	0.031*	A19.60 (6.65)a	0.779	A18.66 (8.94)ab	0.014*	A19.62 (7.44)ab	0.010*
Semana 12	B17.33 (7.40)ab		B19.60 (8.42)a		B14.44 (7.10)ab		B14.87 (7.37)ab	
<i>Oposicionismo</i>								
Semana 0	A5.66 (3.52)a	0.066	A4.80 (4.14)a	0.432	A5.88 (3.55)ab	0.014*	A5.62 (4.13)a	0.219
Semana 12	A4.71 (3.61)a		B4.00 (4.35)a		B3.88 (3.62)ab		B4.62 (4.06)a	
<i>Somático</i>								
Semana 0	A4.31 (2.81)ab	0.020*	A5.60 (2.88)ab	0.010*	A3.55 (3.20)ab	0.023*	A2.75 (2.37)a	0.714
Semana 12	B2.73 (2.22)ab		B2.00 (1.87)ab		B1.22 (0.66)ab		A2.37 (2.92)a	
<i>Escolar</i>								
Semana 0	A4.40 (2.30)a	0.087	A4.40 (2.30)ab	0.047*	A4.22 (2.72)a	0.246	A4.28 (2.26)a	0.252
Semana 12	A3.81 (2.40)a		B3.59 (1.58)ab		B3.59 (2.35)a		A3.76 (2.82)a	
<i>Frustración</i>								
Semana 0	A2.43 (1.05)ab	0.021*	A1.80 (1.30)a	0.468	A2.24 (0.92)a	0.471	A2.37 (0.51)ab	<0.001*
Semana 12	B2.10 (1.14)ab		A1.60 (1.14)a		B1.84 (1.05)a		B1.25 (0.46)ab	
<i>Social</i>								
Semana 0	A3.65 (3.39)a	0.241	A4.80 (3.56)a	0.456	A3.00 (2.82)a	0.578	A4.50 (4.44)a	0.148
Semana 12	A3.03 (2.77)a		B4.00 (2.82)a		B2.55 (2.40)a		B3.25 (3.69)a	
<i>Perfeccionismo</i>								
Semana 0	A6.42 (5.64)ab	0.003*	A11.40 (8.08)ab	0.020*	A4.66 (2.23)a	0.243	A8.62 (5.18)ab	<0.001*
Semana 12	B4.96 (4.70)ab		B9.20 (8.16)ab		B3.88 (2.08)a		B5.75 (3.32)ab	

## 8. DISCUSIÓN

El peso y la talla para la edad son los indicadores más utilizados para monitorizar que el crecimiento de los niños sea adecuado, aunque también se considera que IMC en este grupo de edad, es un instrumento para diagnosticar sobrepeso y obesidad [100,101]. Ya que el grupo de estudio estuvo conformado por 24 hombres y 7 mujeres de entre 5 y 10 años, fueron evaluados según los actuales valores de referencia de crecimiento de la OMS para sexo y edad [102].

En la presente investigación la mayoría de los niños se encontraron con diagnóstico “eutrófico”, respecto a la talla para la edad el 87%, en peso para la edad al 64.5% y de acuerdo con el indicador IMC al 70.9%; no obstante, el 25.8% se situó en rangos de sobrepeso y obesidad. Los resultados fueron similares a lo reportado en un estudio realizado en Paraguay por Ojeda, 2013, en donde, el 80% tenían talla para la edad eutrófica, 60% peso para la edad normal, 60% IMC entre -1 y + 1 DE y 30% sobrepeso y obesidad. No obstante, difiere a lo reportado en un metaanálisis realizado en Estados Unidos y Canadá, en el cual solo 31.9% y el 8.2% de este mismo grupo de edad, pero de origen hispano o latinoamericano tenía un IMC eutrófico [103]. En España, Esteban et al 2021, también describieron altas cifras de sobrepeso y obesidad, pues el 63.4 % de los evaluados contaban con IMC por encima de las 2 DE [105]. A pesar de que los estudios mencionados sugieren que los niños con TEA están en riesgo de sobrepeso u obesidad y han planteado que pueden existir factores de riesgo en esta población que no se observan en el resto de los niños, en un proyecto estadounidense, muestran que no existió diferencia estadísticamente significativa en el IMC al comparar niños con TEA con aquellos de desarrollo neurotípico [106].

Si bien, la prevalencia de desnutrición en niños con TEA generalmente se asocia a presentaciones más severas del TEA, ya que la deficiencia de micronutrientes por una dieta inadecuada es más común [107], en el presente estudio se observó, respecto a los indicadores del estado de nutrición P/E, T/E e IMC/E que las medias se encontraban en rangos de normalidad y no mostraban diferencias estadísticamente significativas cuando se compararon los niños con Síndrome de Asperger y Autismo (F84.0 y F 84.5).

Dentro de los factores que influyen en el estado de nutrición de una población se encuentran los patrones de alimentación. Respecto al consumo de alimentos, los resultados de este estudio muestran

con qué frecuencia se consumían algunos alimentos en una semana. Al menos el 45% de los encuestados comía un tipo de verdura todos los días. En su mayoría consumía fruta diariamente, el 90% comía huevo y 93% pollo entre 1 y 4 veces a la semana.

Del grupo de los cereales y tubérculos, el más consumido fue la tortilla de maíz, (93%), seguido de los panes de harina de trigo y el arroz (86%). En las leguminosas el 90% refirió comer frijoles al menos 2 veces a la semana, y el 45% lentejas. Respecto al consumo de aceites y grasas, se encontró que el 97% de las personas que preparaban los alimentos de estos niños, utilizaban aceite vegetal todos los días. En cuanto al consumo de bebidas, el 93% bebía agua natural todos los días, 83% algún tipo de leche de vaca. Referente a las bebidas no lácteas endulzadas, el 74% consumió agua de frutas endulzada, 65% refresco y 55% jugos industrializados.

Respecto al consumo de frutas y verduras, los resultados en el presente trabajo difieren a lo reportados por La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, en el estado de Hidalgo, México para el 2018 [108] con un 14.1%, así como, con los estudios realizados en EUA y Australia, donde mencionan que los patrones de alimentación en niños con TEA, no muestran apego a las respectivas recomendaciones nacionales para este mismo grupo de alimentos [106, 109].

En México no se ha reportado resultados del consumo de alimentos en niños con TEA, sin embargo, en un estudio en Paraguay, realizado en 2013 por Ojeda et al. refirió que el 100% de su muestra consumía alimentos de origen animal, siendo la carne de res y pollo las principales [108]. En tanto al grupo de cereales y tubérculos, los panes de harina de trigo eran los más frecuentes (86%), seguidos por los de harina de arroz (36%), mientras que, en el grupo de las leguminosas, el 77% consumía algún tipo de estas, de 1 a 2 veces a la semana, datos similares a los encontrados en las frecuencias del presente estudio. Los aceites vegetales y grasas saturadas se ingerían todos los días por el total de los participantes reportados por Ojeda et, al en 2013 [103]. Respecto al consumo de bebidas, los resultados de la presente investigación concuerdan con lo reportado la ENSANUT 2018 [109] con respecto al consumo elevado de jugos industrializados y refrescos, en la encuesta se reporta que el 77.3% de los escolares hidalguenses toman bebidas endulzadas y 88.7% agua natural; aunque difieren con respecto al consumo de leche de vaca con el 58.3%, pues los encuestados presentaron mayor preferencia por esta.

Tras una revisión sistemática de estudios observacionales, en 2015 Siles et al [110], reportó que la mayoría de niños y adolescentes con TEA presentan mayor selectividad alimentaria, que aquellos con desarrollo neurotípico y una elevada ingestión de alimentos de alta densidad energética y poco valor nutricional, suponiendo que esto se relaciona con las altas prevalencias de sobrepeso y obesidad en niños con esta condición. Sin embargo, en un estudio por Whitney et al, 2012 [106] cuyo objetivo era asociar el estado nutricional con el patrón elevado de consumo de alimentos con alta densidad energética, concluyendo que la frecuencia y la cantidad en que se ingieren productos como las bebidas industrializadas, en conjunto con otros factores como el bajo consumo de verduras y frutas, si pueden contribuir al desarrollo de obesidad en personas con TEA [106].

Se considera que el contraste en las prevalencias de sobrepeso y obesidad de otros estudios y las encontradas en el presente trabajo, podrían estar relacionadas con la amplia variabilidad en los patrones de alimentación entre estos países, incluso entre entidad federativa y/o región, ya que los resultados obtenidos respecto al estado de nutrición son similares a las prevalencias regionales y diferentes a las nacionales.

Respecto a la sintomatología gastrointestinal, las flatulencias fueron la manifestación más común, mientras que el vómito la menos recurrente en ambos diagnósticos (Asperger y Autismo). El 94.7% de los niños con Asperger (n=19) presentaron flatulencias, 47.3% distensión abdominal, 42% constipación, 42% reflujo, 31.5% diarrea y 5.2% vómito. Respecto a los niños con Autismo se encontró que el 100% de la muestra (n=12) presentaba flatulencias, 66.6 % distensión abdominal, 41% constipación, 25% cólico abdominal, 16% diarrea, 16% reflujo y ninguno vómito. Lo anterior muestra que la diarrea, el cólico abdominal y el reflujo son síntomas que se presentan con mayor frecuencia en los niños con Asperger; sin embargo, la distensión abdominal es más recurrente en el Autismo. Por otro lado, los resultados obtenidos fueron diferentes a Chaidez et al 2014 quienes reportaron episodios frecuentes de dolor abdominal, flatulencias, diarrea y constipación en aquellos que presentan mayor irritabilidad, aislamiento social, estereotipia e hiperactividad, además menciona que a mayor grado de autismo mayor es la incidencia en que se presenta diarrea [111]. Aunque Babinska et. Al 2021 no encontró una asociación directa entre la sintomatología gastrointestinal en niños con TEA y el uso de omega 3[115], en trastornos digestivos como la patología intestinal

inflamatoria se ha observado que los individuos presentan bajos niveles de ácidos grasos omega 3 en plasma, y elevada presencia de mediadores de la respuesta inflamatoria, tales como las IL-1, IL-6 y el factor de necrosis tumoral alfa; niveles que se ven modificados tras la suplementación de omega 3 [34]. Del mismo modo en pacientes con patologías inflamatorias intestinales el consumo de omega 3 ha permitido reducir las tasas de recaídas, una mejoría en los síntomas y una reducción del estrés oxidativo en el intestino [35] por lo que el presente considera que la reducción significativa en flatulencias y distensión abdominal al suplementar omega 3 en niños con estas características puede estar ligado a mediadores de inflamación presentes en el TEA.

Los resultados obtenidos en las escalas evaluativas de conducta son congruentes con Rashidy et al 2017 [112], pues mostraron diferencias estadísticas en ATEC total, discurso y comportamiento con Dieta libre de gluten y caseína y en el grupo control no existieron cambios. Así mismo, al utilizar este mismo patrón dietético Harris et al 2012, observaron diferencias estadísticas en la conducta al utilizar [113] y Ghalichi et al 2016 disminución en interacción social, comunicación y actividad motora [62].

Adams et al 2018 en un Ensayo Clínico Controlado Aleatorizado de 12 meses mostró que tras la DLGC y la suplementación de omega 3 el grupo de tratamiento tuvo mejores resultados que el grupo sin tratamiento en la escala CARS y la diferencia fue significativa ( $-39.3 \pm 5.6$  vs.  $33.9 \pm 7$ ,  $p = 0,03$ ). En la Escala ATEC existió una disminución del 28% vs. 6%. Los cambios más significativos en la escala ATEC fueron en discurso, sociabilidad y salud/ físico/ comportamiento. Mientras que en el presente estudio las principales mejoras fueron en sociabilidad, sensorial/cognitivo y salud/ físico/ comportamiento [114].

