



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

Facultad de Enfermería y Nutrición



Maestría en Salud Pública

**“Relación entre el grado de autismo con las alteraciones  
gastrointestinales, hábitos de alimentación y estado nutricional en  
niños y adolescentes con trastorno del espectro autista en la ciudad  
de San Luis Potosí”**

Tesis

Para obtener grado de Maestra en Salud Pública

Presenta:

LN. Jessica Fernanda Monreal Montes

Directora de tesis:

Dra. Paola Algara Suárez

Asesora de tesis:

Dra. Verónica Gallegos García

San Luis Potosí, S.L.P., México

septiembre 2024



Esta obra está bajo licencia [CC BY-NC-ND 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/?ref=chooser-v1>



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

Facultad de Enfermería y Nutrición



Maestría en Salud Pública

**“Relación entre el grado de autismo con las alteraciones gastrointestinales, hábitos de alimentación y estado nutricional en niños y adolescentes con trastorno del espectro autista en la ciudad de San Luis Potosí”**

Tesis

Para obtener el grado de Maestra en Salud Pública

Presenta:

LN. Jessica Fernanda Monreal Montes

Directora de tesis:

---

Dra. Paola Algara Suárez

Asesora de tesis:

---

Dra. Verónica Gallegos García

San Luis Potosí, S.L.P., México

septiembre 2024



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

Facultad de Enfermería y Nutrición



Maestría en Salud Pública

**“Relación entre el grado de autismo con las alteraciones gastrointestinales, hábitos de alimentación y estado nutricional en niños y adolescentes con trastorno del espectro autista en la ciudad de San Luis Potosí”**

Tesis

Para obtener el grado de Maestra en Salud Pública

Presenta:

LN. Jessica Fernanda Monreal Montes

Sinodales

Dra. Ma. Del Carmen Pérez Rodríguez

(Sinodal presidenta)

---

Dr. Osvaldo Ibáñez Sandoval

(Sinodal secretario)

---

Dra. Paola Algara Suárez

(Sinodal vocal)

---

San Luis Potosí, S.L.P., México

septiembre de 2024

## Dedicatoria

*Dedico este trabajo a mi familia, quiénes estuvieron siempre para apoyarme en cada momento y sin ellos esto no hubiera sido posible. A mis hijos por ser mi fuente de motivación e inspiración.*

## **Agradecimientos**

- 1.- Agradezco a mi pareja, quién siempre me ha motivado y ayudado a mejorar personal y profesionalmente.
- 2.- A mi papás y mi hermana quiénes siempre me han ayudado en todo momento para lograr culminar esta etapa.
- 3.- Al CETIEE, Instituto Temazcalli, Prevención y Rehabilitación y al País de las Maravillas por abrirnos sus puertas para llevar a cabo este proyecto de investigación, sin su ayuda esto no hubiera sido posible.
- 4.- A mi directora de tesis, la Dra. Paola Algara Suarez por todo su apoyo, consejos y acompañamiento durante este proceso de formación.
- 5.- A mi coasesora, la Dra. Verónica Gallegos García por el tiempo dedicado en ayudarme a mejorar este trabajo.
- 6.- A mis lectores, la Dra. Claudia Inés Victoria Campos y Dr. Osvaldo Ibáñez Sandoval por el tiempo dedicado para mejorar este trabajo mediante su retroalimentación, asesorías y reflexiones.
- 7.- A mis amigos de la maestría, por su amistad y apoyo durante estos dos años de formación.

## Resumen

**Introducción:** El trastorno del espectro autista (TEA) es una discapacidad del desarrollo neurobiológico que se caracteriza por la dificultad en la comunicación e interacción social, comportamientos repetitivos e intereses restringidos. Las personas con TEA presentan una alta prevalencia de alteraciones gastrointestinales y selectividad alimentaria relacionada con mayor prevalencia en sobrepeso y obesidad.

**Objetivo general:** Determinar la relación entre el grado de autismo, alteraciones gastrointestinales, hábitos de alimentación y estado nutricional en niños y adolescentes con TEA en la ciudad de San Luis Potosí.

**Metodología:** Estudio cuantitativo correlacional con diseño metodológico observacional, transversal prospectivo. Se utilizó correlación de Pearson y el programa *SPSS statistics 18*.

**Resultados:** No se encontró relación estadísticamente significativa entre el grado de autismo y las alteraciones gastrointestinales  $p=0.448$ , estado nutricional  $p=0.833$ , únicamente fue significativa con los hábitos de alimentación  $p=0.041$  (mayor grado de autismo menor variedad de alimentos incorporan a su dieta). Se encontró un alto porcentaje que alteraciones gastrointestinales, el 84.44% de los participantes presentó al menos una alteración gastrointestinal, siendo flatulencias (57.7%), estreñimiento (51.11%), inflamación (28.89%) y dolor abdominal (17.78%) las alteraciones más frecuentes.

**Conclusiones:** Se encontró que la selectividad alimentaria es el principal problema que se relaciona con el grado de autismo, esto puede contribuir a empeorar las alteraciones gastrointestinales y por lo tanto afectar en la conducta de los niños y adolescentes con TEA. Incorporar la asesoría nutricional puede favorecer a mejorar la calidad de vida de esta población y de sus cuidadores.

**Palabras clave:** autismo, síntomas gastrointestinales, selectividad alimentaria, estado nutricional.

## **Abstract**

**Introduction:** Autism spectrum disorder (ASD) is a neurobiological developmental disability characterized by difficulty in communication and social interaction, repetitive behaviors, and restricted interests. People with ASD have a high prevalence of gastrointestinal disorders and food selectivity related to a higher prevalence of overweight and obesity.

**General objective:** Determine the relationship between the degree of autism, gastrointestinal alterations, eating habits and nutritional status in children and adolescents with ASD in the city of San Luis Potosí.

**Methodology:** Quantitative correlational study with observational, prospective cross-sectional methodological design. Pearson correlation and the SPSS statistics 18 program were used.

**Results:** No statistically significant relationship was found between the degree of autism and gastrointestinal disorders  $p=0.448$ , nutritional status  $p=0.833$ , it was only significant with eating habits  $p=0.041$  (higher degree of autism, lower variety of foods incorporated into their diet). A high percentage of gastrointestinal alterations was found, 84.44% of the participants presented at least one gastrointestinal alteration, with flatulence (57.7%), constipation (51.11%), inflammation (28.89%) and abdominal pain (17.78%) being the most common alterations. frequent.

**Conclusions:** It was found that food selectivity is the main problem that is related to the degree of autism, this can contribute to worsening gastrointestinal disorders and therefore affect the behavior of children and adolescents with ASD. Incorporating nutritional counseling can help improve the quality of life of this population and their caregivers.

**Keywords:** autism, gastrointestinal symptoms, food selectivity, nutritional status.

## ÍNDICE

|                                                                                  |     |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Dedicatoria .....                                                                | I   |
| Agradecimientos .....                                                            | II  |
| Resumen .....                                                                    | III |
| Abstract .....                                                                   | IV  |
| Índice de tablas.....                                                            | IX  |
| Índice de gráficas .....                                                         | XI  |
| <br>                                                                             |     |
| I. INTRODUCCIÓN.....                                                             | 1   |
| II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....                                             | 4   |
| 2.1 Pregunta de investigación .....                                              | 10  |
| III. MARCO TEÓRICO .....                                                         | 11  |
| 3.1 Autismo .....                                                                | 11  |
| 3.1.1 Definición Autismo .....                                                   | 11  |
| 3.1.2 Historia del autismo.....                                                  | 11  |
| 3.1.3 Epidemiología .....                                                        | 12  |
| 3.1.4 Etiología .....                                                            | 12  |
| 3.1.5 Fisiopatología.....                                                        | 13  |
| 3.1.6 Diagnóstico .....                                                          | 15  |
| 3.1.7 Tratamiento .....                                                          | 17  |
| 3.2 Alteraciones gastrointestinales.....                                         | 19  |
| 3.2.1 Sistema nervioso entérico.....                                             | 19  |
| 3.2.1.1 Inervación intrínseca.....                                               | 20  |
| 3.2.1.2 Inervación extrínseca.....                                               | 21  |
| 3.2.1.3 Microbiota intestinal .....                                              | 23  |
| 3.2.2 Alteraciones gastrointestinales y trastorno del espectro autista.....      | 23  |
| 3.2.2.1 Neurotransmisores alterados en el eje intestino-cerebro-microbiota ..... | 24  |
| 3.2.2.2 Modelos animales .....                                                   | 25  |

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| 3.2.2.3 Disbiosis intestinal .....                                  | 26 |
| 3.2.2.4 Comorbilidades de las alteraciones gastrointestinales ..... | 27 |
| 3.3 Hábitos de alimentación .....                                   | 29 |
| 3.3.1 Recomendaciones nutricionales .....                           | 29 |
| 3.3.2 Recomendaciones nutricionales en TEA .....                    | 32 |
| 3.3.3 Estado nutricional.....                                       | 33 |
| IV. HIPÓTESIS .....                                                 | 35 |
| V. OBJETIVOS .....                                                  | 35 |
| 5.1 Objetivo general .....                                          | 35 |
| 5.2 Objetivos específicos .....                                     | 35 |
| VI. METODOLOGÍA .....                                               | 36 |
| 6.1 Tipo de estudio.....                                            | 36 |
| 6.2 Diseño metodológico .....                                       | 36 |
| 6.3 Límites de tiempo y espacio .....                               | 36 |
| 6.4 Universo .....                                                  | 36 |
| 6.5 Muestra .....                                                   | 36 |
| 6.6 Cálculo de la muestra:.....                                     | 36 |
| 6.7 Criterios del estudio.....                                      | 37 |
| 6.8 Operacionalización de variables.....                            | 38 |
| 6.9 Instrumentos.....                                               | 43 |
| 6.9.1 Hábitos de alimentación .....                                 | 43 |
| 6.9.2 Alteraciones gastrointestinales.....                          | 43 |
| 6.9.3 Evaluación de estado nutricional.....                         | 44 |
| 6.9.4 Recolección de datos.....                                     | 45 |
| 6.9.5. Descripción de la población .....                            | 45 |
| 6.10 Procedimientos.....                                            | 46 |
| 6.11 Análisis estadístico .....                                     | 50 |
| 6.14 Consideraciones éticas y legales .....                         | 51 |
| 6.14.1 Derechos de autor y créditos .....                           | 53 |
| 6.14.2 Conflicto de intereses.....                                  | 53 |

|                                                                                                                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| VIII. RESULTADOS.....                                                                                                                                                             | 54 |
| 8.1 Descripción de la población .....                                                                                                                                             | 54 |
| 8.2 Alteraciones gastrointestinales.....                                                                                                                                          | 55 |
| 8.3 Hábitos de alimentación .....                                                                                                                                                 | 58 |
| 8.4 Estado nutricional.....                                                                                                                                                       | 61 |
| 8.5 Medicamentos .....                                                                                                                                                            | 65 |
| 8.6 Conductas .....                                                                                                                                                               | 68 |
| 8.7 Relación entre grado de autismo con alteraciones gastrointestinales, hábitos de alimentación y estado nutricional de niños y adolescentes con autismo en San Luis Potosí..... | 70 |
| 8.7.1 Relación entre el grado de autismo y alteraciones gastrointestinales.....                                                                                                   | 70 |
| 8.7.2 Relación entre el grado de autismo y hábitos de alimentación .....                                                                                                          | 71 |
| 8.7.3 Relación entre el grado de autismo y estado nutricional.....                                                                                                                | 72 |
| 8.7.3 Relación entre alteraciones gastrointestinales y uso de medicamentos .....                                                                                                  | 73 |
| IX. DISCUSIÓN .....                                                                                                                                                               | 74 |
| X. CONCLUSIÓN .....                                                                                                                                                               | 84 |
| XI. BIBLIOGRAFÍA .....                                                                                                                                                            | 86 |
| XII. ANEXOS .....                                                                                                                                                                 | 96 |
| 12.1 Anexo 1. Encuesta de frecuencia de consumo de alimentos                                                                                                                      |    |
| 12.2 Anexo 2. Certificado de inglés                                                                                                                                               |    |
| 12.3 Anexo 3. ASD-GIRBI                                                                                                                                                           |    |
| 12.4 Anexo 4. Índice de masa corporal de 2 a 5 años niños                                                                                                                         |    |
| 12.5 Anexo 5. Índice de masa corporal de 2 a 5 años niñas                                                                                                                         |    |
| 12.6 Anexo 6. Índice de masa corporal de 5 a 19 años niños                                                                                                                        |    |
| 12.7 Anexo 7. Índice de masa corporal de 5 a 19 años niñas                                                                                                                        |    |
| 12.8 Anexo 8. Datos Tanita pediátrica BF-689                                                                                                                                      |    |
| 12.9 Anexo 9. Hoja de recolección de datos                                                                                                                                        |    |
| 12.10 Anexo 10. Alimentos recomendados y no recomendados                                                                                                                          |    |
| 12.11. Anexo 11. Palto del bien comer                                                                                                                                             |    |
| 12.12. Anexo 12. Porciones y Raciones                                                                                                                                             |    |