En el presente estudio se observaron cambios significativos en el lenguaje tanto al implementar DLGC como DLGC+ Omega 3 y omega 3, lo cual difiere parcialmente con lo reportado por Serrato et al 2018, pues no observó cambios estadísticos en la escala CARS al evaluar DLGC pero si en DLGC + 1.2 g de omega 3 durante 8 semanas principalmente en lenguaje e hiperactividad [115], dichos datos son acordes con los presentes resultados, ya que si se observaron cambios significativos en lenguaje y la hiperactividad, contrastando con lo informado por Bent et al., pues de acuerdo con sus resultados la suplementación con omega-3 no afectó la hiperactividad en niños con TEA.,

considerando que pudo deberse al tamaño de la muestra (n=27) y al nivel leve de hiperactividad en ambos grupos de tratamiento con placebo y omega-3 [116]

En tanto a la suplementación de omega 3, en un metanálisis realizado por Hajar et al 2017 evidenció cambios significativos en CARS interacción social; estos datos son similares a lo observado en la presente investigación [117]. Hallazgos sugieren que el tratamiento con omega-3 podría ser efectivo para tratar la agresión y la impulsividad [118-120], los resultados obtenidos al aplicar la escala Conners y CARS reflejan concordancia con el estudio anteriormente mencionado, sin embargo resalta que Meguid et al., 2008 mostró que al suplementar 60 mg de DHA y 13 mg de EPA se aprecia mejora significativa en desarrollo del lenguaje usando la escala CARS, lo cual no pudo observarse en el presente.

Es comprensible que un síntoma gastrointestinal crónico, puede contribuir a mayor irritabilidad, agresión y aislamiento social como mecanismo de afrontamiento a la situación incómoda generada, especialmente para aquellos niños que no tienen una habilidad verbal completamente desarrollada [83]. Por lo anterior sería importante que el personal de salud tratante considere una historia gastrointestinal completa, así como, un tratamiento adecuado para disminuir la presencia de malestares gastrointestinales que podrían encontrarse asociados a algunos comportamientos presentes en el TEA, con la intención de mejorar la calidad de vida de los niños.

## **9. CONCLUSIÓN**

Los participantes del presente estudio presentaron en su mayoría un estado nutricional eutrófico, no obstante, existe una importante tendencia al sobrepeso y la obesidad. Los resultados sugieren una probable relación entre el estado de nutrición y el bajo consumo de verdura (solo el 45% consumía alguna verdura todos los días), además existió una elevada ingesta de agua de fruta endulzada, refresco, gelatina y jugos industrializados. Lo anterior indica la necesidad de vigilancia nutricional y orientación alimentaria en los niños con TEA, con un enfoque especial en la distribución adecuada de macronutrientes para prevenir el desarrollo de enfermedades crónico-degenerativas.

Con el presente estudio se evidenció la presencia de síntomas gastrointestinales recurrentes en esta población (flatulencias 90% todos los días, distensión abdominal 54%, constipación, reflujo, cólico, diarrea y vómito), lo cual indica que los niños con TEA requieren una valoración e intervención que se centre en el tratamiento de dichos síntomas que podrían encontrarse asociados a algunos comportamientos presentes en el TEA.

Tras 12 semanas de tratamiento nutricional se pudieron observar diferencias estadísticamente significativas en la función gastrointestinal en la muestra en general, en específico en los grupos A, B y C, en los cuales se aprecian cambios principalmente en constipación, cólico abdominal, flatulencias y distensión abdominal. Respecto a la conducta se observó disminución significativa en la escala CARS total, referente a la gente, respuesta auditiva, respuesta visual, nivel de actividad e impresiones generales, CONNERS total, atención, impulsividad, hiperactividad, somático, frustración y perfeccionismo, ATEC total, sociabilidad, sensorial cognitivo, salud/ físico/ comportamiento. Adicionalmente los grupos B (omega 3) y C (dieta +omega 3) mostraron diferencia significativa en ATEC discurso, CONNERS hiperactividad, CARS referente a la gente. Grupos A (dieta) y B (omega 3) CONNERS somático. Grupos A (dieta) y C (dieta + omega 3) CARS respuesta auditiva, nivel de actividad. Grupo A CONNERS escolar y perfeccionismo. Grupo B CONNERS oposicionismo, respuesta auditiva, Solo el grupo C disminuyó CONNERS impulsividad, CARS uso de objetos, adaptación al cambio, respuesta visual, miedo o nerviosismo, nivel de consistencia de la respuesta intelectual.

Se pudo observar que luego de 12 semanas sin seguir adecuadamente el estilo de alimentación recomendado los malestares gastrointestinales aparecen con una frecuencia similar, los puntajes obtenidos en las diferentes categorías de las escalas de conducta y cognición (C.A.R.S., ATEC, y CONNERS) se mantienen en rangos similares.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Fariña L, Galli E. Genética Molecular y Trastornos del Espectro Autista. *AnFaMed*. 2015;9-19.
- [2] Elsabbagh, M, Divan, G, Koh Y, Kim Y, Kauchali S, Marcín C, et al. Global prevalence of autism and other pervasive developmental disorders. *Autism Research*, 2012; 5(3), 160–179.
- [3] Wiśniowiecka KB, Nowakowska BA. Genetics and epigenetics of autism spectrum disorder-current evidence in the field. *Journal of Applied Genetics*, 2019; 60(1), 37–47.
- [4] Kanner, L. Autistic disturbances of affective contact. *The Nervous Child*, 1943; 2, 217–250
- [5] Asperger, H. Die “Autistischen Psychopathen” im Kindesalter. *Archiv f. Psychiatrie*, 1944; 117(1), 76–136.
- [6] Baio J, Wiggins L, Christensen DL, Maenner MJ, Daniels J, Warren Z, et al. Prevalence of autism spectrum disorder among children aged 8 years - Autism and developmental disabilities monitoring network, 11 sites, United States, 2014. *MMWR Surveillance Summaries*, 2018; 67(6), 1–23
- [7] Díaz AA, Díaz MA. Contribución genética, ambiental y epigenética en la susceptibilidad a los trastornos del espectro autista. *Rev Neurol*. 2013;57:556-68.
- [8] Lintas C, Persico AM. Autistic phenotypes and genetic testing: state-of-the-art for the clinical geneticist. *J Med Genet*. 2009; Jan;46(1):1-8.
- [9] Quaak I, Brouns MR, Van de Bor M. The dynamics of autism spectrum disorders: how neurotoxic compounds and neurotransmitters interact. *Int J Environ Res Public Health* 2013;10(8):3384-408
- [10] Kogan MD, Vladutiu JC, Schieve LA, Ghandour RM, Blumberg SJ, Zablotsky B. et al. The prevalence of parent-reported autism spectrum disorder among US children. *Pediatrics*, 2018; 142, 6.
- [11] Dewik N, Jurf R. *Overview and Introduction to Autism Spectrum Disorder (ASD)*. Springer Nature Switzerland, 2020; 3-42.
- [12] Hande C, Nevin S. *Current Nutritional approaches in managing autism spectrum disorder: review*. Nutritional Neuroscience, 2017.
- [13] Rashidy O, Saad K. *Ketogenic diet versus gluten free casein free diet in autistic children: a case-control study*. Springer Science+Business Media, 2017.
- [14] Fombonne E, Marcin C, & Manero A. *Prevalence of Autism Spectrum Disorders in Guanajuato, Mexico: The Leon survey*. Springer Science+Business Media New York, 2016.

- [15] Cerca de 9 mil personas con autismo en Hidalgo [Internet]. Quadratin Hidalgo. Disponible en: <https://hidalgo.quadratin.com.mx/Salud-2/cerca-de-9-mil-personas-con-autismo-en-hidalgo/>, 2019.
- [16] Sistema para el desarrollo integral de la familia del estado de Hidalgo- Acuerdo que contiene las reglas de operación, correspondiente al proyecto de atención médica [Internet]. Periodico Oficial alcance, 2020. Disponible en: <https://periodico.hidalgo.gob.mx/?p=37081>
- [17] Zeidan J. Autism Global prevalence of autism: A systematic review update. Research, 2022.
- [18] Marco EJ, Skuse DH.. Autism-lessons from the X chromosome. Soc Cogn Affect Neurosci. Dec; 2006; 1(3):183-93.
- [19] Eapen V, Crnčec R, Walter A. Exploring links between genotypes, phenotypes, and clinical predictors of response to early intensive behavioral intervention in autism spectrum disorder. Front Hum Neurosci, 2013;11(7):567.
- [20] Chonchaiya W, Schneider A, Hagerman RJ. Fragile X: A family of disorders. Adv Pediatr, 2009;56:165-186.
- [21] M. M. Essa, M. W. Qoronfleh (eds.), Personalized Food Intervention and Therapy for Autism Spectrum Disorder Management, Advances in Neurobiology 24, [https://doi.org/10.1007/978-3-030-30402-7\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-030-30402-7_4)
- [22] Herbert MR. Contributions of the environment and environmentally vulnerable physiology to autism spectrum disorders. Curr Opin Neurol, 2010; 23(2):103–10.
- [23] Morgese MG, Trabace L. Maternal malnutrition in the etiopathogenesis of psychiatric disease: role of polyunsaturated fatty acids. Brain Sci, 2016; 6(3):pii E24.
- [24] Chaidez V, Hansen RL, Hertz PI. Gastrointestinal problems in children with autism, developmental delays or typical development. Journal of Autism and Developmental Disorders, 2014; 44(5), 1117–1127.
- [25] González L. Manifestaciones gastrointestinales en trastornos del espectro autista. Revista Colombia Médica 2005; 36(2) Supl 1: 36-38.
- [26] Baxter AJ, Brugha TS, Erskine HE, Scheurer RW, Vos T, Scott JG. The epidemiology and global burden of autism spectrum disorders. Psychological Medicine, 2015; 45(3), 601–613.
- [27] Posar A, Resca F, Visconti P. Autism according to diagnostic and statistical manual of mental disorders 5th edition: The need for further improvements. Journal of Pediatric Neurosciences, 2015; 10(2), 146.

- [28] Antshel KM, Polacek C, McMahon M, Dygert K, Spenceley L, Dygert L, et al. Comorbid ADHD and anxiety affect social skills group intervention treatment efficacy in children with autism spectrum disorders. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, 32(6), 439–446.
- [29] Daley D, Van der OS, Ferrin M, Danckaerts M, Doepfner M, Cortese S, et al. Behavioral interventions in attention-deficit/hyperactivity disorder: A meta-analysis of randomized controlled trials across multiple outcome domains. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 2014;53(8), 835–847
- [30] Schopler E, Reichler RF, Devellis RF, Daly K. Toward objective classification of childhood autism: Childhood autism rating scale (CARS). *J Autism Dev Disord* 1980; 10: 91- 103.
- [31] Lord C, Rutter M, DiLavore PC, Risi S, Gotham K, Bishop SL ADOS-2. Escala de Observación para el Diagnóstico del Autismo. Madrid: TEA Ediciones, 2015; -2 (1): 1-4
- [32] Riviére A. Escala del Inventario del Espectro Autista (IDEA), Fundec, 2002.
- [33] Rimland B, Edelson S. Autism Treatment Evaluation Checklist, 2018.
- [34] Campos A, Idiázabal JA, Alecha MA, García S. Utilidad de las escalas de Conners para discriminar entre sujetos con y sin trastorno por déficit de atención con hiperactividad. *Psicothema*, 2002; 14(2): 350-356.
- [35] Hartman , R. Dietary Approaches to the Management of Autism Spectrum Disorders. En M. M. Essa, *Personalized Food Intervention and Therapy for Autism Spectrum Disorder Management*, Advances in Neurobiology. Springer Nature Switzerland, 2020; 547-571.
- [36] Huffman LC, Sutcliffe TL, Tanner IS, Feldman HM. Management of symptoms in children with autism spectrum disorders: A comprehensive review of pharmacologic and complementary alternative medicine treatments; *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, 2011; 32: 56-58.
- [37] Steingard RJ, Zimnitzky B, DeMaso DR, Bauman ML, Bucci JP. Sertraline treatment of transition-associated anxiety and agitation in children with autistic disorder. *J Child Adolesc Psychopharmacol*, 1997; 7: 9-15.
- [38] Quintana H, Birmaher B, Stedje D, Lennon S, Freed J. Use of methylphenidate in the treatment of children with autistic disorder. *J Autism Dev Disord*, 1995; 25: 283-94.
- [39] Rausch JL, Sirota EL, Londino DL, Johnson ME, Carr BM. (2005) Open-label risperidone for Asperger's disorder: negative symptom spectrum response. *J Clin Psychiatry*; 66: 1592-7.
- [40] Fernández A, Martín D. Síndrome de Asperger: diagnóstico y tratamiento. *REV NEUROL* 2007; 44 ( 2): S53-S55

- [41] Domingues G. Relação entre medicamentos e ganho de peso em indivíduos portadores de autismo e outras síndromes relacionadas. Mato Grosso do Sul: Nutrição Ativa;. Disponible en: <http://www.nutricaoativa.com.br/arquivos/monografia9.pdf>, 2007
- [42] Hernández C, Otero L, Cabrera N. Autism: an approach toward its diagnosis and genetics. Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río, 2015;19(1), 157-178.
- [43] Baron IS. Autism spectrum disorder: complex, controversial, and confounding. Revista Neuropsychol[serie en Internet], 2008.
- [44] Millá MG, Mulas F. Atención temprana y programas de intervención específica en el trastorno del espectro autista. Rev Neurol., 2009.
- [45] Baron IS. Autism spectrum disorder: complex, controversial, and confounding. Revista Neuropsychol., 2008.
- [46] Gracia M. La complejidad biosocial de la alimentación humana. Zainak, 2000; 20: 35-55.
- [47] Bauman C, Cannon G, Elmadfa I, Glasauer P, Hoffmann I, Keller M, et al. The principles, definition and dimensions of the new nutrition science. Public Health Nutr 2005; 8: 695-8
- [48] De Vincezi A, Tudesco F. La educación como proceso de mejoramiento de la calidad de vida de los individuos y de la comunidad. Rev Iberoamer Educ, 2007; 49: 1-12.
- [49] Macias A, Gordillo L, Camacho E. Hábitos alimentarios de niños en edad escolar y el papel de la educación para la salud. Rev Chil Nutr., 2012; 39 (3) : 40-43
- [50] Erickson CA, Stigler KA, Corkins MR, Posey DJ, Fitzgerald JF, McDougle CJ. Gastrointestinal factors in autistic disorder: a critical review. J Autism Dev Disord., 2005;35:713-27.
- [51] Curtin C, Bandini LG, Perrin EC, Tybor DJ, Must A. Prevalence of overweight in children and adolescents with attentiondeficithyperactivitydisorderandautismspectrum disorders: a chart review. BMC Pediatrics.;5:48.Disponible en:<http://ukpmc.ac.uk/classic/picrender.cgi?artid=500941&blobtype=pdf>.. 2005.
- [52] Ojeda AL, Recalde AA, Sánchez SF. Perfil nutricional de niños y adolescentes con trastornos del espectro autista del área metropolitana de Asunción. Pediatr, 2013; 40( 2): 133-143.
- [53] Hernández AC, López LG. Intervención nutricional en niños de 3 a 12 años de edad con diagnóstico de Trastorno del Espectro Autista en una asociación civil de Monterrey Nuevo León México, 2016; 1-56

- [54] Álvarez C, Sánchez G. Microbiota, psicobióticos y trastornos del espectro autista. Sección de Gastroenterología y Nutrición Pediátrica. Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Madrid, 2020; 58-60.
- [55] Ryan WY, Lee MJ, Corley AP, Gaye A, Abbott L, Nishimoto M, Miyamoto R, A modified ketogenic gluten-free diet with MCT improves behavior in children with autism spectrum disorder., doi:10.1016/j.physbeh.2018.02.006, 2018.
- [56] Serrato KA, Bazaldúa LV, Garza SG, Cuellar RS, Márquez ZL, Sánchez Peña MA. Intervención Nutricional con Omega 3 en un grupo de pacientes con diagnóstico de Trastorno del Espectro Autista (TEA). *Revista de Salud Pública y Nutrición*, 2018; 17 (4), 27-33.
- [57] Reichelt KL, Knivsberg AM, Nodland M. Nature and consequences of hyperperitiduria and bovine casomorphins found in autistic syndromes. *Developmental Brain Dysfunction*. 1994; 7: 71-85.
- [58] Karhu E, Zukerman R. Nutritional interventions for autism spectrum disorder. *Nutrition Reviews*., 2019.
- [59] Hartman R. Dietary Approaches to the Management of Autism Spectrum Disorders. Personalized Food Intervention and Therapy for Autism Spectrum Disorder Management, *Advances in Neurobiology* Springer Nature Switzerland, 2020; 547-571.
- [60] González PJ, Díaz F, García C, Fernández ML, Martínez JM, Gutiérrez L. Influence of a Combined Gluten-Free and Casein-Free Diet on Behavior Disorders in Children and Adolescents Diagnosed with Autism Spectrum Disorder: A 12-Month Follow-Up Clinical Trial. *J Autism Dev Disord*. 2020;50(3):935-948.
- [61] Adams JB, Audhya T, Geis E, et al. Comprehensive Nutritional and Dietary Intervention for Autism Spectrum Disorder-A Randomized, Controlled 12-Month Trial. *Nutrients*. 2018;10(3):369. Published 2018 Mar 17.
- [62] Ghalichi F, Ghaemmaghami J, Malek A, Ostadrahimi A. Effect of gluten free diet on gastrointestinal and behavioral indices for children with autism spectrum disorders: a randomized clinical trial. *World J Pediatr*. 2016;12(4):436-442.
- [63] Pedersen L, Parlar S, Kvist K, Whiteley P, Shattock P. Data mining the ScanBrit study of a gluten- and casein-free dietary intervention for children with autism spectrum disorders: behavioural and psychometric measures of dietary response. *Nutr Neurosci*. 2014;17(5):207-213.
- [64] Audisio A, Laguzzi J, Lavanda I. 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 Hopsitalaria*, 2013; 39-47.

- [65] Knivsberg AM, Reichelt KL, Høyen T, Nødland M. Effect of dietary intervention on autistic behavior. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 2003;18(4):247-56
- [66] González L. Manifestaciones gastrointestinales en trastornos del espectro autista. *Revista Colombia Médica*, 2005; 36(2) Supl 1: 36-38.
- [67] De la Fuente M. Microbiota-Intestino-Cerebro. *AnA Microbiota Probióticos Prebióticos*, 2020; 47-53.
- [68] Serrato K, Bazaldúa V, Garza G, Cuellar S, Márquez L, Sánchez M. Intervención nutricional con omega 3 en un grupo de pacientes con diagnóstico del Espectro Autista (TEA). *RESPYN*, 2018; 17 (4)
- [69] Hassan A, Ibrahim A, Mbodji K, Coëffier M, Ziegler F, Bounoure F, Chardigny JM, Skiba M, Savoye G, Déchelotte P, Marion-Letellier R. An  $\alpha$ -linolenic acid-rich formula reduces oxidative stress and inflammation by regulating NF- $\kappa$ B in rats with TNBS-induced colitis. *J Nutr*, 2010;140:1714-21.
- [70] Rodríguez PJ. Omega 3 y neurodesarrollo. *Canarias pediátrica*, 2015; 39 (2): 99-102.
- [71] Karhu, E., & Zukerman, R. Nutritional interventions for autism spectrum disorder. *Nutrition Reviews*. 2019.
- [72] Sequeira S, Rao AV. AIncreased oxidative stress and altered amioxidants status in patients with chronic allergic Adv. *Biosci, Biotechnol*. 2013; 3(7A): 951- 956
- [73] Serhan CN. Eicosanoids in leukocyte function. *Curr Opin Hematol* 1994; 1:69-77.
- [74] Chapkin RS, Akoh CC, Miller CC. Influence of dietary n-3 fatty acids on macrophage glycerophospholipid molecular species and peptidoleukotriene synthesis. *J Lipid Res* 1991; 32: 1205-13.
- [75] Yaqoob P, Calder PC. Effects of dietary lipid manipulation upon inflammatory mediator production by murine macrophages. *Cell Immunol*, 1995; 163: 120-8.
- [76] Wong SW, Kwon MJ, Choi AM, Kim HP, Nakahira K, Hwang DH. Fatty acids modulate Toll-like receptor 4 activation through regulation of receptor dimerization and recruitment into lipid rafts in a reactive oxygen species-dependent manner. *J Biol Chem* 2009; 284(40):27384–92.
- [77] Caterina R. n–3 Fatty Acids in Cardiovascular Disease. *N Engl J Med* 2011; 364:2439-50.

- [78] Otaegui Arrazola A, Amiano P, Elbusto A, et al. Diet, cognition, and Alzheimer's disease: food for thought. *Eur J Nutr*. 2013; 27
- [79] Nieto N, Torres MI, Ríos A, Gil A. Dietary polyunsaturated fatty acids improve histological and biochemical alterations in rats with experimental ulcerative colitis. *J Nutr* 2002;132:11-9
- [80] Camuesco D, Comalada M, Concha A, Nieto A, Sierra S, Xaus J, et al. Intestinal anti-inflammatory activity of combined quercitrin and dietary olive oil supplemented with fish oil, rich in EPA and DHA (n-3) polyunsaturated fatty acids, in rats with DSS-induced colitis. *Clin Nutr* 2006; 25:466-6.
- [81] Hajar et al. Relationship between Long Chain n-3 Polyunsaturated Fatty Acids and Autism Spectrum Disorder: Systematic Review and Meta-Analysis of Case-Control and Randomised Controlled Trials. *Nutrients*, 2017; 9(155) 1-32
- [82] Mazahery H, Stonehouse W, Delshad, Kruger MC, Conlon CA, Beck KL, von Hurst PR. Relationship between Long Chain n-3 Polyunsaturated Fatty Acids and Autism Spectrum Disorder: Systematic Review and Meta-Analysis of Case-Control and Randomised Controlled Trials. *Nutrients*, 2017; 9: 155
- [83] Mankad D, Dupuis A, Smile S, Roberts W, Brian J, Lui T, Genore L, Zaghoul D, Iaboni A, Marcon PMA, et al. A randomized, placebo controlled trial of omega-3 fatty acids in the treatment of young children with autism. *Mol. Autism* 2015; 6- 18.
- [84] Calder PC. Polyunsaturated fatty acids, inflammatory processes and inflammatory bowel diseases. *Mol Nutr Food Res* 2008; 52(8):885-97.
- [85] Medicine, U. N. (17 de 05 de 2020). Medline Plus. Obtenido de Biblioteca Nacional de Medicina de los EE. UU.: <https://medlineplus.gov/spanish/constipation.html>
- [86] OMS. (16 de 05 de 2020). Organización Mundial de la Salud. Obtenido de <https://www.who.int/topics/diarrhoea/es/>
- [87] Medicine, U. N. (16 de 05 de 2020). Medline Plus. Obtenido de Biblioteca Nacional de Medicina de los EE. UU.: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003123.htm>
- [88] Medicine, U. N. (04 de 09 de 2018). Medline Plus. Recuperado el 16 de 05 de 2020, de <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003124.htm>
- [89] Phillips, M. (01 de 12 de 2018). Medline Plus. Recuperado el 16 de 05 de 2020, de <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003120.htm>

- [90] Enciclopedia de la Salud. (20 de 07 de 2016). enciclopedia de la Salud.com. Obtenido de <https://www.encyclopediasalud.com/definiciones/vomito>
- [91] Definicion.de. (16 de 05 de 2020). Definicion.de. Obtenido de <https://definicion.de/masa-corporal/>
- [92] Guatemala, I. (s.f.). Manual de Antropometría. Recuperado el 16 de 05 de 2020, de [file:///C:/Users/isa\\_2/Downloads/ManualdeAntropometria.pdf](file:///C:/Users/isa_2/Downloads/ManualdeAntropometria.pdf)
- [93] OMS. (2008). Curso de Capacitación sobre la Evaluación del Crecimiento del Niño. Organización Mundial de la Salud.
- [94] Revistas, U. E. (2020). CuidatePlus. Obtenido de <https://cuidateplus.marca.com/alimentacion/dietas/diccionario/dieta-gluten.html>
- [95] PANAACEA. (2020). PANAACEA . Obtenido de <https://www.panaacea.org/espectro-autista/intervencion/listado/dieta-libre-gluten-caseina/>
- [96] Nutriendote. (17 de 05 de 2020). Nutriendote. Obtenido de <https://nutriendote.com/dieta-correcta/>
- [97] OMS. (15 de 05 de 2020). *Organizacion Mundial de la Salud*. Obtenido de <https://www.who.int/elena/intervention/es/>
- [98] Zacarías, I. Metodos De Evaluacion Dietetica. En F. OMS, Producción y manejo de datos de composición Química de alimentos en Nutrición 1997.
- [99] Diario oficial de la Federación. (2020). Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. Obtenido de <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/rlgsmis.html>
- [100] Onis M, Blossner M, Borghi E. Global prevalence and trends of overweight and obesity among preeschool children. *Am J Clin Nutr*. 2010; 92 (5)
- [101] Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*. 2000; 320 (7244).
- [102] World Health Organization (WHO). (2007). Growth reference data. [Consultado en]: <https://www.who.int/tools/growth-reference-data-for-5to19-years>.
- [103] Ojeda G, et al. Validation of semi-quantitative food frequency questionnaire to assess food groups and nutrient intake. *Nutr Hosp*. 2013; 28 (6).