- 12.13 Anexo 13. Consentimiento Informado
- 12.14. Anexo 14 Asentimiento Informado
- 12.15. Anexo 15. Carta de no conflicto de intereses
- 12.16 Anexo 16. Estandarización
- 12.17 Anexo 17. Carta Comité Académico de la Maestría
- 12.18 Anexo 18. Carta Comité de Ética de la Facultad de Enfermería y Nutrición
- 12.19 Anexo 19 Gestión País de las Maravillas
- 12.20 Anexo 20. Carta Comité de Ética del Instituto Temazcalli, Prevención y Rehabilitación

## INDICE DE TABLAS

|                                                                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabla 1.</b> Grado de autismo por sexo y rango de edad de niños y adolescentes de San Luis Potos                                                | 54 |
| <b>Tabla 2.</b> Frecuencia de alteraciones gastrointestinales en niños y adolescentes con TEA en San Luis Potosí                                   | 56 |
| <b>Tabla 3.</b> Frecuencia de alteraciones gastrointestinales por grado de autismo y sexo en niños y adolescentes con TEA en San Luis Potosí       | 57 |
| <b>Tabla 4.</b> Hábitos de alimentación en niños y adolescentes con TEA de San Luis Potosí por rango de edad                                       | 58 |
| <b>Tabla 5.</b> Hábitos de alimentación en niños y adolescentes con TEA de San Luis Potosí por grado de autismo                                    | 59 |
| <b>Tabla 6.</b> Promedio de días a la semana de consumo de alimentos por grado de autismo de niños y adolescentes con TEA de SLP                   | 60 |
| <b>Tabla 7.</b> Estado nutricional por grado de autismo y sexo de niños y adolescentes con TEA en San Luis Potosí                                  | 62 |
| <b>Tabla 8.</b> Estadísticos descriptivos de peso, talla y % de grasa por rangos de edad en niños y adolescentes con TEA en SLP                    | 63 |
| <b>Tabla 9.</b> Estado nutricional por rango de edad y sexo de niños y adolescentes con TEA en San Luis Potosí                                     | 64 |
| <b>Tabla 10.</b> Efectos secundarios a nivel gastrointestinal del tratamiento farmacológico de los niños y adolescentes con TEA en San Luis Potosí | 65 |
| <b>Tabla 11.</b> Frecuencia de medicamentos por grado de autismo y sexo en niños y adolescentes con TEA en San Luis Potosí                         | 67 |
| <b>Tabla 12.</b> Lenguaje no verbal de niños y adolescentes con TEA en San Luis Potosí                                                             | 68 |
| <b>Tabla 13.</b> Conductas en la hora de la comida de niños y adolescentes con TEA en San Luis Potosí                                              | 69 |
| <b>Tabla 14.</b> Pruebas de normalidad                                                                                                             | 70 |

|                                                                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabla 15.</b> Relación entre grado de autismo y alteraciones gastrointestinales en niños y adolescentes con TEA en San Luis Potosí ..... | 70 |
| <b>Tabla 16.</b> Relación entre el grado de autismo y hábitos de alimentación en niños y adolescentes con TEA en San Luis Potosí .....      | 71 |
| <b>Tabla 17.</b> Relación entre grado de autismo y estado nutricional de niños y adolescentes con TEA en San Luis Potosí .....              | 72 |
| <b>Tabla 18.</b> Relación entre grado de autismo y porcentaje de grasa de niños y adolescentes con TEA en San Luis Potosí .....             | 73 |
| <b>Tabla 19.</b> Relación entre alteraciones gastrointestinales y medicamentos de niños y adolescentes con TEA en San Luis Potosí .....     | 73 |

## INDICE DE GRÁFICAS

|                                                                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gráfica 1.</b> Alteraciones Gastrointestinales en niños y adolescentes con TEA en San Luis Potosí .....         | 55 |
| <b>Gráfica 2.</b> Diagnóstico nutricional de niños y adolescentes con TEA en San Luis Potosí.....                  | 61 |
| <b>Gráfica 3.</b> Porcentaje de grasa de niños y adolescentes con TEA en San Luis Potosí.....                      | 62 |
| <b>Gráfica 4.</b> Tratamiento farmacológico que utilizan los niños y adolescentes con TEA de San Luis Potosí ..... | 66 |
| <b>Gráfica 5.</b> Uso de medicamentos de niños y adolescentes con TEA en San Luis Potosí.....                      | 67 |

## **I. INTRODUCCIÓN**

El trastorno espectro autista (TEA) es una deficiencia en el neurodesarrollo caracterizado por dificultades en la comunicación social, comportamientos repetitivos y estereotipados. El TEA se presenta en diferentes grados de intensidad según la severidad de los síntomas y se conoce que este trastorno se relaciona con diferentes etiologías. El TEA se puede manifestar de forma muy heterogénea, desde personas con discapacidad intelectual y capacidad lingüística limitadas hasta personas con una capacidad intelectual y lingüísticas superiores a la media poblacional con dificultades en la comunicación social. Estas diferencias y la complejidad de este trastorno se relaciona con diversos factores como: edad, coeficiente intelectual, factores ambientales, red de apoyo, servicios educativos y acceso a terapias de lenguaje y conductuales (1).

La prevalencia mundial de TEA ha ido aumentando a lo largo de los años, reportándose en la actualidad a nivel mundial 1 de cada 160 niños con TEA, de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS). El Centro de Control y Prevención de Enfermedades de Estados Unidos (CDC) menciona que actualmente existe 1 caso de TEA por cada 68 nacimientos, estimando un aumento de su incidencia del 17% anual, el cual es 5 veces más frecuente en hombres que en mujeres (2). En México, de acuerdo con datos del INEGI, en 2020, se estima que 1 de cada 115 niños tiene TEA, aproximadamente 400 mil niños (3). Resultados del Censo de Población y Vivienda del 2020 en San Luis Potosí se estima que 1 de cada 115 niños tienen TEA (4).

Los niños y adolescentes con TEA acuden con mayor frecuencia al médico y usan más medicamentos. Entre las comorbilidades más frecuentes que padecen son: epilepsia, problemas para dormir, ansiedad, depresión y alteraciones gastrointestinales (1). La literatura reporta una prevalencia de alteraciones gastrointestinales entre el 30% al 70% de los niños y adolescentes que tienen TEA, este porcentaje varía de acuerdo con los criterios diagnósticos utilizados. Entre las alteraciones gastrointestinales con mayor prevalencia son diarrea, estreñimiento, flatulencias, dolor abdominal y reflujo gastroesofágico (5). La intensidad de las alteraciones gastrointestinales se relaciona

con el grado de TEA que padecen de acuerdo con los estudios realizados previamente (6).

Actualmente no existe un instrumento estandarizado para diagnosticar las alteraciones gastrointestinales en la población con TEA, debido a esto, se reporta gran variación en la prevalencia. Los instrumentos más utilizados son: criterios roma, lista de evaluación del tratamiento del autismo (ATEC), inventario de síntomas gastrointestinales de la Red de Tratamiento del Autismo (ATN), historia gastrointestinal de riesgo de autismo infantil por genética y medio ambiente (CHARGE), cuestionario de inquietudes de los padres, PedsQL para síntomas gastrointestinales, escala de evaluación de síntomas gastrointestinales (GSRS) (6). A pesar de la gran variedad de instrumentos existentes ninguno engloba todas las manifestaciones clínicas que llegan a presentar la población que padece TEA, ya que estamos hablando de una población que tiene limitaciones en su lenguaje verbal y no verbal y es común que expresen sus malestares gastrointestinales en cambios de su comportamiento como ansiedad, comportamientos autodestructivos y de autoagresión, irritabilidad, problemas para dormir, selectividad alimentaria, etc. Debido a esto, Holingue en 2021 propone el ASD-GIRBI donde incluye en su instrumentos estos aspectos de su lenguaje no verbal (7).

La presencia de alteraciones gastrointestinales está relacionada con desórdenes en la alimentación en los niños y adolescentes con TEA, siendo la selectividad alimentaria la principal y se ha reportado que prefieren los alimentos ricos en carbohidratos, comida procesada y botanas, los cuales tienen poco contenido de fibra y pueden incrementar los síntomas gastrointestinales (8). La alimentación selectiva que presentan está relacionada con el aumento en el sobrepeso y obesidad en estos niños y adolescentes y se ha reportado una mayor prevalencia de obesidad en jóvenes con TEA que en jóvenes con desarrollo neurotípico (9).

Por lo anterior, el objetivo de este estudio fue investigar la relación existente entre el grado de autismo, las alteraciones gastrointestinales y los hábitos de alimentación en niños y adolescentes entre 4 y 18 años con diagnóstico de trastorno espectro autista en la ciudad de San Luis Potosí, mediante la aplicación de cuestionarios sobre alteraciones

gastrointestinales, frecuencia de consumo de alimentos, toma de medidas antropométricas y de composición corporal por medio de bioimpedancia eléctrica.

La finalidad es aportar mayor conocimiento en el tema que sea de utilidad para la sociedad, además de ayudar a los cuidadores de los niños y adolescentes con TEA en identificar cuando presentan alteraciones gastrointestinales, ya que pueden presentar cambios en su comportamiento de manera inexplicable y que estos cambios no siempre se relacionan con el propio TEA.

El estudio pretende mostrar resultados que sean de utilidad en el diagnóstico oportuno de las alteraciones gastrointestinales en esta población y que ayuden a mejorar la calidad de vida tanto de los niños y adolescentes con TEA como de los cuidadores. Diagnosticando oportunamente las alteraciones gastrointestinales favorecerá a iniciar un tratamiento adecuado para cada caso por su médico tratante.