- [104] Presmanes HA, Zickerman K, Fombonne E. Obesity and autism. *Pediatrics*. 2015; 136 (6)
- [105] Esteban P, Morales P, Arija V, Canals J. Are there anthropometric and body composition differences between children with autism spectrum disorder and children with typical development? Analysis by age and spectrum severity in a school population. *Autism*. 2021; 25(5): 1307–1320.
- [106] Whitney J, Close JC, Jackson SH, Lord SR. Understanding risk of falls in people with cognitive impairment living in residential care. *J Am Med Dir Assoc*. 2012; 13 (6)
- [107] Must A, Philips SM, Curtin C, Anderson SE, Maslin M, Lividin K, Bandini LG. Comparison of sedentary behaviors between children with autism spectrum disorders and typically developing children. *Autism*. 2014; 18 (4).
- [108] Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT). Informe de Resultados de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. [Consultado en]: <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/informes.php>. 2018.
- [109] Martins C, Morgan L, Truby H. A review of the effects of exercise on appetite regulation: an obesity perspective. *Int J Obe*. 2008; 32 (9)
- [109] Ojeda AL, Recalde AA, Siles SF. Perfil nutricional de niños y adolescentes con trastornos del espectro autista del área metropolitana de Asunción. *Pediatr*. 2013; 40 (2): 133-143
- [110] Siles S, Lorente A, Pineda O, Fernández JC. Selectividad alimentaria en los trastornos del espectro autista: una revisión sistemática. *Rev Esp Nutr Comunitaria*. 2015; 21(2):13-19
- [111] Chaidez V, Hansen R, Hertz PI. Gastrointestinal problems in children with autism, developmental delays or typical development. *J Autism Disord*. 2014; 44 (5).
- [112] Rashidy O, Baz F, Gendy Y, Khalaf R, Reda D, Saad K. Ketogenic diet versus gluten free casein free diet in autistic children: a case-control study. *Metab Brain Dis*. 2017; 32 (6)
- [113] Harris JJ, Jolivet R, Attwell D. Synaptic energy use and supply. *Neuron*. 2012; 75 (5)
- [114] Adams JB, Audhya T, Geis E, Gehn E, Fimbres V, Pollard EL, Mitchell J, Ingram J, Hellmers R, Laake D, Matthews JS, Li K, Naviaux JC, Naviaux RK, Adams RL, Coleman DM, Quig DW. Comprehensive Nutritional and Dietary Intervention for Autism Spectrum Disorder-A Randomized, Controlled 12-Month Trial. *Nutrients*. 2018; 10 (3).

- [115] Serrato K, Bazaldúa V, Garza G, Cuellar S, Márquez L, Sánchez M. Intervención nutricional con omega 3 en un grupo de pacientes con diagnóstico del Espectro Autista (TEA). *RESPYN*. 2018; 17 (4)
- [116] Bent S, Bertoglio K, Ashwood P, Bostrom A, Hendren RL. A pilot randomized controlled trial of omega-3 fatty acids for autism spectrum disorder. *J Autism Dev Disord*. 2011;41(5):545–554.
- [117] Hajar F, Relationship between Long Chain n-3 Polyunsaturated Fatty Acids and Autism Spectrum Disorder: Systematic Review and Meta-Analysis of Case-Control and Randomised Controlled Trials. *Nutrients*. 2017; 9(155)1-32
- [118] Pardo C.A., Eberhart C.G. The neurobiology of autism. *Brain Pathol*. 2007;17:434–447
- [119] Mazahery H., Stonehouse W., Delshad M., Kruger M.C., Conlon C.A., Beck K.L., Von Hurst P.R. Relationship between long chain n-3 polyunsaturated fatty acids and autism spectrum disorder: Systematic review and meta-analysis of case-control and randomised controlled trials. *Nutrients*. 2017;9:155
- [120] Sheppard K.W., Boone K.M., Gracious B., Klebanoff M.A., Rogers L.K., Rausch J., Bartlett C., Coury D.L., Keim S.A. Effect of omega-3 and-6 supplementation on language in preterm toddlers exhibiting autism spectrum disorder symptoms. *J. Autism Dev. Disord*. 2017;47:3358–3369.





## Anexo 2. Frecuencia de Consumo de alimentos



### Frecuencia de consumo de alimentos



Fecha (Día / Mes/ Año): \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Nombre del niño (a): \_\_\_\_\_

Sexo: Femenino \_\_\_\_\_ Masculino \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Fecha de nacimiento (Día / Mes/ Año): \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Nombre del acompañante: \_\_\_\_\_

Parentesco: Madre \_\_\_\_\_ Padre \_\_\_\_\_ Otro (especifique) \_\_\_\_\_

**Favor de indicar la casilla que corresponda a la frecuencia con la que el niño ha consumido los siguientes alimentos en el último mes.**

#### I. Verduras

		Nunca	1-2 veces por semana	2-3 veces por semana	3-5 veces por semana	Todos los días de la semana
1.	Acelgas o espinacas					
2.	Betabel					
3.	Brócoli, coliflor o col (repollo)					
4.	Calabacitas o calabaza					
5.	Hongos (Champiñón, setas)					
6.	Chayote					
7.	Chícharos o ejotes					
8.	Chile o pimientos					

9.	Jícama					
----	--------	--	--	--	--	--

10. Jitomate

11.	Lechuga					
-----	---------	--	--	--	--	--

12. Nopal

13.	Verdolagas o quelites					
-----	-----------------------	--	--	--	--	--

14. Zanahoria

## II. Frutas

		Nunca	1-2 veces por semana	2-3 veces por semana	3-5 veces por semana	Todos los días de la semana
1.	Ciruela					
2.	Durazno					
3.	Fresa					
4.	Guayaba					
5.	Jugo de naranja/ mandarina					
6.	Mamey					
7.	Naranja, mandarina, toronja					
8.	Mazana					
9.	Melón					
10.	Moras					

11.	Papaya					
12.	Pasitas o arándanos					
13.	Pera					
14.	Piña					
15.	Plátano					
16.	Sandía					
17.	Tuna					
18.	Uvas					

### III. Cereales

		Nunca	1-2 veces por semana	2-3 veces por semana	3-5 veces por semana	Todos los días de la semana
1.	Amaranto o alegrías					
2.	Arroz					
3.	Atole de trigo					
4.	Atole de maicena					
5.	Avena					
6.	Barquillo					
7.	Bolillo, Telera o Baguette					
8.	Bollos para hamburguesa					
9.	Camote					
10.	Cereal de caja (Corn flakes)					
11.	Cereal de caja (choco crispis)					

12. Cereal de caja (Avena flakes)

13. Crepas o hot cakes

14. Elote

15. Spaguetti, fideo o alguna otra  
sopa de pasta

16. Galletas dulces o saladas

17. Granola

18. Tortilla, tostadas o totopos

19. Sope o tlacoyo

20. Tortilla de harina (tortillina)

21. Maíz pozolero

22. Palomitas de maíz

23. Pan de caja (bimbo, wonder)

24. Pan dulce (concha/ dona/  
cuerno/ etc)

25. Papa

26. Tamal

#### IV. Leguminosas

Nunca      1-2 veces  
por semana      2-3 veces por  
semana      3-5 veces  
por semana      Todos los  
días de la  
semana

1. Alubia

2. Alverjón

3. Frijol

4. Garbanzo

5. Habas					
----------	--	--	--	--	--

6. Lenteja

7. Soya					
---------	--	--	--	--	--

## V. Alimentos de Origen Animal

		Nunca	1-2 veces por semana	2-3 veces por semana	3-5 veces por semana	Todos los días de la semana
1.	Atún					
2.	Bacalao					
3.	Bistec de res asado					
4.	Bistec de res o pechuga de pollo empanizada					
5.	Camarón					
6.	Carne de cerdo					
7.	Carne de res					
8.	Chuleta ahumada					
9.	Corazón de res o cerdo					
10.	Gallina					
11.	Huevo					
12.	Jamón de cerdo, pavo, o pechuga de pavo					
13.	Menudencias					

14. Panza o pata de res

15.	Pescado asado/ en caldo					
-----	-------------------------	--	--	--	--	--

16. Pescado empanizado

17.	Pollo					
-----	-------	--	--	--	--	--

18. Queso (ranchero, panela, oaxaca, asadero, etc)

19.	Salchicha					
-----	-----------	--	--	--	--	--

## VI. Productos lácteos

		Nunca	1-2 veces por semana	2-3 veces por semana	3-5 veces por semana	Todos los días de la semana
1.	Danonino					
2.	Helado					
3.	Helado de yogurt					
4.	Leche de vaca/ cabra					
5.	Leche evaporada (clavel)					
6.	Leche saborizada (chocolate, fresa, vainilla)					
7.	Leche deslactosada					
8.	Jocoque					
9.	Yogurt de frutas					
10.	Yogurt bebible					
11.	Yogurt de bulgaros					

12. Yakult

13. Natilla					
-------------	--	--	--	--	--

14. Leche en polvo

15. Leche de soya					
-------------------	--	--	--	--	--

16. Leche de almendras

17. Malteadas					
---------------	--	--	--	--	--

18. Arroz con leche

19. Atole con leche					
---------------------	--	--	--	--	--

## VII. Aceites y grasas

		Nunca	1-2 veces por semana	2-3 veces por semana	3-5 veces por semana	Todos los días de la semana
1.	Aceite de canola, soya, cártamo					
2.	Aceite de coco					
3.	Aceite de hígado de bacalao					
4.	Aceite de olivo					
5.	Aceitunas					
6.	Aderezo para ensaladas (ranch, César, mil islas)					
7.	Aguacate					
8.	Coco					
9.	Crema batida o chantillí					
10.	Crema					

11.	Guacamole					
12.	Manteca					
13.	Mantequilla					
14.	Margarina					
15.	Mayonesa					
16.	Queso philadelphia					
17.	Tocino					
18.	Ajonjolí o pepitas					
19.	Almendras o nueces					
20.	Cacahuete tostado					
21.	Cacahuete japonés					
22.	Chocolate					
23.	Chorizo					
24.	Mazapán					
25.	Mole					

## VI. Otros

		Nunca	1-2 veces por semana	2-3 veces por semana	3-5 veces por semana	Todos los días de la semana
1.	Gelatina comercial (gary, Jello, pronto, dany)					
2.	Gelatina casera (grenetina con fruta)					
3.	Gomitas					

4. Jugo de frutas

5. Malvavisco					
---------------	--	--	--	--	--

6. Mermelada

7. Miel					
---------	--	--	--	--	--

8. Azúcar o mascabado

9. Nieve de frutas					
--------------------	--	--	--	--	--

10. Piloncillo

11. Paleta de caramelo					
------------------------	--	--	--	--	--

12. Paleta de hielo

13. Piloncillo					
----------------	--	--	--	--	--

14. Salsa catsup

15. Refresco					
--------------	--	--	--	--	--

16. Té helado

17. Gelatina de leche o yogurt					
--------------------------------	--	--	--	--	--

18. Flan

19. Especias (canela, cominos, hierbas de olor)					
---	--	--	--	--	--

20. Sal

21. Agua de frutas					
--------------------	--	--	--	--	--

22. Agua natural

### Anexo 3. Escala de medición de Síntomas Gastrointestinales



#### Escala de Evaluación de Sintomatología Gastrointestinal



Colocar puntaje del 0 - 3 de acuerdo a la frecuencia con que se presenten los síntomas.

Síntoma	Ausente (0)	Presente 1-2 días a la semana (1)	Presente 3-4 días a la semana (2)	Presente de 5-7 días a la semana (3)
Estreñimiento				
Diarrea				
Cólico/ dolor abdominal				
Reflujo				
Fiatulencias				
Vómito				
Distensión abdominal				

## Anexo 4. Escala de Medición de Autismo en la Niñez (Escala C.A.R.S.)



### ESCALA DE MEDICIÓN DE AUTISMO EN LA NIÑEZ (C.A.R.S.)

Eric Schopler, Ph.D., Robert J. Reichler, M.D., Barbara Rothen Renner, Ph.D



*Preguntas:  
Los  
puntajes  
están arriba  
de  
la  
numeración*

NOMBRE: ..... EDAD: ..... SEXO: .....  
 FECHA DE NACIMIENTO: .....  
 GRADO DE INSTRUCCIÓN: .....  
 EVALUADOR: .....  
 FECHA DE EVALUACIÓN: .....  
 INFORMANTE: .....

<u>ÁREA</u>	<u>PUNTAJE</u>
I. REFERENTE A LA GENTE	<input type="text"/>
II. IMITACIÓN	<input type="text"/>
III. RESPUESTA EMOCIONAL	<input type="text"/>
IV. USO DEL CUERPO	<input type="text"/>
V. USO DE OBJETOS	<input type="text"/>
VI. ADAPTACIÓN AL CAMBIO	<input type="text"/>
VII. RESPUESTA VISUAL	<input type="text"/>
VIII. RESPUESTA AUDITIVA	<input type="text"/>
IX. RESPUESTA AL SABOR, OLOR, TACTO Y USO	<input type="text"/>
X. MIEDO O NERVIOSISMO	<input type="text"/>
XI. COMUNICACIÓN VERBAL	<input type="text"/>
XII. COMUNICACIÓN NO VERBAL	<input type="text"/>
XIII. NIVEL DE ACTIVIDAD	<input type="text"/>
XIV. NIVEL Y CONSISTENCIA DE LA RESPUESTA INTELLECTUAL	<input type="text"/>
XV. IMPRESIONES GENERALES	<input type="text"/>
<b>SUMATORIA TOTAL</b> <input type="text"/>	
DIAGNÓSTICO : .....	

Puntaje Total :  
 15 – 29 : No Autista.  
 30 – 36 : Autista Medianamente Moderado.  
 37 – 60 : Autista Severo.

### I. REFERENTE A LA GENTE

#### 0.0

1. Ninguna evidencia de dificultad o anomalía para relacionarse con la gente: La conducta del niño es apropiada para su edad. Algo de timidez, incomodidad o inquietud al decirle que hacer, puede ser observada pero no a un grado atípico.

### 1.5

**2. Relaciones interpersonales medianamente anormales:** El niño debe evitar mirar al adulto en los ojos, evita al adulto o empieza a quejarse con efusividad si la interacción es forzada, es excesivamente tímido, no es tan sensible al adulto como es típico, o ser tan aferrado a sus padres como la mayoría de niños a su edad.

### 2.5

**3. Relaciones interpersonales moderadamente anormales:** El niño se muestra reservado, distante (parece que no se da cuenta o ignora al adulto) en ocasiones. El mínimo contacto es iniciado por el niño.

### 3.5

**4. Relaciones interpersonales severamente anormales:** El niño es consistentemente reservado, distante o no se da cuenta de lo que el adulto está haciendo. Casi nunca responde o inicia contacto con el adulto. Sólo los intentos persistentes para lograr la atención del niño tiene algún efecto.

## II. IMITACIÓN

### 0.0

**1. Imitación apropiada:** El niño puede imitar sonidos, palabras, y movimientos los cuales son apropiados para su nivel de habilidades.

### 1.5

**2. Imitación medianamente anormal:** El niño imita conductas simples tales como aplaudir o sonidos verbales simples la mayoría del tiempo; ocasionalmente, imita sólo después de ser estimulado o después de un cierto retraso.

### 2.5

**3. Imitación moderadamente anormal:** El niño imita sólo parte del tiempo, requiere bastante persistencia y ayuda del adulto, frecuentemente imita sólo después con cierto retraso.

### 3.5

**4. Imitación severamente anormal:** El niño raramente o nunca imita sonidos, palabras o movimientos aún con el estímulo y asistencia de un adulto.

## III. RESPUESTA EMOCIONAL

### 0.0

**1. Respuestas emocionales a edad apropiada y situación apropiada:** El niño muestra el tipo y grado apropiado de respuesta emocional indicado por un cambio en la expresión facial, postura y modales (conducta).

### 1.5

**2. Respuestas emocionales medianamente anormales:** El niño ocasionalmente demuestra un cierto tipo inapropiado o grado de respuesta emocional. Algunas veces las reacciones no se relacionan con los objetos o eventos que lo rodean.

### 2.5

- 3. Respuestas emocionales moderadamente anormales:** El niño muestra signos definidos de tipo inapropiado y/o grado de respuesta emocional. Las reacciones pueden ser inhibidas o excesivas y no relacionadas a la situación: puede hacer muecas, reír, o ponerse rígido aún cuando objetos o acciones que las produzcan no estén presentes.

### 3.5

- 4. Respuestas emocionales severamente anormales:** Las respuestas son raramente apropiadas a la situación; una vez que el niño llega a cierto estado de humor, es muy difícil cambiarlo. A la inversa, el niño puede mostrar emociones muy diferentes cuando nada ha cambiado.

## IV. USO DEL CUERPO

### 0.0

- 1. Edad apropiada del uso del cuerpo:** El niño se mueve con la misma facilidad, agilidad, y coordinación de un niño normal a la misma edad.

### 1.5

- 2. Uso del cuerpo medianamente anormal:** Algunas peculiaridades menores pueden estar presentándose, tales como torpeza, movimientos repetitivos, coordinación pobre, o la aparición rara de algunos movimientos inusuales.

### 2.5

- 3. Uso del cuerpo moderadamente anormal:** Conductas que son claramente extrañas o inusuales para un niño de esta edad puede incluir movimientos raros de los dedos, postura peculiar de los dedos o cuerpo, miran fijamente o agarran el cuerpo, agresión dirigida a sí mismo, mecerse, mover los dedos, girar cosas o caminar de puntas.

### 3.5

- 4. Uso del cuerpo severamente anormal:** Intensos o frecuentes movimientos de el listado de arriba, son signos del uso del cuerpo severamente anormal. Estas conductas pueden persistir a pesar de desalentarse o involucrar al niño en otras actividades.

## V. USO DE OBJETOS

### 0.0

- 1. Uso apropiado de interés, en juguetes y otros objetos:** El niño muestra interés normal en juguetes y otros objetos apropiados para su nivel de habilidades y usa estos juguetes de una manera apropiada.

### 1.5

- 2. Interés medianamente inapropiado en, o uso de juguetes y otros objetos:** El niño muestra interés atípico en un juguete o juega con este en una manera anñada inapropiada ( por ejemplo cerrando de golpe la puerta o chupando un juguete).

### 2.5

- 3. Interés moderadamente inapropiado en, o uso de juguetes y otros objetos:** El niño puede mostrar poco interés en juguetes u otros objetos, o puede estar preocupado en usar un objeto

o juguete en alguna forma extraña. Se enfoca en alguna parte insignificante del juguete, o se muestra fascinado con el reflejo ligero del juguete, mueve repetitivamente alguna parte del objeto, o juega exclusivamente con un objeto.

### 3.5

- 4. Interés severamente inapropiado en, o uso de juguetes u otros objetos :** El niño debe ocuparse en las mismas conductas descritas arriba, con mucho mayor frecuencia e intensidad. El niño es difícil de distraerse cuando se encuentra comprometido en este tipo de actividades inapropiadas.

## VI. ADAPTACIÓN AL CAMBIO

### 0.0

- 1. Edad apropiada para responder al cambio:** Mientras el niño pueda notar o hacer comentarios en los cambios de rutina, este acepta estos cambios sin excesiva angustia.

### 1.5

- 2. Adaptación al cambio medianamente anormal:** Cuando un adulto trata de cambiar tareas el niño debe continuar la misma actividad o usar los mismos materiales.

### 2.5

- 3. Adaptación al cambio moderadamente anormal:** El niño se resiste activamente a los cambios de rutina, trata de continuar con una vieja actividad, y es difícil de distraerse. Puede ponerse molesto o infeliz cuando una rutina establecida es alterada.

### 3.5

- 4. Adaptación al cambio severamente anormal:** El niño muestra reacciones severas al cambio. Si un cambio es forzado, debe volverse extremadamente molesto o no cooperar y responder con rabietas.

## VII. RESPUESTA VISUAL

### 0.0

- 1. Edad apropiada para la respuesta visual:** La conducta visual del niño es normal y apropiada para esa edad. La visión es usada junto con otros sentidos como una manera de explorar un nuevo objeto.

### 1.5

- 2. Respuesta visual medianamente anormal:** Ocasionalmente se le debe hacer recordar al niño el mirar objetos. El niño debe estar más interesado en mirar espejos o luces que a sus compañeros o puede mirar al vacío, o también puede evitar mirar a la gente en los ojos.

### 2.5

- 3. Respuesta visual moderadamente anormal:** Se le debe instar a mirar lo que está haciendo. Evita mirar a la gente en los ojos, mira los objetos desde un ángulo inusual, o coge objetos muy cerca a los ojos.

### 3.5

4. **Respuesta visual severamente anormal:** El niño evita consistentemente mirar a la gente o algunos objetos y puede mostrar formas extremas de otras peculiaridades visuales descritas arriba.

## VIII. RESPUESTA AUDITIVA

### 0.0

1. **Edad apropiada para la respuesta auditiva:** La conducta auditiva del niño es normal y apropiada para su edad. La audición es usada junto con otros sentidos.

### 1.5

2. **Respuesta auditiva medianamente anormal:** Debe existir algún déficit de respuesta, o actuar con mesurada sorpresa o molestia a ciertos sonidos.  
Las respuestas a sonidos deben ser tardías, y los sonidos pueden necesitar repetición para captar la atención del niño. El niño puede ser distraído por sonidos extraños.

### 2.5

3. **Respuesta auditiva moderadamente anormal:** La respuesta del niño a los sonidos varía, generalmente ignora un sonido los primeros minutos que está hecho; puede estar asustado o cubrirse las orejas cuando escucha algunos sonidos cotidianos.

### 3.5

4. **Respuesta auditiva severamente anormal:** El niño actúa a un grado extremo marcado, considerando el tipo de sonido.

## IX. RESPUESTA AL SABOR, OLOR, TACTO Y USO

### 0.0

1. **Uso normal de, y respuesta a, sabor, olor, y tacto:** El niño explora nuevos objetos en una manera apropiada para su edad., generalmente por tacto y mirada. Sabor y olor puede ser usado cuando es apropiado. Cuando reacciona a algo sin importancia, dolor físico cotidiano, el niño expresa incomodidad pero no sorpresa o molestia.

### 1.5

2. **Uso medianamente anormal de, y respuesta a, sabor, olor, y tacto:** El niño puede persistir en poner objetos en su boca; puede oler o saborear objetos no comestibles; puede ignorar o sorprenderse o molestarse por leves dolores que un niño normal puede expresar como incomodidad.

### 2.5

3. **Uso moderadamente anormal de, y respuesta a, sabor, olor, y tacto:** El niño debe estar moderadamente preocupado por tocar, oler, o saborear objetos o gente. El niño puede reaccionar mucho o poco.

### 3.5

4. **Uso severamente anormal de, y respuesta a, sabor, olor, y tacto:** El niño está preocupado por oler, saborear, o sentir objetos más por la sensación que por la exploración normal o uso

de los objetos. El niño puede ignorar completamente el dolor o reaccionar muy fuertemente al más leve discomfort.

## X. MIEDO O NERVIOSISMO

### 0.0

1. **Miedo o nerviosismo normal:** La conducta del niño es apropiada tanto para la situación como para su edad.

### 1.5

2. **Miedo y nerviosismo medianamente anormal:** El niño ocasionalmente muestra mucho o poco miedo o nerviosismo comparado a la reacción de un niño normal de la misma edad en una situación similar.

### 2.5

3. **Miedo y nerviosismo moderadamente anormal:** El niño se muestra o tranquilo bastante más o tranquilo bastante menos que es típico aún para un niño menor en una situación similar.

### 3.5

4. **Miedo y nerviosismo severamente anormal:** El miedo persiste aún después de repetida la experiencia con eventos u objetos inofensivos. Es extremadamente difícil de calmar o aliviar al niño. El niño puede, a la inversa, dejar de mostrar atención apropiada por riesgos que otros niños de la misma edad evitan.

## XI. COMUNICACIÓN VERBAL

### 0.0

1. **Comunicación verbal, edad y situación apropiada**

### 1.5

2. **Comunicación verbal medianamente anormal:** Su habla muestra un retraso general. La mayoría de su habla es significativa: sin embargo, la ecolalia o inversión de pronombre debe ocurrir. Algunas palabras peculiares o jerga pueden ser usadas ocasionalmente.

### 2.5

3. **Comunicación verbal moderadamente anormal:** El habla puede estar ausente. Cuando se presenta, la comunicación verbal puede ser una mezcla de algún habla significativo y algún habla peculiar como jerga, ecolalia, o inversión de pronombre. Peculiaridades en el habla significativo incluye excesivo interrogatorio y preocupación por temas particulares.