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El TEA es una discapacidad del desarrollo neurobiológico que se manifiesta en los primeros tres años de vida y acompañará al individuo durante toda su vida (3). Se caracteriza por la dificultad en la comunicación que incluye lenguaje verbal y no verbal, problemas en la interacción social, conductas repetitivas e intereses restringidos, presentándose en diferentes grados de intensidad (2). El riesgo de mortalidad en esta población es de 2 a 10 veces mayor que la población en general, además, la incidencia ha aumentado entre 20 a 30 veces en los últimos cuarenta años a nivel mundial, volviéndose un problema de salud pública actualmente (10). La OMS estima que en el mundo 1 de cada 160 niños tiene TEA, existiendo una gran diversidad en la prevalencia en diferentes partes del mundo. En México, de acuerdo con datos del INEGI en 2020, se estima que 1 de cada 115 niños tiene TEA, aproximadamente 400 mil niños (3), sin embargo, no se tienen estudios epidemiológicos sobre la prevalencia de TEA a nivel nacional, solo estimaciones. Fombonne, en 2016, realizó un estudio epidemiológico en León, Guanajuato, donde encontró que el 1% de los niños nace con TEA (11). Resultados del Censo de Población y Vivienda del 2020 en San Luis Potosí reportan que viven 778, 949 niños y niñas entre 0 a 17 años representando el 28% de la población, de los cuáles 1 de cada 115 niños tienen el TEA (4).

Los niños y adolescentes con TEA tienen visitas más frecuentes con el médico, mayor uso de medicamentos y en general mayores problemas de salud que la población sana de su edad, siendo uno de los principales problemas las alteraciones gastrointestinales. Holingue et al. (2018) mencionan que entre el 30 y 70% de los niños y adolescentes con TEA presentan mínimo una alteración gastrointestinal, este porcentaje varía dependiendo los criterios diagnósticos utilizados (5).

Se han planteado diversas hipótesis para explicar la alta prevalencia de alteraciones gastrointestinales en esta población, siendo una el estudio del eje intestino-cerebro-microbiota. Este eje está conformado por el sistema nervioso central (SNC), el sistema

neuroendocrino, neuro inmunológico, sistema nervioso simpático y parasimpático, sistema nervioso entérico y la microbiota intestinal (12).

El sistema nervioso entérico (SNE), desempeña un papel importante ya que tiene comunicación bidireccional con el SNC y es conocido como “el segundo cerebro”, ya que puede actuar de forma independiente (13). La comunicación entre el SNE y el SNC es a través del nervio vago, el cual tiene conexiones dentro de la pared intestinal y el epitelio de la mucosa. Aproximadamente el 90% de las fibras vagales entre el cerebro y el intestino son aferentes, por lo que se plantea que el cerebro es un receptor en la comunicación de este eje. Las neuronas que se encuentran en el SNC responden a estímulos provenientes del SNE para regular la motilidad gastrointestinal. EL SNC y el SNE tienen en común gran cantidad de neurotransmisores, propiedades anatómicas y vías de señalización, por lo que una enfermedad en SNC también repercute en el SNE (14).

En el TEA se han identificado variaciones genéticas entre 100 a 800 genes, debido a esto existe gran variedad de subtipos de TEA. Un estudio realizado por James David et al. (2019), en el cual realizaron una mutación en el gen *Shank3* del pez zebra (gen asociado con conductas autistas), observaron alteraciones gastrointestinales como reflujo, diarrea, estreñimiento y vómitos. Los resultados mostraron que la mutación en este gen tiene como resultado una disminución en la motilidad intestinal, aumentando el tiempo del tránsito intestinal y una función gastrointestinal reducida. En humanos esto puede explicar las alteraciones gastrointestinales en el TEA y un tránsito gastrointestinal disminuido no solo como una comorbilidad, sino que forma parte del fenotipo de los síntomas del TEA (15).

Durante la neurogénesis del SNC, la 5-hidroxitriptamina (5HT) o serotonina se encarga de la diferenciación, migración, crecimiento axonal, mielinización y sinapsis. El almacenamiento de 5HT se da en el epitelio intestinal y en las neuronas del SNE. El triptófano hidroxilasa 1 (TPH1) una isoforma de la 5HT es la primera en habitar al SNE y de éste dependen la supervivencia de neuronas GABAérgicas, dopaminérgicas y péptido relacionados genéticamente a calcitonina. En este sentido, la supresión de la

expresión del gen para el transportador de 5HT (SERT), en ratones inducen comportamientos parecidos al TEA, observándose alteraciones gastrointestinales debido a una disminución en la motilidad intestinal. Con ésta información, se puede entender que defectos genéticos en el SNC afectan la función del SNE lo que puede explicar una alta prevalencia de alteraciones gastrointestinales en los niños y adolescentes con TEA (13).

Así mismo, la microbiota intestinal tiene un rol importante en el eje intestino-cerebro-microbiota, ya que interactúa directamente con las células mucosas, células inmunes y la vía neuronal, aumentando los receptores de ácido gamma-aminobutírico (GABA) e incrementando los niveles de triptófanos en plasma, que es el precursor de la 5HT. Existen diversos estudios donde se ha comprobado que los niños y adolescentes con TEA presentan disbiosis intestinal (16) y como consecuencia una función anormal de este eje.

Un metaanálisis realizado por Solysova et al. (2022), analizaron un total de 55 publicaciones, en donde reportaron que existe una diferencia entre la microbiota de niños y adolescentes con el TEA en comparación con la población sana. Se encontraron mayores concentraciones de bacterias de la familia *Bacteroides*, *Clostridium*, *Desulfovibrio*, *Bifidobacterium*, *Klebsiella*, *Enterococcus* y *Ruminococcaceae*, así como una disminución de las bacterias de la familia *Fusobacteria*, *Faecalibacterium*, *Haemophilus*, *Prevotella*, y *Lactobacillus* (16).

Una alteración en la microbiota intestinal desempeña un papel importante en la generación de enfermedades, ya que las bacterias anaeróbicas producen ácido acético, ácido propiónico y ácidos grasos de cadena corta, siendo uno de los más importantes el ácido butírico que aporta energía a las células del epitelio intestinal fortaleciendo el sistema inmune. De las principales bacterias que se encargan de producir los ácidos mencionados anteriormente son las que se encuentran disminuidas en los niños y adolescentes con TEA. Las bacterias que se encuentran aumentadas en las personas autistas estimulan la producción de citoquinas proinflamatorias, cambios en la

permeabilidad del intestino, en el sistema inmunológico y en las estructuras cerebrales (12).

Las alteraciones gastrointestinales que presentan la población autista se han tratado de explicar y entender en diversos estudios como Hovarth et al. (1999) estudiaron la estructura y función del tracto gastrointestinal en niños con autismo que presentaban síntomas gastrointestinales, en el cual encontraron que el 69.4% de la población tenía esofagitis grado I y II por reflujo, gastritis crónica 41.6% y duodenitis crónica 66.6%, además el 75% de los niños con TEA presentaron un aumento en la producción de líquido pancreato-biliar posterior a una administración intravenosa de serotonina y alerta sobre la posible relación entre la malabsorción de disacáridos y los problemas conductuales en los niños con TEA (17). Posteriormente, este mismo autor en 2002 realizó un estudio donde participaron 112 niños con TEA, de los cuales el 80.2% presentaban alteraciones gastrointestinales, el 76% presentaba permeabilidad intestinal y el 85% problemas en la sulfatación hepática (17).

Dando continuidad en la investigación para comprender la alta prevalencia de las alteraciones gastrointestinales en el autismo Lefter y et al. (2019) reportaron que las causas de las alteraciones gastrointestinales en niños y adolescentes con TEA están relacionados con el eje intestino-cerebro-microbiota, factores genéticos y respuestas inmunológicas (10).

Entre las alteraciones gastrointestinales que se presentan con mayor frecuencia en niños y adolescentes con TEA son flatulencias, distensión abdominal, diarrea, estreñimiento, dolor abdominal y reflujo (5), es importante el diagnóstico de las alteraciones que llegan a presentar, debido a que es una población que tiene limitaciones en el lenguaje tanto verbal como no verbal y es difícil que expresen los malestares que llegan a sentir, por lo que suelen expresarlos con cambios en la conducta, como ansiedad, comportamientos autodestructivos y de autoagresión, irritabilidad, agitación, problemas para dormir, etc. y los relacionan como conductas propias del TEA (6).

La presencia de alteraciones gastrointestinales están relacionadas con desórdenes en la alimentación en los niños y adolescentes con TEA (8). De acuerdo con Leader et al. (2020) los niños y adolescentes con TEA tienen mayor riesgo de presentar trastornos en la alimentación, siendo la selectividad alimentaria la principal, y reportan que la mayor preferencia es hacia los alimentos ricos en carbohidratos, comida procesada y botanas. Son alimentos con poco contenido de fibra los cuáles pueden incrementar las alteraciones gastrointestinales (9).

Hernández Eslava et al. (2021) hicieron una evaluación de los problemas de alimentación y conductas de rechazo en 43 niños con TEA en Veracruz, en el cual reportaron que el 62.2% presentaban al menos una conducta problemática en la hora de la comida, siendo las más frecuentes abandonar la mesa antes de terminar, ensuciar mucho y rechazar la comida lo cual se relaciona con dolor abdominal, reflujo, diarrea, estreñimiento, cólicos o alergias en el 60.5% de los participantes. Además se reportó que los alimentos de mayor consumo fueron los carbohidratos y el de menor consumo pescados y mariscos (18).

La selectividad alimentaria que presenta la población autista se relaciona con mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad. Corbett et al. (2021) estudiaron 241 niños y adolescentes con TEA, donde evaluaron su índice de masa corporal (IMC) en comparación con niños y adolescentes sanos, reportando que el 14% de niños y adolescentes se clasifican en sobrepeso y el 27.9% con obesidad, cifras que fueron más elevadas en ellos que en la población sana. Criado et al. (2018) reportaron una prevalencia de 42.4% con sobrepeso y 21.4% con obesidad en niños y adolescentes con TEA en comparación con el grupo control que presentaron una prevalencia de 26.1% con sobrepeso y 12% con obesidad (19).

El TEA había sido invisibilizado socialmente, sin embargo, está cobrando interés en nuestro país, tanto, que en 2015 entró en vigor la “Ley General para la Atención y Protección a Personas con la Condición del Espectro Autista”, publicada en el Diario Oficial de la Federación, en donde protegen sus derechos de recibir atención médica de calidad, inclusión social, rehabilitación, educación, libertad, igualdad, autonomía, entre

otros aspectos (20), y en 2021 se publicó en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México la “Ley para la atención, visibilización e inclusión social de las personas con la condición del espectro autista de la ciudad de México”, donde especifica todos los derechos que tienen las personas con TEA, así como las obligaciones que deben de cumplir las autoridades de la Ciudad de México y alcaldías (21).

A pesar de los esfuerzos que se han hecho para tratar de entender el TEA es necesario seguir aportando conocimiento de este trastorno, con la finalidad de fortalecer las políticas públicas, favorecer a mejorar la sintomatología y su calidad de vida, no solo del niño y adolescente con TEA sino también la del cuidador. Pérez R. et al. (2020) estudiaron a cuidadores primarios de niños con TEA y se encontró que tienen afectación en todas las dimensiones de calidad de vida, que incluyen apariencia física, emociones y conducta, síntomas físicos, relaciones de pareja, autocuidado, proyecto de vida, descanso y sueño, repercusiones económicas, vida social, relaciones con la familia, satisfacción con los recursos materiales, satisfacción con la preparación recibida, satisfacción con la asistencia humana y satisfacción con su vida. Siendo la dimensión del descanso y sueño la más afectada, seguida de afectaciones en su autocuidado y síntomas físicos (22).

Considerando todo lo anterior, el objetivo de este estudio fue investigar la relación existente entre el grado de autismo, las alteraciones gastrointestinales, los hábitos alimenticios y el estado nutricional en niños y adolescentes entre 4 y 18 años con trastorno espectro autista en la ciudad de San Luis Potosí.

Se pretendió generar más conocimiento de calidad sobre el TEA en nuestro país, ya que un estudio bibliométrico realizado por Anzaldo M. y Cruz R. (2019) mostró que México ha publicado 90 artículos desde 1985 hasta 2018 en temas relacionados con TEA, siendo la Universidad Autónoma de Baja California la que ha aportado mayor número de publicaciones con 24, seguido del Centro de Investigación Científica y Educación de Ensenada con 16 publicaciones y seguido de la Universidad Autónoma de México con 11 publicaciones (11). Falta mucha información y más estudios que nos faciliten comprender a esta población, mejorar su atención y en general toda la

sintomatología propia de la enfermedad y sus comorbilidades por lo que se plantea la siguiente pregunta de investigación.

### **2.1 Pregunta de investigación**

¿Existe relación entre el grado del TEA, con las alteraciones gastrointestinales, los hábitos alimenticios y el estado nutricional en niños y adolescentes en la ciudad de San Luis Potosí?

### III. MARCO TEÓRICO

#### 3.1 Autismo

##### 3.1.1 Definición Autismo

El TEA es un trastorno del desarrollo neurobiológico, se caracteriza por dificultad en la interacción social, problemas en la comunicación verbal y no verbal, conductas repetitivas e intereses restringidos (2), además tienen poca tolerancia a la frustración, presentan cambios en su estado de ánimo de manera inexplicable o sin razón aparente, algunos presentan hiperactividad y otros son pasivos y tienen limitado el juego creativo. El diagnóstico del TEA se realiza desde los primeros años de vida del individuo y este padecimiento lo acompaña a lo largo de toda su vida (23).

##### 3.1.2 Historia del autismo

El autismo fue descrito por primera vez por Leo Kanner en 1943 con su artículo “Alteraciones autísticas de contacto afectivo”, en el cual observó 11 niños que presentaban incapacidad de relacionarse, afectaciones en el lenguaje, en especial dificultad para comunicarse, comportamientos obsesivos e inflexibilidad a los cambios, algunos presentaron habilidades especiales como gran potencial cognitivo, físicamente normales e inteligentes y como última condición haber presentado éstos síntomas desde el nacimiento (2) y como resultado de su observación se aplicó el término autismo en niños con desarrollo socioemocional atípico (24). En 1944 Asperger describió a niños con conductas diferentes en comparación con el resto de la población como personas muy capaces debido a su condición (2).

Leo Kanner describió las bases para el diagnóstico del autismo y en 1952 se publicó la primera versión del *Manual Diagnóstico y Estadístico de la Asociación Americana de Psiquiatría* DSM-I. En sus primeras versiones el autismo lo incluían como una característica de la esquizofrenia infantil y fue hasta 1987 donde se actualizan los criterios diagnósticos al DSM III-R fue cuando se le denomina trastorno autista, en el cual se le identifica como un “trastorno” marcando una diferencia conceptual de la

etiología y fisiopatología (2). Actualmente el diagnóstico se realiza en base a los criterios DSM V y CIE-11 las cuales han sido sus últimas actualizaciones (23).

### *3.1.3 Epidemiología*

Actualmente el TEA es considerado una epidemia mundial y en cuanto a su epidemiología se sabe poco. Se conoce que aparece en todas partes del mundo, afecta a todos los grupos étnicos y raciales por igual, así como a todos los niveles socioeconómicos. Es más frecuente en niños que en niñas, con relación 4:1, es una afectación que dura toda la vida (23).

Entre los años 1960 a 1980 en los estudios se reportaba una prevalencia de 2-5 por cada 10,000 niños. Para el año 2000 su prevalencia aumentó entre 30-60 por cada 10,000 niños y en los últimos años se ha reportado 50-114 por cada 10,000 niños en el mundo (2). Actualmente la prevalencia mundial es de 1 en cada 160 niños de acuerdo con la OMS. El Centro de Control y Prevención de Enfermedades de Estados Unidos (CDC) menciona que actualmente existe 1 caso de TEA por cada 68 nacimientos, estimando un aumento de su incidencia del 17% anual, el cual es 5 veces más frecuente en hombres que en mujeres (2). En México, de acuerdo con datos del INEGI, en 2020, se estima que 1 de cada 115 niños tiene TEA, aproximadamente 400 mil niños (3). Fombonne (2016), realizó un estudio epidemiológico en León, Guanajuato, donde encontró que el 1% de los niños nace con TEA y se considera el único estudio epidemiológico de TEA en nuestro país (11). Resultados del Censo de Población y Vivienda del 2020 en San Luis Potosí reportó que viven 778, 949 niños y niñas entre 0 a 17 años representando el 28% de la población, de los cuáles 1 de cada 115 niños tienen TEA (4).

### *3.1.4 Etiología*

El TEA tiene origen multifactorial, que pueden presentarse individualmente o como interacción de dos o más factores reflejándose en la gran variabilidad fenotípica que caracteriza a este trastorno (2). Entre los factores de riesgo que más relacionan con el desarrollo de este trastorno son: genéticos, ambientales, inmunológicos, uso de

medicamentos durante el período perinatal como los inhibidores de la recaptura de serotonina y una combinación de dos o más factores (2,24).

### *3.1.5 Fisiopatología*

En la actualidad se desconoce la causa que origina el TEA, ya que se han encontrado de una a más mutaciones genéticas simultáneas, además de diferentes exposiciones a factores de riesgo ambientales, por lo cual las principales teorías se basan en la neuroanatomía, que incluye desde la formación anormal de neuronas y organelos, hasta modificaciones en los neurotransmisores (2).

Se ha reportado un crecimiento cerebral anormal en los niños y adolescentes con TEA, presentando un crecimiento acelerado en los primeros tres años de vida y una disminución después de esa edad, con un menor volumen cerebral, especialmente en el cerebelo, hipoplasias regionales como en los lóbulos VI y VII, además de menor cantidad de células de Purkinje. Debido al crecimiento cerebral acelerado en los primeros años de vida se tiene la teoría de que el TEA inicia en la etapa prenatal (24).

Amaral et al. (2008) describieron diferencias en las estructuras cerebrales como irregularidades en la corteza orbitofrontal y amígdala, en el giro frontal inferior y el cíngulo, cambios en estas estructuras se relacionan con carencia de empatía, afectividad, escasez de reconocimiento a expresiones corporales, faciales y emociones de otros, siendo características muy predominantes en quienes tienen TEA (2).

Entre las causas neurobiológicas, se han encontrado anomalías en la conectividad funcional y estructural, anormalidades en la organización de neuronas y glía, así como diferencias en la densidad de las células, espacio reducido y diferente en las micro columnas neuronales, disminución de neuronas en el cerebro y diferencias en la orientación de las dendritas. Estas diferencias se producen desde la neurogénesis, reafirmando la asociación entre los genes y el TEA y reafirmando la teoría de su inicio en la etapa prenatal (2).

Estudios en animales, donde se modifican genéticamente desde la etapa prenatal han encontrado una fuerte relación entre los síntomas autísticos y alteraciones gastrointestinales.

Li Z. et al. (2011) realizaron alteraciones genéticas en ratones a nivel de TPH1 y triptófano hidroxilasa 2 (TPH2), los cuales son isoformas de 5HT o serotonina, la cual se ha reportado en la literatura es la responsable de la diferenciación, migración, crecimiento axonal, mielinización y formación sináptica, y son la guía del desarrollo y supervivencia de neuronas de dopamina, ácido gamma aminobutírico (GABA) y calcitonina. Se reportó una relación entre la disminución de TPH2 y una reducción en la densidad neuronal en el plexo del SNE y una reducción en el tránsito intestinal. La alteración genética de los ratones a nivel de TPH1 y TPH2 confirmaron que presentan una disminución en el tránsito intestinal (13,25).

Más adelante, se investigó la función del SERT que es el transportador de 5HT, el aumento o disminución de los niveles de SERT se relacionan con el incremento o disminución respectivamente de los niveles de 5HT disponible en los procesos de neurotransmisión cerebral e intestinal. Margnolis et al. (2016) estudiaron la importancia del SERT en ratones, en el cual suprimen el gen *SLC6a4* que es el encargado de codificar este transportador. Durante el periodo prenatal y lactancia en ratones les administran inhibidores de la recaptación de serotonina para suprimir el gen *SLC6a4*, reportando hiperplasia y disfunción del SNE como motilidad intestinal disminuida (13).

El gen *SHANK3* participa en el correcto funcionamiento de las estructuras postsinápticas esenciales para el buen desarrollo del lenguaje y comunicación social, por lo que una alteración en este gen puede ser responsable de algunas de las características fenotípicas del TEA (26). James et al. (2019), empleando un modelo estudiaron este gen, realizando una mutación genética en pez zebra, donde concluyen que una alteración en este gen ocasiona una disminución en el tránsito gastrointestinal, además de presentar síntomas autísticos, lo cual puede explicar las alteraciones gastrointestinales que se presentan comúnmente en quienes padecen TEA (15).

En la actualidad aún se desconoce la causa biológica exacta del TEA, pero se concluye que es ocasionado por la interacción de varios genes alterados con el medio ambiente provocando gran diversidad fenotípica del TEA, así como de comorbilidades que llegan a acompañar este trastorno (2).

### *3.1.6 Diagnóstico*

Se sabe que existe una gran variación fenotípica del TEA, por lo tanto, es igual en los síntomas. El diagnóstico se basa en identificar los signos y síntomas conocidos como nucleares del autismo. En el 2018 se elaboró la nueva actualización internacional de Enfermedades Mentales (CIE-11) criterios diagnósticos publicados por la OMS entrando en vigor en enero 2022. Estos criterios clasifican al autismo según la presencia de discapacidad intelectual, conducta adaptativa y de la integración bio-psico-social (23).

La primera modificación es en la nomenclatura, se le asigna el código 6 que se refiere a la categoría de trastornos mentales, comportamentales y neurodesarrollo. El trastorno del espectro autista se le da la subcategoría 6A02. Los nuevos criterios se basan en la dificultad de interacción y comunicación social con intereses restringidos y conductas repetitivas. Aporta información sobre la intensidad, duración, deterioro, gravedad, uso de servicios. Sus respuestas son dicotómicas (si/no) (27).

#### Clasificación Internacional de Enfermedades Mentales (CIE-11) por la OMS

1. A02.0: TEA sin trastorno del desarrollo intelectual con alteración leve o sin alteración del lenguaje
2. A02.1: TEA con trastorno del desarrollo intelectual con alteración leve o sin alteración del lenguaje
3. A02.2: TEA sin trastorno del desarrollo intelectual con alteración en el lenguaje
4. A02.3: TEA con trastorno del desarrollo intelectual y alteración en el lenguaje
5. A02.4: TEA con trastorno del desarrollo intelectual y ausencia del lenguaje
6. A02: Otros trastornos del TEA (23).

Los nuevos criterios diagnósticos DSM-V, creados por la Asociación Americana de Psiquiatría (APA) se modificaron notablemente de su última versión DSM-IV, en la cual

se clasificaba el TEA de acuerdo con las características en las que se presentaba el espectro, como trastorno de Asperger, trastorno autista, trastorno generalizado del desarrollo no especificado, entre otros. Los nuevos criterios lo clasifican por grados de severidad de la comunicación social y comportamientos que distinguen el TEA como repetitivos y restringidos. Los nuevos criterios del DSM-V hacen referencia a la asociación con algún otro problema del neurodesarrollo como retraso en el lenguaje, aprendizaje, retraso en el desarrollo psicomotor, discapacidad intelectual, trastorno por déficit de atención (TDAH), trastorno obsesivo compulsivo (TOC), trastornos psiquiátricos como ansiedad, depresión, trastornos alimentarios, etc. (23).