### 3.5

4. **Comunicación verbal severamente anormal:** El discurso significativo no es usado. El niño puede dar gritos o chillidos agudos, sonidos como animales, ruidos complejos aproximándose al habla, o puede mostrarse persistente, raro uso de palabras o frases reconocibles.

## XII. COMUNICACIÓN NO VERBAL

### 0.0

**1. Uso normal de comunicación no verbal, edad y situación apropiada.**

**1.5**

**2. Uso de comunicación no verbal medianamente anormal:** Uso inmaduro de comunicación no verbal; puede sólo apuntar vagamente, o alcanzar lo que desea, en situaciones donde un niño de la misma edad debe apuntar más específicamente para indicar aquello que desea.

**2.5**

**3. Uso de la comunicación no verbal moderadamente anormal:** El niño es generalmente incapaz de expresar necesidades o deseos de manera no verbal, y no puede comprender la comunicación no verbal de otros.

**3.5**

**4. Uso de la comunicación no verbal severamente anormal:** El niño sólo usa raros o peculiares gestos los cuales no tienen aparente significado, y no muestra estar consciente de los significados asociados con los gestos o expresiones faciales de otros.

**XIII. NIVEL DE ACTIVIDAD**

**0.0**

**1. Nivel de actividad normal para su edad y circunstancia:** El niño no es más activo ni menos activo que un niño normal de la misma edad en una situación similar.

**1.5**

**2. Nivel de actividad medianamente anormal:** El niño debe ser medianamente inquieto o algo “perezoso” y moverse lento por momentos. El nivel de actividad del niño interfiere solo un poco con su desempeño.

**2.5**

**3. Nivel de actividad moderadamente anormal:** El niño debe ser bastante activo y difícil de frenar. Debe tener energía ilimitada y no debe irse de buena gana a dormirse en la noche. A la inversa, el niño debe ser bastante letárgico, y necesitar mucho empuje para lograr que se mueva.

**3.5**

**4. Nivel de actividad severamente anormal:** El niño exhibe extremos de actividad o inactividad y puede aún cambiar de un extremo a otro.

**XIV. NIVEL Y CONSISTENCIA DE LA RESPUESTA INTELECTUAL**

**1. La inteligencia es normal y consistente razonablemente a través de las diferentes áreas:** El niño es tan inteligente como un niño típico de la misma edad y no tiene ninguna habilidad intelectual inusual o problemas.

**1.5**

2. **Funcionamiento intelectual medianamente anormal:** El niño no es tan inteligente como un niño típico de su edad; las habilidades aparecen bastante retardadas de una forma pareja a través de todas las áreas.

2.5

3. **Funcionamiento intelectual moderadamente anormal:** En general, el niño no es tan inteligente como un niño típico de su edad; sin embargo, el niño puede funcionar casi normal en una o más áreas intelectuales.

3.5

4. **Funcionamiento intelectual severamente anormal:** mientras el niño generalmente no es tan inteligente como un niño típico de su edad; éste puede funcionar aún mejor que un niño normal de su misma edad en una o más áreas.

## XV. IMPRESIONES GENERALES

0.0

1. **No autismo:** El niño no muestra ninguno de los síntomas característicos del autismo.

1.5

2. **Autismo ligero:** El niño muestra sólo algunos o sólo un leve grado de autismo.

2.5

3. **Autismo moderado:** El niño muestra un número de síntomas o un moderado grado de autismo.

3.5

4. **Autismo severo :** El niño muestra muchos síntomas o un extremo grado de autismo.



### Autism Treatment Evaluation Checklist (ATEC)

Lista de verificación de evaluación del tratamiento del autismo



Fecha (Día / Mes/ Año): \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Nombre del niño (a): \_\_\_\_\_

Sexo: Femenino \_\_\_\_\_ Masculino \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Fecha de nacimiento (Día / Mes/ Año): \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Diagnóstico:

\_\_\_ Síndrome de Asperger

\_\_\_ Autismo

\_\_\_ Frágil X

\_\_\_ Trastorno generalizado del desarrollo

\_\_\_ Otro-por favor explique \_\_\_\_\_

\_\_\_ Sin diagnóstico

Puntuación: \_\_\_\_\_

*“El ATEC no es una lista de verificación de diagnóstico. Únicamente proporciona varias puntuaciones de subescala, así como una puntuación total que se utilizará para comparar en una fecha posterior. Cuanto menor sea la puntuación, menores serán los problemas.*

*Por lo tanto, si una persona obtiene un ‘20’ en un día y luego un ‘15’ dos semanas después, entonces el individuo mostró una mejoría. Por el contrario, si la puntuación era ‘30’, el comportamiento del individuo empeoró”*

**Favor de indicar cuán verdadera es cada frase:**

**I. Habla / Lenguaje / Comunicación: No es cierto, Algo cierto, Muy cierto**

	No es cierto	Algo cierto	Muy cierto
1. Sabe su propio nombre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Responda un 'No' o 'Parar'	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Puede cumplir algunas órdenes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Puede utilizar una palabra a la vez (¡No! Comer, Agua, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Puede usar dos palabras a la vez (No quiero, Vete a casa)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Puede utilizar 3 palabras a la vez (Quiero más leche)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Sabe 10 palabras o más	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Autism Treatment Evaluation Checklist (ATEC)



Lista de verificación de evaluación del tratamiento del autismo

8. Consumir una dieta extremadamente limitada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Hiperactivo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Letárgico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Se pega o se lesiona a sí mismo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Le pega o lesiona a otros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Destructivo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Sensible a sonidos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Ansioso / temeroso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Infeliz / llora	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Convulsiones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Habla obsesiva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Rutinas rígidas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. Grita o chillá	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. Exige Invariabilidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. Se inquieta con frecuencia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. No es sensible al dolor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24. Se "envicia" u obsesiona con ciertos objetos / temas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25. Movimientos repetitivos (movimientos estereotipados, balanceo corporal, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. Puede utilizar oraciones con 4 palabras o más	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Explica lo que él / ella desea	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Hace preguntas con significado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. El lenguaje tiene tendencia a tener significado / ser pertinente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Con frecuencia usa varias oraciones sucesivas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Puede sostener una conversación bastante bien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Presenta una habilidad normal de comunicarse para su edad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**II. Sociabilidad: No es descriptiva, algo descriptiva, muy descriptiva**

	No es descriptiva	Algo descriptiva	Muy descriptiva
1. Parece estar en un cascarón - es inalcanzable	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. No le presta atención a otras personas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. No presta atención o presta muy poca atención cuando le dirigen la palabra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Es reticente y poco cooperativo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. No mira a los ojos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Prefiere que lo dejen tranquilo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. No demuestra cariño	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. No saluda a los padres	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Evita tener contacto con otros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. No imita	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Lista de verificación de evaluación del tratamiento del autismo

11. No le gusta que lo tengan en brazos / que lo acurruquen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. No comparte o demuestra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. No dice adiós con la mano	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Desagradable / no es dócil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Berrinches	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Carece amigos / compañeros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Sonríe muy poco	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Es Insensible a los sentimientos ajenos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Le es indiferente si cae bien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. Le es indiferente si uno o ambos de los padres se van	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**III. Conciencia sensorial / cognitiva: No es descriptiva, algo descriptiva, muy descriptiva**

	No es descriptiva	Algo descriptiva	Muy descriptiva
1. Responde un su propio nombre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Responde a elogios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Observa a las personas y animales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Observa imágenes (y la televisión)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Dibuja, colorea, hace arte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Juega con juguetes de forma apropiada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Presenta expresiones faciales logradas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Entiende cuentos en la televisión	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Lista de verificación de evaluación del tratamiento del autismo

9. Entiende explicaciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Está consciente del ambiente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Está consciente de peligros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Demuestra Imaginación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Inicia actividades	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Se viste él mismo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Es curioso, interesado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Es audaz - explora	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Está "sintonizado" - no está ausente (en baba)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Mira hacia donde otros estén mirando	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**IV. Salud / Físico / Comportamiento: No es un problema, Problema pequeño, Problema moderado, Problema serio**

	No es un problema	Problema pequeño	Problema moderado	Problema serio
1. Se orina en la cama	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Se orina en los pantalones / pañales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Ensucia los pantalones / pañales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Diarrea	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Estreñimiento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Problemas del sueño	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Ven demasiado / demasiado poco	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Escala I	Escala II	Escala III	Escala IV	
	Discurso	Sociabilidad	Sensorial / Cognitivo	Salud / Físico / Comportamiento	
Centile Suave	Rango: 0-28	Rango: 0-40	Rango: 0-36	Rango: 0-75	Rango total: 0-180
0-9	0-2	0-4	0-5	0-8	0-30
10-19	3-5	5-7	6-8	9-12	31-41
20-29	6-7	8-10	9-11	13-15	42-50
30-39	8-10	11	12-13	16-18	51-57
40-49	11-12	12-13	14-15	19-21	58-64
50-59	13-15	14-15	16-17	22-24	65-71
60-69	16-19	16-18	18-19	25-28	72-79
70-79	20-21	19-21	20-21	29-32	80-89
80-89	22-24	22-25	22-25	33-39	90-103
90-99	25-28	26-40	26-36	40-75	104-179
Grave					

**Anexo 6. Escala Connors para Padres empleada en el Hospital del Niño DIF**

SITUACIONES	NO ES CIERTO	A VECES ES CIERTO	MUCHAS VECES ES CIERTO	SIEMPR E ES CIERTO
Enojado y resentido				
Tiene dificultad para hacer o completar sus tareas				
Está siempre moviéndose o actúa como impulsado por un motor				
Tímido, se asusta con facilidad				
Todo tiene que ser cómo el dice				
No tiene amigos				
Dolores de estómago				
Pelea				
Rechaza hacer actividades que requieren hacer esfuerzo mental sostenido				
Tiene dificultad para mantenerse atento en tareas o actividades				
Discute con adultos				
No termina sus tareas				
Difícil de controlar mientras se hacen las compras en el supermercado				
La gente lo asusta				
Revisa las cosas que hace, una y otra vez				
Pierde amigos rápidamente				
Se queja de dolores				
Incansable o demasiado activo				
Tiene problemas para concentrarse en clase				
Parece que no escucha lo que se le está diciendo				
Se descontrola, pierde la paciencia, se enoja				
Necesita supervisión contante para completar sus tareas				
Corre, se sube a las cosas en situaciones donde es inapropiado				
Se asusta en situaciones nuevas				
Exigente con la limpieza				
No sabe cómo hace amigos				
Se queja de males o dolores de estómago				

Excitable, impulsivo				
No sigue instrucciones y no termina sus tareas				
Tiene dificultades organizando tareas y actividades				
Irritable				
Incansable en el sentido de quedarse quieto				
Le asusta estar solo				
Las cosas siempre tienen que ser hechas de la misma manera				
Sus amigos no lo invitan a sus casas				
Dolores de cabeza				
Nunca termina las actividades que comienza				
Desatento, se distrae con facilidad				
Habla demasiado				
Abiertamente desafiante y rehúsa a obedecer a los adultos				
No presta atención a detalles o comete errores en su trabajo escolar u otras actividades				
Tiene dificultad para esperar su turno en juegos o actividades de grupo				
Tiene muchos temores, miedo				
Tiene rituales que tiene que seguir rigurosamente				
Distraído o con problemas para mantener la atención				
Se queja de estar enfermo, incluso cuando no pasa nada				
Berrinches, pataletas				
Se distrae cuando se le dan instrucciones para hacer algo				
Interrumpe o se entromete en conversaciones o juegos				
Olvidadizo con respecto a actividades cotidianas				
Le es difícil entender matemáticas				
Correteo entre bocados durante la comida				
Le asusta la oscuridad, los animales, los insectos				
Se propone metas demasiado elevadas				

Inquieto con las manos o pies, o intranquilo en su asiento				
Poca capacidad para prestar atención				
Quisquilloso, susceptible, se fastidia fácilmente con otros				
Su escritura es ilegible (desordenada)				
Cuando juega hace mucho ruido				
Tímido, introvertido				
Culpa a otros por sus errores y mala conducta				
Muy inquieto				
Desordenado y desorganizado en la casa y en la escuela				
Se fastidia si alguien reorganiza sus cosas				
Se apega a sus padres u otros adultos				
Molesta a otros niños				
Deliberadamente hace cosas para fastidiar a otros				
Sus demandas deben atenderse inmediatamente				
Presta atención solamente si algo le parece muy interesante				
Rencoroso y vengativo				
Pierde cosas necesarias para actividades (lápices, libros, etc)				
Se siente inferior a otros				
A veces parece cansado o lento				
Pobre capacidad para deletrear				
Llora con frecuencia y con facilidad				
Abandona su asiento cuando debe estar en su sitio				
Cambios rápidos y drásticos de humor				
Se frustra fácilmente cuando se esfuerza				
Se distrae con facilidad con estímulos externos				
Da respuesta a preguntas que aún no se terminan de hacer				
Otros				

## Anexo 7. Guía para realizar la Dieta Libre de Gluten y Caseína

L.N. Isamar Guadalupe Hernández Fernández



### Aclaración

- Esta guía aborda aquellos puntos relevantes a tener en cuenta para evitar el consumo de alimentos con alto contenido de gluten y caseína, no pretende incluir todos los requisitos necesarios para el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura en un establecimiento o servicio gastronómico.
- Los alimentos y productos que se mencionan en esta guía se encuentran dentro del Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes y son de carácter informativo sin fines de lucro, comercialización o desprestigio.



L.N. Isamar Guadalupe Hernández Fernández

# ¿Qué encontrarás en esta guía?

- ¿Qué es el gluten?
- ¿Qué es la caseína?
- ¿Qué alimentos contienen gluten y caseína?
- ¿Cuáles son mis opciones para evitar alimentos con gluten y caseína?
- ¿Qué comprar en el mercado y el super?
- ¿Y ahora? ¿Qué cocino?
- ¿Qué hacer en caso de....?
- ¿De donde se obtuvo la información de esta guía?



L.N. Isamar Guadalupe Hernández Fernández

# ¿Qué es el gluten?



El gluten es una glucoproteína presente principalmente en cereales como el trigo, la cebada y el centeno.

Es el responsable de la elasticidad y extensibilidad de la masa de harina de estos cereales, además es quien le da la consistencia esponjosa a los panes y masas horneadas.



El gluten se encuentra principalmente en los panes, las sopas de pasta, las galletas y los alimentos preparados con harinas.



Las dietas sin gluten son el tratamiento para la enfermedad celíaca, sin embargo la sensibilidad al gluten no celíaca también provoca malestares gastrointestinales (distensión abdominal, diarrea, gases, estreñimiento, reflujo) y extraintestinales (irritabilidad, ansiedad, erupciones en la piel, entre otras) por lo que puede utilizarse este mismo tipo de dieta cuando se presentan estos síntomas en Trastornos del Espectro Autista.



L.N. Isamar Guadalupe Hernández Fernández

# ¿Qué es la caseína?



La caseína es una proteína que se encuentra en la leche de la mayoría de los mamíferos (vaca, cabra, oveja, humano).

La cantidad de caseína en la leche varía según la especie animal pudiendo ir de 10 hasta 100 g/L (5).

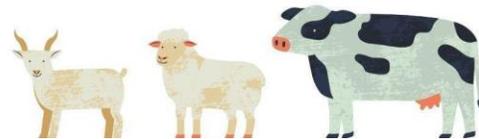


La caseína está presente en la leche, los yogurts, quesos y panes preparados con leche o nata.

L.N. Isamar Guadalupe Hernández Fernández



Las dietas sin caseína se implementan tradicionalmente en pacientes con galactosemia o alergia a la proteína de la leche, aunque recientemente se han comenzado a considerar como parte del tratamiento integral de los Trastornos del Espectro Autista, en conjunto con la Dieta libre de Gluten.



## ¿Qué cereales contienen gluten y caseína?



### Cereales que contienen gluten y caseína

Pan bolillo, pan dulce, galletas, galletas saladas, pastes, pasteles, pay, atole de trigo, barquillo, pan de hamburguesa, pan de hot dog, atole de cebada, pan de centeno, cereal de galletas, cereal de trigo inflado, sopa de fideo, codito, espagueti, letras, lengua, munición, hot cakes, crepas, pizza, pan árabe, pan baguette, pan de caja blanco/ integral, pan molido, buñuelos, chicharrones de harina, churros, atole preparado con leche



### Cereales que pueden contener gluten o caseína

Ojuelas de avena, atole de avena, cereal de avena, granola, cheetos, doritos.



### Cereales que no contienen gluten

Arroz, atole de maicena, pinole, camote, papa, hojuelas de maíz, tortilla, elote, amaranto, alegría de amaranto, maíz nixtamalizado, arroz inflado, palomitas de maíz, pan sin gluten preparado con agua, quinoa, tapioca, tostada de maíz, tamal, totopos, hot cakes especiales preparados con harina sin gluten y con agua

L.N. Isamar Guadalupe Hernández Fernández



## ¿Qué alimentos de origen animal contienen gluten y caseína?



### Alimentos de Origen Animal que contienen gluten y caseína

Pollo empanizado, pollo rebozado, pollo estilo kentucky, pescado empanizado, pescado rebozado, milanesa empanizada, camarones empanizados, nuggets, palomitas de pollo, dedos de queso, dedos de pescado, salchipulpos, alimentos capeados o preparados con harina, quesos. leche.



### Alimentos de Origen Animal que pueden contener gluten y caseína

Jamón, salchicha, salami, carne congelada para hamburguesa, producto lácteo tipo queso.



### Alimentos de origen Animal que no contienen gluten y caseína

Pollo hervido/ asado, pescado en caldo/ asado, carne de res a la plancha/ asada/ guisada/ en caldo, carne de cerdo, huevo hervido/ revuelto/ cocido/ estrellado, carne para hamburguesa sin pan molido, carne de borrego, guajolote

L.N. Isamar Guadalupe Hernández Fernández



## ¿Qué otros alimentos contienen gluten y caseína?



### Alimentos que contienen gluten y caseína

Helado con barquillo, helado de crema/ leche, sándwich de helado, leche con cereal, malvabiscos/ bombones, salsa de soya, sopa de crema, puré de papa empaquetado, catsup, aderezos (ranch/ mil islas/ cesar), yogur con cereal, yogur con granola, panditas, obleas, hostias para comulgar, natillas, chantillí, crema, mantequilla, leche, yogur envasado/ casero /para beber, flan.



### Alimentos que pueden contener gluten y caseína

Sazonadores (knor suiza), mazapan, barras energéticas, fondant (cubierta de pasteles), gelatinas y flanes en polvo para preparar, mermeladas, gomitas, mayonesa



### Alimentos que no contienen gluten y caseína

Verduras, verduras sin capear, frutas frescas, gelatina casera (grenetina+ fruta natural), frijoles, lentejas, garbanzos, habas, aguacate, aceite de canola/ maíz/ soya/ olivo, pan y pastel de harina sin gluten preparado con agua, limón, cachuate, almendra, semillas de girasol, pepitas, nueces, ajonjolí, pistaches, nieve de agua, paleta de hielo de agua.

L.N. Isamar Guadalupe Hernández Fernández



## ¿Cuáles son mis opciones para evitar alimentos con gluten y caseína?

 <p>Leche de vaca entera, descremada, deslactosada, saborizada, en polvo</p>	 <p>Yogurt natural, con frutas, bebible, helado de yogurt, yakult</p>	 <p>Quesos, productos lácteos tipo queso, requesón, jocoque, jamón salchicha</p>	 <p>Helados, natillas, paletas heladas de crema, frapés</p>	 <p>Flan, gelatina de leche, natillas</p>
 <p>Lechadas de almendra, coco.</p>	 <p>Pollo, pescado, carne de res, cerdo, atún, sardina</p>	 <p>Nieves, helados de agua, frapés sin leche, paletas heladas de frutas</p>	 <p>Gelatina preparada con agua, gnetina y fruta natural</p>	

L.N. Isamar Guadalupe Hernández Fernández



## ¿Cuáles son mis opciones para evitar alimentos con gluten y caseína?

L.N. Isamar Guadalupe Hernández Fernández

 <p>Galletas, panqués, pan</p>	 <p>Pastel, pay</p>	 <p>Chocolate con leche, dulces de leche</p>	 <p>Crema batida, chantillí, crema, mantequilla, cajeta</p>	<p>Crema, mantequilla, cajeta</p>
 <p>Galletas y panes caseros, preparados con agua (no leche) y harinas sin gluten (maíz, quinoa, chía), galleta de arroz, galleta de quinoa</p>	 <p>Pastel elaborado con harina sin gluten, y sin leche</p>	 <p>Chocolate que no contenga trazas de leche y gluten, caramelos</p>	 <p>Mantequilla de maní, crema de almendras, crema de ajonjolí, mermelada casera</p>	



## ¿Cuáles son mis opciones para evitar alimentos con gluten y caseína?

L.N. Isamar Guadalupe Hernández Fernández



Tortilla de harina, pan, galleta salada



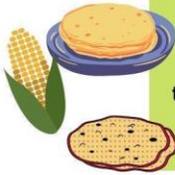
Capeados, rebozados



Pollo, pescado, carne de res empanizados, capeados, rebozados



Sopa de pasta (lengua, fideo, espagueti)



Tortilla de maíz, tostadas de maíz



Huevo hervido, estrellado, revuelto



Pollo, pescado, res, cerdo, asados, a la parrilla, en caldo, al horno



Consomé, sopa de verduras, sopa de papa, fideos de arroz, sopa de arroz, lentejas, frijoles, garbanzos, habas



## ¿Cuáles son mis opciones para evitar alimentos con gluten y caseína?

L.N. Isamar Guadalupe Hernández Fernández



Crepas, hot cakes



Agua de horchata, licuados, maletadas



Atole de trigo, atole con leche, arroz con leche



Cremas (sopa) del lata o caseras preparadas con leche.



Caseinato, suero de leche, lactoalbúmina, lactosa (ensure, proteínas para deportistas)



Crepas y hot cakes especiales (caseros elaborados con agua y harina sin gluten)



Agua de frutas, jamaica, limonadas



Atole de maicena, pinole con agua, tés



Consomé, sopas sin crema, leche y harina.



Suplementos y fórmulas especializadas

## El plato del bien comer sin gluten y caseína



L.N. Isamar Guadalupe Hernández Fernández



## ¿Qué comprar en el mercado y el super?



### Aceites y grasas

Aceite de maíz, aceite de canola, aceite de soya, aceite de girasol, aceite de oliva.

Cacahuates, pepitas, nueces, almendras, pistaches, ajonjolí.



### Bebidas

Agua natural, lechada de coco, lechada de almendra



### Otros alimentos útiles para preparar postres sin gluten y caseína

Grenetina, cocoa en polvo, hojuelas de maíz, maíz palomero, chile piquín



L.N. Isamar Guadalupe Hernández Fernández

## ¿Y ahora? ¿Qué cocino?

### Sopas

#### Sopa de verduras

- Necesitas: Verduras (zanahoria/ cayote/ calabaza/ col/ ejotes/ brócoli), caldo de pollo o agua, jitomate, ajo y cebolla
- Moler jitomate con caldo de pollo o agua, cebolla y ajo (al gusto) y ponerlo a sazonar.
- Una vez que el caldillo de jitomate esté hirviendo agregar las verduras y dejar cocer a fuego lento.
- Puedes agregar jugo de limón al servir la sopa



#### Fideos Chinos

- Necesitas: Verduras (las que prefieras), caldo de pollo, fideos chinos (de arroz o chicharos), poro o cebolla.
- Cocer las verduras con el caldo de pollo y el poro, agregar los fideos y dejar cocer por aprox 10 minutos.



#### Sopa de lentejas

- Necesitas: Lentejas, jitomate, cilantro, ajo y cebolla al gusto.
- Cocer las lentejas.
- Moler jitomate, cebolla y ajo. Poner a sazonar.
- Una vez que el caldillo esté sazonado agregar las lentejas cocidas y cilantro picado.



L.N. Isamar Guadalupe Hernández Fernández

## ¿Y ahora? ¿Qué cocino?

### Sopas

#### Sopa de chayote

- Necesitas: chayote, cebolla, apio y aceite.
- Cocer los chayotes.
- Una vez que estén cocidos los chayotes se deben moler en la licuadora.
- En una cacerola agregar un poco de aceite, sofrírle la cebolla y unas hojitas de apio finamente picado y vaciar el chayote molido.



#### Sopa de arroz

- Necesitas: arroz, caldo de pollo o res y vegetales.
- Lava el arroz.
- Hierve el caldo y agrega el arroz.
- Una vez que el arroz esté semi cocido agrega vegetales en cubos.
- Puedes servir con pollo o res y agregar limón



L.N. Isamar Guadalupe Hernández Fernández

## ¿Y ahora? ¿Qué cocino? Guisados



### Pescado a la naranja

- Necesitas: pescado, naranja y aceite.
- En un sartén pon un poco de aceite y pon el pescado a cocer durante 3 minutos. Agrega jugo de naranja y deja sazonar.
- Puedes acompañar con ensalada o verdura al vapor y tortillas de maíz.