#### Niveles de severidad del TEA por DSM-V

1. Grado 3: necesita ayuda muy notable
  - a. Déficit en el desarrollo de relaciones, dificultades para mantener un comportamiento apropiado, dificultad de juegos imaginativos, falta de interés en otras personas.
  - b. Hiper o hipoactividad a estímulos sensoriales, intereses muy restrictivos
2. Grado 2: necesita ayuda notable
  - a. Déficit en comunicación verbal y no verbal, comunicación poco integrada, no sostiene contacto visual, ausencia de expresiones y gestos faciales.
  - b. Excesiva fijación en las rutinas, resistencia al cambio, patrones ritualizados de conductas verbales y no verbales.
3. Grado 1: necesita ayuda
  - a. Déficit de reciprocidad social y emocional, dificultad de mantener una conversación, falta de interés, poca o escasa iniciativa en la interacción social.
  - b. Movimientos y manipulación de objetos estereotipada, repetitiva, presenta lenguaje verbal (27).

### 3.1.7 Tratamiento

En la actualidad no existe un tratamiento específico para el TEA, sin embargo, se han empleado terapias y medicamentos que han tenido resultados favorables, se recomienda que el tratamiento que se vaya a elegir debe ser personalizado de acuerdo con cada caso, el tratamiento se clasifica en 2:

1. Tratamiento psicoterapéutico, conductual y educativo: las terapias que se utilizarán se elaboran de acuerdo con las habilidades del niño y adolescente con TEA, para establecer metas a corto plazo. El principal objetivo es que ayude a estimular, controlar y mejorar la conducta y comunicación.
  - a. Tratamiento temprano e intensivo de las habilidades conductuales y de comunicación (*Early Intensive Behavioral Intervention, EIBI*): Este tratamiento inicia desde los 18 meses de edad, donde se analiza la conducta y como se modifica, se enfoca en el avance de las habilidades de comunicación y lenguaje. Se requiere tiempo de 20 a 40 horas por semana.
  - b. Análisis conductual aplicado (*Applied behavior analysis, ABA*): opera en la teoría de aprendizaje y condicionamiento, donde se plantean objetivos a corto plazo y al lograrlos se premia al niño y adolescente como motivación y así se va mejorando las conductas. Se requiere 40 horas por semana.
  - c. Tratamiento de respuesta pivote (*Pivotal response treatment, PRT*): su objetivo es la estimulación del lenguaje, mediante ejercicios que mejoren su comunicación, estos ejercicios pueden ser por juegos, apoyos visuales o programas que aumentan la comunicación.
  - d. Programa de tratamiento y educación de niños con autismo y discapacitados de la comunicación (*Treatment and education of autistic and related communication handicapped children, TEACHH*): Esta técnica consiste en mejorar la comunicación social en escuelas utilizando actividades psicopedagógicas.

- e. Estrategias de enseñanza basada en investigación en autismo (*Strategies for teaching based on autism research, STAR*): Esta estrategia consiste en involucrar a las escuelas para la inclusión de niños y adolescentes con TEA.
  - f. Musicoterapia: ayuda a mejorar la comunicación social y las relaciones de los niños y adolescentes con TEA con sus padres.
  - g. Terapias de estimulación: estas terapias consisten en estimular todos los sentidos (oído, olfato, tacto, gusto, vista) utilizando las herramientas necesarias para cada sentido y se ha visto mejoraría en controlar la conducta (24).
2. Tratamiento farmacológico: utilizado para tratar las comorbilidades como ansiedad, depresión, hiperactividad, irritabilidad, agresión, comportamientos repetitivos, alteraciones gastrointestinales, etc. Los más utilizados son:
- a. Antipsicóticos: para tratar irritabilidad, comportamientos explosivos y de autoagresión, presentan efectos secundarios como aumento de peso y de apetito, hipertrigliceridemia, somnolencia y alteraciones en electrocardiograma. Los medicamentos antipsicóticos utilizados son:
    - i. Risperidona
    - ii. Aripiprazol
  - b. Estimulantes: los niños y adolescentes con TEA tienden a ser sensibles al uso de estos medicamentos, tiene efectos secundarios como irritabilidad, disminución del apetito, insomnio y emocionalidad elevada. Los medicamentos estimulantes utilizados son:
    - i. Metilfenidato
    - ii. Atomoxetina
  - c. Inhibidores selectivos de recaptura de serotonina (ISRS): utilizados para tratar la ansiedad, fobias y depresión en niños, adolescentes y adultos, con efectos secundarios a nivel gastrointestinal.
    - i. Fluoxetina
    - ii. Citalopram

- iii. Escitalopram
- iv. Sertralina
- v. Fluvoxamina
- d. Fármacos no estimulantes: utilizados para tratar TDAH y ansiedad asociados a TEA. Sus efectos secundarios principales son un aumento en la irritabilidad, agresividad, impulsividad, hiperactividad e impulsividad.
  - i. Atomexetina
  - ii. Guanfacina
  - iii. Clonidina
- e. Nuevos fármacos: se están usando nuevos medicamentos para manipular los receptores, canales y neurotransmisores, con el objetivo de mejorar los síntomas principales del TEA.
  - i. N-acetil cisteína
  - ii. Memantina
  - iii. D-cicloserina
  - iv. Naltrexona
  - v. Oxitocina

Estos nuevos fármacos aún están en estudio y no hay una guía establecida para su uso, sin embargo, en revisiones sistemáticas se ha encontrado información que ayudan a mejorar la sociabilidad, hiperactividad, y el mejor resultado ha tenido la oxitocina al mejorar los aspectos anteriores sumado a mejorar la cognición y reciprocidad (2,23).

### **3.2 Alteraciones gastrointestinales**

#### *3.2.1 Sistema nervioso entérico*

Holingue et al. reportaron que entre el 30 y 70% de los niños y adolescentes con TEA presentan mínimo una alteración gastrointestinal, este porcentaje varía dependiendo los criterios diagnósticos utilizados (5). Con el objetivo de explicar la alta prevalencia de alteraciones gastrointestinales en niños y adolescentes con TEA se ha estudiado el eje intestino-cerebro-microbiota, el cual está conformado por el SNC, sistema nervioso

simpático, sistema nervioso parasimpático, sistema neuroendocrino, sistema neuro inmunológico, SNE y la microbiota intestinal (12).

El SNE tiene la capacidad de realizar actividades de rotura de alimentos, absorción de nutrientes y excreción de desechos de manera independiente del SNC, debido a esto también se le conoce como el segundo cerebro, mini cerebro o cerebro abdominal. Tiene una morfología y función muy parecida al SNC y recibe innervación intrínseca y extrínseca (28).

#### *3.2.1.1 Innervación intrínseca*

El SNE se forma por dos plexos:

1. Plexo mientérico o de Auerbach: localizado entre la capa muscular circular y longitudinal desde el esófago hasta el canal anal y se encarga de controlar la actividad motora (motilidad). Contiene neuronas excitatorias e inhibitorias (28,29)
2. Plexo submucoso o de Meissner: localizado en el intestino delgado y colon entre la capa interna de la capa muscular circular y la submucosa, se encarga de la secreción, absorción y contracción del músculo liso submucoso, así como de los vasos sanguíneos (28,29).

El SNE se compone por tres clases de neuronas:

1. Neuronas sensoriales: localizadas en ambos plexos nerviosos, son neuronas colinérgicas y responden a estímulos de energía química, térmica o mecánica transmitiendo la información a otras neuronas, regulan las funciones del tubo digestivo (28,29).
2. Interneuronas: forman circuitos integrados las cuales procesan la información proveniente de las neuronas sensoriales y envían la información a las neuronas motoras. Se clasifican en ascendentes y descendentes de acuerdo con la dirección en la que transmiten las señales (28,29).

3. Neuronas motoras: Se encuentran en la capa muscular del tubo digestivo, son las que ejercen los “efectos” de las señales recibidas a nivel vascular, muscular y del epitelio. Las neuronas motoras se dividen en dos tipos:
- a. Excitadoras: Los principales neurotransmisores relacionados con estas neuronas son acetilcolina, sustancia P y neuroquininas.
  - b. Inhibidoras: los neurotransmisores relacionados con estas neuronas son más amplios, se encuentra el óxido nítrico, ácido gamma-aminobutírico (GABA), monóxido de carbono, ATP, entre otros (28,29).

El SNE tiene neurotransmisores iguales a los del SNC siendo los más importantes: acetilcolina, noradrenalina, serotonina, ATP, dopamina y sustancia P (28,29).

El SNE tiene entre 80 a 100 millones de neuronas que controlan las funciones de la musculatura lisa, microcirculación local y de transporte, así como de la peristalsis. El SNE es autónomo con estrecha relación con el SNC (28,29).

#### *3.2.1.2 Inervación extrínseca*

Como se ha explicado, el SNE tiene la capacidad de generar información, procesarla y producir una respuesta, sin embargo, tiene conexiones con el SNC, creando respuestas de tipo aferente y eferente intercambiando información entre los dos sistemas mediante las vías vagal y espinal (28,29).

- Vías aferentes: Envían información del SNE al SNC. La vía aferente vagal representa 80-90% de todas las fibras del nervio vago, inerva todo el tubo digestivo en la mucosa, submucosa y capas musculares, sus terminaciones contienen mecano, quimio y termo receptores (28,29).
- Vías eferentes: envían información del SNC al SNE. Las neuronas eferentes controlan el flujo de los vasos sanguíneos gastrointestinales, motilidad y la secreción.

Principal neurotransmisor es la norepinefrina (28,29).

Además, el SNE recibe innervación simpática y parasimpática:

1. Innervación parasimpática
  - a. Craneal: nervio vago
  - b. Sacral: nervios pélvicos: inerva el colon distal y el recto.
  - c. Inducen el aumento en la actividad del SNE
2. Innervación simpática
  - a. Médula espinal (T5-L2)
  - b. Inhibe la actividad del SNE y músculo liso (28,29).

El cerebro modula funciones en el SNE como la motilidad, secreción ácida y de bicarbonato, mucosidad y la respuesta inmune a través del sistema nervioso autónomo (SNA), éste media la secreción de la mucosa y podría alterar el ambiente en el intestino y afectar la microbiota en composición y estructura (30).

La 5HT es el neurotransmisor principal del SNE, ya que cuenta con el 95% de este neurotransmisor y el 5% restante se encuentra en el SNC. La 5HT tiene efectos en la función motora y el reflejo peristáltico del intestino. Una de sus funciones es estimular las contracciones mediante la liberación de acetil colina de las neuronas colinérgicas y la otra función es la relajación del músculo liso del SNE mediante la liberación de óxido nítrico de las neuronas nitrérgicas. Las funciones de la 5HT están mediadas por diferentes receptores serotoninérgicos pertenecientes al SNC y SNE (31). Durante la neurogénesis del SNE, la 5HT es la primera en habitar el SNE y es responsable de la supervivencia y desarrollo de la dopamina, GABA y calcitonina (28,29).

El SNE tiene comunicación con el sistema inmunológico y ambos regulan funciones en el intestino como la motilidad, el transporte de iones y la permeabilidad de la mucosa. El sistema inmunológico se encarga de reconocer sustancias o cuerpos extraños y nocivos para impedir su acceso por la pared intestinal (29).