### Mixiote de pollo

- Necesitas: pollo, chile guajillo, nopales y papel aluminio.
- Hervir chile guajillo con ajo, cebolla y hierbas de olor al gusto. Moler en la licuadora.
- Lavar y picar los nopales.
- En el papel aluminio coloca el pollo, los nopales y agrega el chile guajillo molido.
- Envolver y poner a cocer en una vaporera.
- Servir con arroz o acompañar con tortillas de maíz



L.N. Isamar Guadalupe Hernández Fernández

## ¿Y ahora? ¿Qué cocino? Guisados

### Picadillo de res

- Necesitas: carne molida, zanahoria, chayote, chicharos, jitomate y aceite.
- Moler el jitomate con cebolla y ajo al gusto.
- Cocer las verduras.
- A una cacerola agregar un poco de aceite y sofreír la carne molida y agregar el caldillo de jitomate.
- Una vez que esté sazonado agregarlas verduras.
- Acompañar con tostadas o arroz.



### Ceviche de atún

- Necesitas: atún en agua, jitomate, pepino, cilantro y aguacate y tostadas horneadas.
- Picar el jitomate y pepino en cubos, agregar cilantro, limón y el atún.
- Mezclar los ingredientes y servir con tostadas y aguacate.



L.N. Isamar Guadalupe Hernández Fernández

## ¿Y ahora? ¿Qué cocino?

### Guisados

#### Enfrijoladas

- Necesitas: frijoles, tortillas, lechuga y pollo deshebrado y aguacate
- Cocer frijoles y molerlos con su caldo.
- Poner a sazonar los frijoles molidos y bañar las tortillas en ellos.
- Servir con lechuga, pollo y aguacate.
- Recuerda **NO** agregar crema y queso.



#### Otros platillos que puedes preparar:

- Huevo con ejotes.
- Alambre de pollo o res.
- Ceviche de pescado.
- Tinga de pollo o res.
- Bistec en salsa
- Tlacoyos con nopales
- Sopes
- Albóndigas
- Pollo, pescado o res asados acompañados de ensalada.
- Caldo de pollo, res o pescado.



L.N. Isamar Guadalupe Hernández Fernández

## ¿Y ahora? ¿Qué cocino?

### Algunos postres

#### Gelatina casera (1litro)

- Necesitas: 4 cds de Grenetina, 1/2 lt de agua y fruta.
- Hidratar la grenetina en 1 taza de agua por 5 minutos. Calentar o meter al microondas por 30 segundos
- Moler 2 tazas de la fruta de tu preferencia con 1 taza de agua y agregar la grenetina.
- Poner en moldes y enfriar



#### Pan especial

- Necesitas: 1 paquete de harina sin gluten (delimazie minsa), 2 tazas de leche de soya, 2 cucharaditas de vinagre de manzana, 1/2 cucharadita de sal, 80 ml de aceite, 2 cucharaditas de levadura en polvo, 1/2 taza de arándanos pasados por harina.
- Batir la leche de soya con el vinagre y dejar reposar 5 minutos
- Mezclar la harina con la levadura y la sal, añadir la leche de soya y el aceite
- Agregar las pasas y mezclar bien.
- Hornear a 180° por 25 minutos



L.N. Isamar Guadalupe Hernández Fernández

## ¿Qué hacer en caso de....?

### ... comer fuera de casa

- Verificar que las preparaciones de los alimentos no incluyan harina (empanizado, capeado, rebozado).
- Evitar alimentos preparados con leche (yogurt, frapé, helados, crema) y preparados con harina (pan, pastel, crepas)



### ... comprar productos nuevos

- Leer las etiquetas y no adquirir aquellos que mencionen que contienen gluten, trazas de leche, Aditivos "lact.." láctico, lactilato, lactona, lactitol (E, 325, 326, 327, 472, 480, 481, 482, 575, 585, 966)



### ... desear comer productos con gluten y caseína

- Afortunadamente en la actualidad existe una gran cantidad de alternativas, puedes consultar en internet recetas nuevas y productos que pueden facilitar este régimen alimenticio.



L.N. Isamar Guadalupe Hernández Fernández

## ¿De donde se obtuvo la información de esta guía?



- Guevara LA, Cuartas DA, Llano NF. Kappa caseína de la leche: aspectos bioquímicos, moleculares, productivos y nutricionales. Revista médica Risaralda. 2014, 20( 1 ): 29-33.
- Karhu E, Zukerman R. Nutritional interventions for autism spectrum disorder. Nutrition Reviews. 2019
- Tormo R. Alergia e intolerancia a la proteína de la leche de vaca: 11-17
- Cubides A, Linero A, Saldarriaga M, Umaña E y Villamarín E. Alergia a la proteína de la leche de vaca: enfoque diagnóstico y terapéutico. Rev Colomb Gastroenterol. 2020, 35(1): 92-103
- Pérez AB, Palacios B, Castro AL, Flores I. Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes. Fomento de Nutrición y Salud A.C.. 2014 (4): 1-163.

L.N. Isamar Guadalupe Hernández Fernández

## Anexo 8. Dictamen del Comité de Ética e Investigación del ICSa

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

Instituto de Ciencias de la Salud

School of Health Sciences

Comité de ética e investigación

Ethics and research committee

San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo a 25 de octubre del 2020

Oficio Comiteei.icsa 2020/22

Asunto: DICTAMEN DEL COMITÉ DE ÉTICA E INVESTIGACIÓN.

Mtra. Arianna Omaña Covarrubias,  
Investigadora Principal

Título del Proyecto: **Efecto de una dieta libre de gluten y caseína, con omega 3, en trastornos gastrointestinales y funcionalidad cognitivo conductual en escolares hidalguenses con Trastorno del Espectro Autista.**

Código asignado por el Comité: **CEI-2020-032**

Le informamos que su proyecto de referencia ha sido evaluado por el Comité y las opiniones acerca de los documentos presentados se encuentran a continuación:

Decisión	Número de aprobación
APROBADO	2020-22

Este protocolo tiene vigencia del 25 de octubre del 2020 al 24 de octubre del 2021.

En caso de requerir una ampliación, le rogamos tenga en cuenta que deberá enviar al Comité un **reporte de progreso de avance de su proyecto** al menos 60 días antes de la fecha de término de su vigencia.

Atentamente

Dra. María del Refugio Acuña Gurrola  
**Presidenta del Comité**



Para la validación de este documento, informe el siguiente código en la sección Validador de documentos del sitio web del

Comité: **k;MJLeu},M.wRcH**

<https://sites.google.com/view/comiteei-icsa/validador-de-documentos>

## Anexo 9. Registro de Protocolo de Investigación en Hospital del Niño DIF



HNDH-CEI-NUM.OF.302/04/2021

M. en N.C. Jaqueline Conde Vega  
Investigadora responsable de proyecto  
Presente

Pachuca de Soto, Hgo., a 5 de abril de 2021

### Número de registro de protocolo de Investigación

Por este medio le informo que se ha revisado su protocolo de investigación bajo los preceptos establecidos por la Ley General de Salud en materia de Investigación en Salud y la NOM-012-SSA3-2012, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos. Por tanto, se aprueba la ejecución del proyecto de investigación con número de solicitud CICEICB-2020-45 y titulado: "Efecto de una dieta libre de gluten y caseína con omega 3, en niños con Trastorno del Espectro Autista", otorgando el número de registro:

### CICEICB-PEX-2021-01

Se le solicita que, a partir de la fecha, indique este número en todos los documentos de difusión científica derivados de esta investigación y al finalizar su proyecto, deberá notificar vía oficio la terminación del mismo a los Comités de Investigación del Hospital del Niño DIF Hidalgo. Finalmente, se le invita a que realice las actividades de investigación en el Hospital de acuerdo a las Buenas Prácticas Clínicas y a los preceptos de ética, metodología científica y bioseguridad, apegados a la normalidad.

Este documento tiene vigencia hasta el 31 de diciembre de 2021.

Atentamente

Dra. Mónica Langañica Bulos  
Directora

Presidenta del Comité de Investigación y del Comité de Bioseguridad

Dr. Felipe Aragón García  
Coordinador de Enseñanza e Investigación  
Presidente del Comité de Ética en Investigación



Dra. Felipe Aragón Km 84.2, México-Pachuca, 42060  
Pachuca de Soto, Hgo. Tel. 01 (771) 717 8680

## Anexo 10. Consentimiento Informado

### Carta de Consentimiento Informado

Yo \_\_\_\_\_ mayor de edad y en plenas facultades mentales representante legal del niño/a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ años de edad, con domicilio en: calle \_\_\_\_\_, número \_\_\_\_\_, Colonia: \_\_\_\_\_, del Estado \_\_\_\_\_ C.P. \_\_\_\_\_ y teléfono: \_\_\_\_\_ Celular: \_\_\_\_\_ y Correo electrónico: \_\_\_\_\_.

#### Hago constar que he recibido la siguiente información:

Objetivos del tratamiento:

Evaluar el efecto de una dieta libre de gluten y caseína suplementada con ácidos grasos omega 3 (DHA y EPA) en los síntomas gastrointestinales y cognitivo conductuales de los sujetos participantes en un periodo de 12 meses. Valorar el estado de nutrición, gastrointestinal y cognitivo conductual de los pacientes antes, durante y después de la intervención dietética. Con la intención de mejorar los síntomas gastrointestinales y favorecer el desarrollo cognitivo-conductual de los sujetos de estudio.

Esos cambios en la sintomatología gastrointestinal, en el comportamiento y aprendizaje serán comparados con los que existen al someter a esos mismos sujetos, a una dieta normal, previa a la asignación aleatorizada de intervención dietética libre de gluten y caseína, libre de gluten y caseína y suplementación de omega 3 (DHA y EPA) y dieta normal con suplementación de ácidos grasos omega 3 (DHA y EPA).

Los Requisitos para la participación son:

Que mi hijo cuente con un diagnóstico de Trastorno del espectro Autista con un coeficiente intelectual normal.

Tener entre 5 y 10 años

Presentar síntomas gastrointestinales.

No tener dificultades para alimentarse por sí mismo.

Tener una dieta variada

3. La duración prevista del tratamiento es de 12 semanas.

4. Se realizarán 3 evaluaciones a lo largo del estudio:

Al inicio del estudio, antes de realizar intervención.

Tras las 6 semanas de la asignación de dieta con modificaciones (sin gluten y caseína, sin gluten y caseína con suplementación de omega 3 o dieta normal con suplementación de omega 3)

Al finalizar las 12 semanas después de la asignación de dieta con modificaciones.

5. Las pruebas que se realizarán en cada evaluación serán:

Al padre se le realizará un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos en donde reportará los consumos de su hijo. (En cada una de las valoraciones)

Se aplicarán cuestionarios para evaluación de síntomas gastrointestinales y de conducta validados para tales fines. (Escala CARS, ATEC, Conners)

Se evaluará el estado de nutrición del paciente mediante peso y talla. (en cada una de las valoraciones)

6. Las posibles molestias/ efectos adversos que se pueden observar en el niño son:

Cambio en el comportamiento del niño.

Modificación del peso.

Cambio en el apetito.

Se me ha comunicado que en caso de urgencia, los teléfonos de contacto son: \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_. Y me pondré en contacto en caso de que surja alguna de las siguientes circunstancias:

Rechazo de más de 3 comidas en un día.

Tener más de 4 episodios diarreicos en un día.

Tener menos de una evacuación intestinal en una semana.

Se observe cansado, letárgico o presente cambios conductuales significativos.

9. Se me ha notificado que no existirá ningún tipo de remuneración económica por la participación en el estudio.

10. Me han aclarado las dudas que he solicitado.

11. Mi decisión ha sido tomada de forma libre, sin presiones de ningún tipo por parte del investigador.

12. Se me ha asegurado la confidencialidad de datos, que sólo serán usados en nuestro beneficio y que se tratarán conforme a la Ley.

**Tras esta información he decidido dar la conformidad para iniciar el citado tratamiento de mi hijo/a, en los términos en que ha sido expresado este consentimiento informado.**

En \_\_\_\_\_ a: \_\_\_\_\_ del mes \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Firma del Padre/Tutor

\_\_\_\_\_  
Firma del Investigador

\_\_\_\_\_  
Firma del Testigo