### 3.2.1.3 Microbiota intestinal

Se conoce como microbiota al conjunto de microorganismos presentes en el tracto gastrointestinal, que pueden ser bacterias, virus y hongos. Las principales bacterias que habitan el intestino son las pertenecientes a la familia *Firmicutes*, *Bacteroidetes*, *Actinobacteria*, *Proteobacteria* y *Fusobacteria*. La composición de la microbiota se ve influenciada por factores endógenos (genéticos) y factores exógenos (ambientales) en éstos se incluye la dieta y estilo de vida (30).

La importancia de la microbiota es que participa en procesos fisiológicos como el desarrollo del sistema nervioso e inmunitario, de células de crecimiento, así como del metabolismo de los alimentos y en modular el estado de ánimo y comportamiento (30).

Los cambios en la microbiota intestinal conocido como disbiosis intestinal, tiene repercusiones en el organismo, provocando aumento en la permeabilidad intestinal, aumento en la producción de citoquinas proinflamatorias y quimiocinas, síntesis de compuestos tóxicos y neuropéptidos. El aumento en la permeabilidad intestinal permite el paso de cuerpos tóxicos a la circulación sanguínea y puede provocar una afectación en la neurogénesis, neurotransmisión, neuro inflamación y por consecuencias alteraciones en el neurodesarrollo (30).

### 3.2.2 Alteraciones gastrointestinales y trastorno del espectro autista

Lefter et al. (2019) describieron las alteraciones gastrointestinales más frecuentes en niños y adolescentes con TEA, siendo el estreñimiento crónico el de mayor prevalencia, seguido de diarrea, dolor abdominal, patrón de heces alterado, flatulencias, reflujo gastroesofágico y selectividad alimentaria (32). Madra et al. (2020) encontraron la presencia de las mismas alteraciones gastrointestinales en niños y adolescentes con TEA y la relación de la presencia de éstas alteraciones con el comportamiento (8).

Hohane et al. (2012) en el Hospital General de Massachussets, realizaron un estudio retrospectivo donde incluyeron a 14,000 individuos menores de 35 años con diagnóstico de TEA encontrando una prevalencia de alteraciones gastrointestinales

significativamente mayor que la población en general 11.7% vs 4.5%, siendo la complicación más frecuente en esta población (32).

Los niños y adolescentes con TEA presentan con mayor frecuencia síntomas como estreñimiento, diarrea, alergias alimentarias, malabsorción o problemas de digestión que los niños y adolescentes con desarrollo neurotípico (32). La presencia de estos síntomas se relacionan con problemas en el comportamiento como irritabilidad, aislamiento social, comportamientos estereotipados, hiperactividad, retraso en el lenguaje, siendo más frecuentes estos problemas en niños y adolescentes con TEA y alteraciones gastrointestinales (GI) que en aquellos que no padecen alteraciones GI, esto se reportó en el estudio CHARGE, un estudio a gran escala que se realizó entre 2003 y 2011 (32).

Wang et al. (2022) realizaron un metaanálisis reportando una prevalencia de selectividad alimentaria 59.1%, estreñimiento 26%, náuseas 25%, inflamación 22.5%, dolor abdominal 21.3%, diarrea 19.9%, reflujo gastroesofágico 8.5% y vómitos 5.9% (10).

Con el TEA se presentan diferentes comorbilidades, siendo las alteraciones gastrointestinales las más frecuentes, por lo cual los estudios se han enfocado en explicar la relación existente entre ambos.

#### *3.2.2.1 Neurotransmisores alterados en el eje intestino-cerebro-microbiota*

Como se mencionó anteriormente, los niveles de neurotransmisores en el SNE como la 5HT, glutamato y GABA se encuentran alterados en el TEA, en este sentido, estudios previos sugieren que puede deberse a causas genéticas como se describe en la etiología del TEA y por la microbiota intestinal. La 5HT es el principal neurotransmisor del SNE y se encarga de regular el comportamiento, apetito, sueño, funciones cerebrales cognitivas como la memoria y el aprendizaje y como se mencionó, en la neurogénesis la 5HT es la primera en habitar el SNE y se encarga de la neurogénesis, diferenciación y sinaptogénesis de otros neurotransmisores, además de ser un inmunomodulador de la mucosa intestinal. Alteraciones en los genes que afecten el

transporte de la 5HT tienen repercusiones en la motilidad intestinal, en el desarrollo neuronal y de la mucosa del SNE (32). Hosie et.al. (2019) realizaron un estudio en ratas donde observan una alteración en la motilidad gastrointestinal asociada con alteraciones en el número de neuronas del plexo mientérico (33). Se ha reportado que niños y adolescentes con TEA tienen niveles de 5HT elevados en sangre, lo cual se relaciona con los síntomas autísticos y gastrointestinales, ya que el sistema serotoninérgico no funciona correctamente, el transportador de 5HT no realiza su función por lo que se encuentra en la circulación sanguínea. Se ha reportado en niños con TEA e hiperserotoninemia presentan alteraciones en el gen encargado de codificar el transportador de la 5HT SERT *A/a56* y este gen ha sido manipulado en modelo animal, provocando conductas autísticas en ratas como comunicación disminuida, comportamientos repetitivos y una regulación anormal de la motilidad gastrointestinal, además de afectaciones en el desarrollo de neuronas y mucosa del SNE (32).

En cuanto a GABA, neurotransmisor esencial para mantener el balance de excitación-relajación se ha reportado deficiente en niños y adolescentes con TEA, a consecuencia de alteraciones en el sistema serotoninérgico y cambios en la microbiota intestinal (32).

### *3.2.2.2 Modelos animales*

Con el propósito de explicar la relación entre TEA y alteraciones gastrointestinales se han realizado diversos estudios en modelos animales alterando diferentes genes, entre los más estudiados son los que se describieron en la fisiopatología del TEA.

Mutaciones en los genes que codifican la adhesión sináptica de proteínas como R451C en Neuroligina-3 (NL3) se asocia con comportamientos autísticos y alteraciones en la transmisión sináptica. Sharna et al. (2020) trabajaron en modelo de ratas, alterándolas en el gen *NL3<sup>R451C</sup>* provocando síntomas autísticos en las ratas sumado a alteraciones en las neuronas del SNE y alteraciones gastrointestinales. Ellos reportaron cambios anatómicos en el ciego como menor peso del ciego en las ratas alteradas genéticamente que en los controles, además de cambios en la densidad y morfología de los ganglios cecales los cuales contienen gran cantidad de neuronas del SNE y gran cantidad del neurotransmisor óxido nítrico, además encontraron que los macrófagos en

las ratas alteradas genéticamente eran más pequeños y con morfología atípica y se concluyó que alteraciones en el gen *NL3<sup>R451C</sup>* se asocia con el autismo además de afectar el sistema nervioso y sistema inmunológico (34).

### 3.2.2.3 Disbiosis intestinal

La importancia de la microbiota intestinal es que desarrolla gran cantidad de funciones en el organismo, entre las principales es que producen aminoácidos de cadena corta como el acetato, propionato y butírico que son productos de la fermentación de las bacterias que colonizan el intestino, estimulan la producción de citoquinas pro inflamatorias, modulan el sistema inmunológico mediante cambios en la activación del sistema hipotalámico-pituitario-adrenal mediante señales vagales, influyen en la formación de la barrera hematoencefálica además de que participan en la síntesis de neurotransmisores (16).

Gran cantidad de estudios han demostrado que existe disbiosis intestinal en los niños y adolescentes con TEA, siendo la más estudiada la familia *Clostridium*, la cual es una bacteria patógena para el ser humano y se ha encontrado en los que padecen TEA. En un estudio publicado por Wong et al. (2002) encontraron mayor cantidad del género *Fusicatenibacter*, *Dialister*, *Phasalarctobacterium* y *Turicibacter* en el grupo con TEA y alteraciones gastrointestinales. Strati et al. (2017) describieron un aumento en las bacterias *Eischerichia*, *Shigella* y *Clostridium cluster* en niños con TEA y alteraciones gastrointestinales. Rose et al. en 2018 reportaron un aumento en *Bacteriodaceae*, *Lachnospiraceae*, *Ruminococcaceae* y *Prevotellaceae* en niños con TEA y alteraciones gastrointestinales (16).

Un metaanálisis realizado por Solysova et al. (2022) en el cual analizaron un total de 55 publicaciones, se encontró que existe una diferencia entre la microbiota de niños y adolescentes con TEA y alteraciones gastrointestinales en comparación con la población sana. Se encontraron mayores concentraciones de bacterias de la familia *Bacteroides*, *Clostridium*, *Desulfovibrio*, *Bifidobacterium*, *Klebsiella*, *Enterococcus* y *Ruminococcaceae* y una disminución de las bacterias que son benéficas para el ser

humano, pertenecientes a la familia *Fusobacteria*, *Faecalibacterium*, *Haemophilus*, *Prevotella*, y *Lactobacillus* en los niños y adolescentes con TEA (16).

#### *3.2.2.4 Comorbilidades de las alteraciones gastrointestinales*

La alta prevalencia de alteraciones gastrointestinales que presentan los niños y adolescentes con TEA es de gran interés abordarlos, diagnosticarlos y tratarlos ya que se han relacionado con otras comorbilidades que afectan aún más la calidad de vida de esta población. Entre las comorbilidades más documentadas se encuentran irritabilidad, aislamiento social, comportamientos estereotipados, hiperactividad, dificultades en el lenguaje y la selectividad alimentaria como la principal, además de que se trata de una población con dificultades en la interacción social, lenguaje verbal y no verbal por lo que las alteraciones gastrointestinales las externalizan de manera diferente (32).

Ferguson et al. (2019) estudiaron 340 niños con diagnóstico de TEA pertenecientes al Centro Thompson para el Autismo y Trastornos del Neurodesarrollo de la Universidad de Missouri, donde reportaron que entre el 8% y 11% de los niños con TEA presentaban problemas como ansiedad, comportamiento retraído y agresivo y depresión asociados a síntomas como náusea, estreñimiento, dolor abdominal y diarrea (35).

Leader et al. (2022) estudiaron a 118 niños con diagnóstico único de TEA y niños con diagnóstico de TEA e hiperactividad, donde encontraron que los niños con TEA e hiperactividad tenían mayores alteraciones gastrointestinales, mayores problemas de adaptación, comportamientos desafiantes, problemas para dormir y en general una calidad de vida con mayor afectación, donde se concluye que el TEA en mayor grado se relaciona con presencia de más comorbilidades y tiene más repercusiones en todas las áreas estudiadas (6).

Loyacono et al. (2020) publicaron una actualización sobre los problemas gastrointestinales, nutricionales y de microbiota en niños con TEA donde concluyen que estas personas presentan mayor permeabilidad de la membrana intestinal, estreñimiento, diarrea, reflujo y disbiosis intestinal. Además, mencionan que los niños

con un autismo más severo presentan alteraciones gastrointestinales más importantes. En cuanto a problemas nutricionales mencionan que los niños con TEA presentan deficiencia en vitamina D, vitamina B12, ácido fólico, alergias al gluten, caseína, selectividad alimentaria y preferencias por alimentos de alto contenido calórico y bajo contenido nutrimental relacionado a mayor sobrepeso y obesidad en esta población (17).

Holingue et al. (2021) describieron que los niños y adolescentes con TEA y alteraciones gastrointestinales presentan comportamientos inusuales y tienden a presentar agresividad, irritabilidad, comportamiento de autoagresión, ansiedad, problemas para comer, cambios de humor de manera inexplicable y lo atribuyen a síntomas autísticos (36).

En la actualidad no existe un instrumento estandarizado para el diagnóstico de alteraciones gastrointestinales para la población con TEA, debido a esto los estudios reportan prevalencias diferentes dependiendo el instrumento utilizado. Entre los más usados son: criterios roma, lista de evaluación del tratamiento del autismo (ATEC), inventario de síntomas gastrointestinales de la Red de Tratamiento del Autismo (ATN), historia gastrointestinal de riesgo de autismo infantil por genética y medio ambiente (CHARGE), cuestionario de inquietudes de los padres, PedsQL para síntomas gastrointestinales, escala de evaluación de síntomas gastrointestinales (GSRS), a pesar de la gran variedad de instrumentos utilizados no existe alguno que englobe todas las manifestaciones clínicas que llega a presentar la población que padece TEA para expresar las alteraciones gastrointestinales que padecen, por lo que recientemente se propone el ASD-GIRBI por Holingue en 2021 (7).

### 3.3 Hábitos de alimentación

#### 3.3.1 Recomendaciones nutricionales

Los hábitos de alimentación se refieren a la frecuencia de consumo de alimentos en las principales comidas, también se le conoce como patrón alimentario (37).

La correcta alimentación en niños y adolescentes es de gran importancia, ya que se encuentran en una etapa de crecimiento y desarrollo por lo que deben de cubrir con ciertos requerimientos nutricionales.

Los requerimientos nutricionales se basan en la ingesta diaria recomendada (IDR), es lo que se necesita para cubrir entre el 97-98% de los nutrientes necesarios para cada grupo de edad y sexo, establecidos por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO) y por la OMS (38).

IDR de NIÑOS (38).

| Nutriente        | Niños de 4 a 8 años        | Niños 9 a 13 años | Adolescentes 14 a 18 años |
|------------------|----------------------------|-------------------|---------------------------|
| Energía (Kcal)   | 1350-1700 kcal             | 1675-2350 kcal    | 2550-2900 kcal            |
| Proteína         | 0.8 gr/kg                  | 0.9 gr/kg         | 0.9 gr/kg                 |
| Carbohidratos    | 45-65% de la energía total |                   |                           |
| Grasas           | 25-35% de la energía total |                   |                           |
| Vitamina A (µg)  | 400                        | 580               | 730                       |
| Vitamina D (µg)  | 5                          | 5                 | 5                         |
| Vitamina E (mg)  | 7                          | 11                | 13                        |
| Vitamina K (µg)  | 55                         | 60                | 65                        |
| Tiamina (mg)     | 0.5                        | 0.7               | 1.0                       |
| Riboflavina (mg) | 0.5                        | 0.8               | 1.1                       |
| Piridoxina (mg)  | 0.5                        | 0.8               | 1.1                       |
| Niacina (mg)     | 8                          | 12                | 16                        |

|                        |      |      |      |
|------------------------|------|------|------|
| Vitamina B12 (µg)      | 1.2  | 1.7  | 2.2  |
| Ácido fólico (µg)      | 230  | 360  | 390  |
| Vitamina C (mg)        | 25   | 45   | 65   |
| Ácido pantoténico (mg) | 3.0  | 4.0  | 5.0  |
| Calcio (mg)            | 800  | 1200 | 1200 |
| Cobre (µg)             | 440  | 680  | 775  |
| Cromo (µg)             | 15   | 25   | 32   |
| Fósforo (mg)           | 500  | 1250 | 1100 |
| Flúor (mg)             | 1.1  | 1.9  | 2.8  |
| Hierro (mg)            | 13   | 17   | 18   |
| Iodo (µg)              | 65   | 73   | 82   |
| Magnesio (mg)          | 130  | 240  | 360  |
| Selenio (mg)           | 30   | 35   | 52   |
| Zinc (mg)              | 6.6  | 11.6 | 13.9 |
| Sodio (mg)             | 1200 | 1500 | 1500 |
| Potasio (mg)           | 3800 | 4500 | 4700 |
| Fibra (mg)             | 25   | 31   | 38   |

IDR NIÑAS (38).

| Nutriente       | Niñas de 4 a 8 años        | Niñas 9 a 13 años | Adolescentes 14 a 18 años |
|-----------------|----------------------------|-------------------|---------------------------|
| Energía (Kcal)  | 1250-1550 kcal             | 1575-1925 kcal    | 1950-2125 kcal            |
| Proteínas       | 0.8 gr/kg                  | 0.8 gr/kg         | 0.9 gr/kg                 |
| Carbohidratos   | 45-65% de la energía total |                   |                           |
| Grasas          | 25-35% de la energía total |                   |                           |
| Vitamina A (µg) | 400                        | 590               | 570                       |
| Vitamina D (µg) | 5                          | 5                 | 5                         |
| Vitamina E (mg) | 7                          | 11                | 13                        |

|                        |      |      |      |
|------------------------|------|------|------|
| Vitamina K (µg)        | 55   | 60   | 65   |
| Tiamina (mg)           | 0.5  | 0.7  | 0.9  |
| Riboflavina (mg)       | 0.5  | 0.8  | 0.9  |
| Piridoxina (mg)        | 0.5  | 0.8  | 1.0  |
| Niacina (mg)           | 8    | 12   | 14   |
| Vitamina B12 (µg)      | 1.2  | 1.7  | 2.2  |
| Ácido fólico (µg)      | 230  | 360  | 390  |
| Vitamina C (mg)        | 25   | 45   | 57   |
| Ácido pantoténico (mg) | 3.0  | 4.0  | 5.0  |
| Calcio (mg)            | 800  | 1200 | 1200 |
| Cobre (µg)             | 440  | 700  | 780  |
| Cromo (µg)             | 15   | 21   | 25   |
| Fósforo (mg)           | 500  | 1250 | 1100 |
| Flúor (mg)             | 1.1  | 2.0  | 2.5  |
| Hierro (mg)            | 13   | 14   | 18   |
| Iodo (µg)              | 65   | 72   | 85   |
| Magnesio (mg)          | 130  | 240  | 320  |
| Selenio (mg)           | 30   | 35   | 48   |
| Zinc (mg)              | 6.6  | 11.6 | 12.2 |
| Sodio (mg)             | 1200 | 1500 | 1500 |
| Potasio (mg)           | 3800 | 4500 | 4700 |
| Fibra (mg)             | 25   | 26   | 26   |

### *3.3.2 Recomendaciones nutricionales en TEA*

Existe gran información que reporta que los niños y adolescentes con TEA presentan aversiones a los alimentos, comportamientos alimenticios diferentes a la población sana y selectividad alimentaria (37).

Miranda et al. (2021) describieron que los niños y adolescentes con TEA presentan mayor sensibilidad a los alimentos, intolerancia y alergias alimentarias. Cuando consumen alimentos a los que son intolerantes, alérgicos o sensibles producen una reacción en el sistema inmunológico, aumentando citoquinas proinflamatorias y esta cadena inflamatoria tiene repercusiones en el cerebro provocando que el niño se sienta mal física y emocionalmente, además produce aumento en la permeabilidad intestinal lo cual puede aumentar los síntomas autísticos y gastrointestinales (37).

Actualmente las terapias nutricionales se enfocan en dietas libres de gluten y caseína que se ha reportado ayudan a reducir las comorbilidades neurológicas en los niños y adolescentes con TEA, así como una disminución en las reacciones alérgicas y alteraciones gastrointestinales. La eficacia de este tipo de dietas se evalúa con las respuestas clínico-cognitiva. También en la dietoterapia del TEA se han utilizado prebióticos y probióticos para regular la disbiosis intestinal que presenta esta población y mejorar la permeabilidad intestinal (5).

Mejía et. al. (2022) realizaron un metaanálisis sobre las dietas libres de caseína y gluten y el uso de prebióticos y probióticos, en el cual reportan que los probióticos más utilizados son lactobacilos, bifidobacterias y estreptococos. Con el uso de este tipo de suplementos se ha reportado que el 24% de los pacientes presentan mejorías en las alteraciones gastrointestinales. El uso de dietas libre de gluten y caseína mejoraron síntomas como estreñimiento, diarrea, dolor abdominal, flatulencias, mejora la consistencia de las heces y se plantea la teoría de que los niños y adolescentes con TEA tienen problemas para digerir la caseína y el gluten aumentando la formación y transferencia de exorfinas a la circulación acentuando los síntomas neurológicos y en el intestino estos péptidos son reconocidos por las células presentadoras de antígenos de

la mucosa intestinal desencadenando respuestas inmunológicas provocando inflamación intestinal (5).

El uso de dietas libres de gluten y caseína tienen que ser bajo supervisión de un especialista, ya que una de las desventajas en estas dietas es la inadecuada sustitución de los alimentos que se restringen y esto provocaría una ingesta de nutrientes inadecuada (5).

Como se ha descrito en la literatura la selectividad alimentaria en los niños y adolescentes tiene una alta prevalencia, prefiriendo los alimentos ricos en carbohidratos, azúcares, botanas y comida chatarra. Hernández Eslava et al. (2021) estudiaron a 43 menores con TEA pertenecientes al Centro Estatal para la Detección y Atención del Autismo en Xalapa, Ver. donde estudian los hábitos de alimentación y las conductas más frecuentes en la hora de la comida concluyendo que las conductas más predominantes fueron: retirarse de la mesa antes de terminar 34.9%, ensuciar cuando come 27.9% y rechazar la comida 27.9% y en cuanto a los alimentos que consumen más frecuentemente son: carbohidratos, leguminosas, botanas y postres y en menor consumo frutas y verduras (18).

### *3.3.3 Estado nutricional*

Debido a la selectividad alimentaria que presentan los niños y adolescentes con TEA sobre todo a alimentos ricos en carbohidratos, azúcares y comida chatarra, es común encontrar una mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad en esta población. Arberas et al. (2019) reportaron una prevalencia del 50% de sobrepeso y obesidad (39).

Corbett et al. (2021) en su estudio incluyeron a 241 niños entre 10 y 13 años con diagnóstico con TEA y 103 con desarrollo neurotípico. Se les tomaron medidas antropométricas peso, talla para obtener el IMC, reportando que en la población con TEA el 14% se encontraban en sobrepeso y el 27.9% en obesidad en comparación con la población con desarrollo neurotípico donde el 12% presentó sobrepeso y el 16% obesidad (19).

En un metaanálisis realizado por Kahathuduwa et al. (2019) estudiaron el riesgo de sobrepeso y obesidad que tienen los niños y adolescentes con TEA, tomando los percentiles de IMC para la edad, donde sobrepeso es arriba del percentil 85 y menor al 95 y obesidad arriba del percentil 95. Reportaron una prevalencia de sobrepeso ( $\geq$  percentil 85) del 37%, en EUA una prevalencia de sobrepeso y obesidad combinada de 34.1% y en otras partes del mundo del 39.9%, con una media del 22% (40).

Criado et al. (2018) reportaron una prevalencia del 42.4% de sobrepeso y 21.4% de obesidad en la población con TEA en comparación con el grupo control donde se presentó una prevalencia del 26.1% de sobrepeso y 12% de obesidad (19).

El aumento en el sobrepeso y obesidad en esta población no solo se relaciona con la selectividad alimentaria frecuentemente reportada en la población con TEA, también se relaciona con los medicamentos que se utilizan como parte del tratamiento, ya que algunos tienen efectos secundarios como aumento de apetito y aumento de peso.

#### **IV. HIPÓTESIS**

Existe relación entre el grado de autismo, alteraciones gastrointestinales, hábitos de alimentación y estado nutricional en niños y adolescentes entre 4 y 18 años con trastorno espectro autista en la ciudad de San Luis Potosí.

#### **V. OBJETIVOS**

##### 5.1 Objetivo general

Determinar la relación entre el grado de autismo, las alteraciones gastrointestinales, hábitos de alimentación y estado nutricional en niños y adolescentes entre 4 y 18 años con trastorno espectro autista en la ciudad de San Luis Potosí.

##### 5.2 Objetivos específicos

- Conocer el grado de autismo de los niños y adolescentes entre 4 y 18 años por un especialista en salud mental con residencia en la ciudad de San Luis Potosí.
- Identificar las alteraciones gastrointestinales que presentan los niños y adolescentes entre 4 y 18 años con trastorno espectro autista mediante ASD-GIRBI.
- Identificar los hábitos de alimentación de los niños y adolescentes entre 4 y 18 años con trastorno espectro autista mediante cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos.
- Valorar el estado nutricional de los niños y adolescentes entre 4 y 18 años con trastorno espectro autista mediante la toma de medidas antropométricas (peso, talla, cálculo de índice de masa corporal y bioimpedancia).
- Analizar la relación entre el grado de autismo, las alteraciones gastrointestinales, hábitos de alimentación y estado nutricional de niños y adolescentes entre 4 y 18 años con trastorno espectro autista.

## **VI. METODOLOGÍA**

### **6.1 Tipo de estudio**

Cuantitativo, correlacional.

### **6.2 Diseño metodológico**

Observacional, transversal prospectivo.

### **6.3 Límites de tiempo y espacio**

Ciudad de San Luis Potosí de Mayo a Noviembre 2023.

### **6.4 Universo**

Niños y adolescentes con diferentes grados de TEA entre 4 a 18 años en la ciudad San Luis Potosí, que reciben atención en el Centro de Terapia Infantil y de Educación Especial A.C. (CETIEE), País de las Maravillas e Instituto Temazcalli, Prevención y Rehabilitación.

### **6.5 Muestra**

Tipo de muestreo: aleatorio por conveniencia, bola de nieve.

### **6.6 Cálculo de la muestra:**

Se utilizó la fórmula para la estimación de la media poblacional para una población infinita y se trabajó con el 95% de confianza y un error del 5%

$$n = \left[ \frac{Z_{\alpha/2} * \sigma}{E} \right]^2$$

n= muestra

$$Z_{\alpha/2} = 1.96$$

$\sigma$ = desviación estándar

$$E = (\text{error}/100) * \text{media}$$

1. Del estudio de Leader et. al. del 2022 se obtuvieron los datos para el cálculo de la muestra en base a la **variable de diagnóstico único de TEA en niños y adolescentes** (6).

n= muestra

$Z_{\alpha/2} = 1.96$

$\sigma = 11.85$

Media: 73.82

$E = (5/100) * 73.82 = 3.69$

$$n = \left[ \frac{1.96 * 11.85}{3.69} \right]^2 = 39.59 = 40$$

## 6.7 Criterios del estudio

| Criterios de inclusión                                                                                                                                                                                                                                   | Criterios de No inclusión                                                                                                                                                                                                                                              | Criterios de Eliminación                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Niños y adolescentes entre 4 y 18 años con diagnóstico de TEA confirmado con residencia en San Luis Potosí.</li> <li>2. Niños y adolescentes cuyos padres firmen carta de consentimiento informado.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Padres y/o tutores que se presenten a la cita previamente agendada sin el niño o adolescente.</li> <li>2. Niños y/o adolescentes entre 4 y 18 años que padezcan síndrome de Down, parálisis cerebral, y/o cáncer.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Padres y/o tutores que deseen que los niños y adolescentes se retiren del estudio.</li> <li>2. Niños y adolescentes que no tengan cuestionarios completos.</li> <li>3. Niños y adolescentes con comportamientos que impidan llevar los procedimientos del estudio.</li> </ol> |

## 6.8 Operacionalización de variables.

| Variable                        | Definición conceptual                                                                                                                                                                                                               | Definición operacional                                                               | Tipo de variable                              | Categorías                            | Unidad de medida                                 | Método de recolección                               |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Trastorno del espectro autista  | Discapacidad del desarrollo neurobiológico que se caracteriza por la dificultad en la comunicación que incluye lenguaje verbal y no verbal, problemas en la interacción social, conductas repetitivas e intereses restringidos (2). | Diagnóstico de trastorno espectro autista en base a médico psiquiatra y/o psicólogo. | Cualitativa, categórica.<br><br>Independiente | Grado 1<br><br>Grado 2<br><br>Grado 3 | Criterios diagnósticos CIE-11 y DMS V (27).      | Diagnóstico por escrito del especialista            |
| Alteraciones gastrointestinales | Enfermedades que se presentan en el tracto gastrointestinal, pueden ser causadas por                                                                                                                                                | Presencia de síntomas gastrointestinales comunes en el trastorno espectro autista    | Cuantitativa, Continua<br><br>Dependiente     | 0-123 puntos                          | Número de veces que presenta diferentes síntomas | Aplicación de cuestionario ASD-GIRBI (ver anexo 2). |

|                         |                                                                                                                                                                               |                                                                                       |                                          |             |                                                     |                                                                                                                     |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                         | enfermedades crónicas o infecciones por bacterias, parásitos y/o virus (41).                                                                                                  | como diarrea, estreñimiento, inflamación y gases.                                     |                                          |             |                                                     |                                                                                                                     |
| Hábitos de alimentación | Comportamientos conscientes, repetitivos que llevan a que una persona seleccione los alimentos que va a consumir, en base al contexto donde se desenvuelve el individuo (42). | Alimentos que consumen con más frecuencia durante la semana                           | Cuantitativa continua<br><br>Dependiente | 0-7 días    | Número de días que consume los alimentos por semana | Aplicación de encuesta de frecuencia de consumo de alimentos del Instituto Nacional de Salud Pública (ver anexo 1). |
| Peso                    | Es un indicador que proporciona información sobre el estado nutricional, es el reflejo de la masa corporal total (43).                                                        | Masa corporal total del niño y adolescente que incluye agua, músculos, hueso y grasa. | Cuantitativa Continua<br><br>Dependiente | 10 a 150 kg | Peso en kilogramos                                  | Tanita pediátrica BF-689                                                                                            |
| Talla                   | Altura de una                                                                                                                                                                 | Altura del niño y                                                                     | Cuantitativa                             | 20 a 205 cm | Talla en                                            | Estadímetro                                                                                                         |

|     |                                                                                 |                                                                                                                        |                                              |                      |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | persona desde los pies hasta la coronilla de la cabeza en posición parado (43). | adolescente en posición parado desde la coronilla de la cabeza hasta los pies.                                         | Continua<br><br>Dependiente                  |                      | metros                                                    | portátil marca seca modelo 213                                                                                                                                                                                                                 |
| IMC | Índice de masa corporal (39).                                                   | Relación del peso para la estatura de los niños y adolescentes.<br>Peso en kg/<br><i>talla</i> <sup>2</sup> en metros. | Cuantitativa,<br>continua<br><br>Dependiente | 3- 97<br>percentiles | Percentiles de la OMS (Organización Mundial de la Salud). | Gráficas de percentiles de crecimiento infantil de la OMS: IMC para la edad de 2 a 5 años niños, IMC para la edad de 2 a 5 años niñas, IMC para la edad de 5 a 19 años niños e IMC para la edad de 5 a 19 años niñas (ver anexos 3, 4, 5 y 6). |

|                              |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                       |                                            |                                                                                                         |                                                                                                                                                              |                          |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Porcentaje de grasa corporal | Cantidad de grasa en el cuerpo (39).                                                                                                                  | Suma de la grasa de todas las áreas del cuerpo.<br>Grasa de brazo izquierdo.<br>Grasa de brazo derecho.<br>Grasa de pierna izquierda.<br>Grasa de pierna derecha.<br>Grasa de tronco. | Cuantitativa, continua<br><br>Dependiente  | 10 a 20%                                                                                                | porcentaje de grasa corporal total                                                                                                                           | Tanita pediátrica BF-689 |
| Medicamentos                 | Tratamiento farmacológico utilizado para tratar las comorbilidades como ansiedad, depresión, hiperactividad, irritabilidad, agresión, comportamientos | Medicamentos que usan como parte del tratamiento habitual.                                                                                                                            | Independiente<br>Cualitativa<br>Categorica | Antipsicóticos<br>Estimulantes<br>No estimulantes<br>Inhibidores de la recaptura de serotonina (2, 23). | Medicamento utilizado:<br>Antipsicóticos: risperidona o aripipazol<br>Estimulantes: metilfenidato o atomoxetina<br>No estimulantes: guanfacina, atomexetina, | Cuestionario ASD-GIRBI   |

|  |                                                                     |  |  |  |                                                                                                                             |  |
|--|---------------------------------------------------------------------|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | repetitivos,<br>alteraciones<br>gastrointestinales,<br>etc. (2,23). |  |  |  | clonidina<br>Inhibidores de<br>la recaptura<br>de serotonina:<br>fluoxetina,<br>citalopram,<br>sertralina o<br>escitalopram |  |
|--|---------------------------------------------------------------------|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## **6.9 Instrumentos**

### **6.9.1 Hábitos de alimentación**

Se utilizó la encuesta de frecuencia de consumo de alimentos utilizada en la ENSANUT 2018-19, la cual se adaptó a incluir únicamente los alimentos y grupos de alimentos de interés para el estudio.

Se incluyeron los grupos de lácteos, frutas, verduras, carne blanca, carne roja, embutidos, leguminosas, huevo, cereales, bebidas, antojitos mexicano, comida chatarra, botanas, dulces y postres, grasas, azúcar y otros. Solo se especificó el número de días de la semana en que incluyen en su dieta estos grupos de alimentos, con rangos del 0 al 7, con un total de 70 ítems. Anexo 1.

### **6.9.2 Alteraciones gastrointestinales**

Se utilizó el *ASD Gastrointestinal and Related Behaviors Inventory (ASD-GIRBI)*, el cual se encuentra en idioma inglés, es un instrumento de reciente creación, publicado en febrero de 2022 por Holingue et.al. Se realizó en base al instrumento *ATN-GI inventory* elaborado por pediatras gastroenterólogos pertenecientes a *Autism Speaks-Autism Treatment Network* en 2005 y del cuestionario BAMBI el cuál evalúa los comportamientos en la hora de las comidas de niños y adolescentes con TEA en 2008 (36).

El ASD-GIRBI tiene un total de 94 ítems, divididos en secciones: comorbilidades añadidas al TEA, presencia de síntomas gastrointestinales, cronicidad de síntomas gastrointestinales, motilidad intestinal, lenguaje no verbal que indican presencia de alteraciones gastrointestinales, comportamiento en la hora de las comidas, afectación en sus actividades diarias consecuente a los problemas gastrointestinales, además incluye un apartado donde se preguntan medicamentos utilizados (36). Cada ítem tiene como respuesta si/no o número de veces al mes y se les da puntuación de 0 a 4, por ejemplo, en la sección de comportamientos en la hora de la comida tiene un total de 20 ítems con opción de 2 respuestas siendo 0 no y 1 si presenta el comportamiento, dando un total de 20 puntos.

### **Puntuación cuestionario ASD-GIRBI**

| Factor | Área a evaluar                       | Puntajes mínimos y máximos |
|--------|--------------------------------------|----------------------------|
| 1      | Comorbilidad                         | 0-12                       |
| 2      | Síntomas Gastrointestinales          | 0-11                       |
| 3      | Cronicidad de síntomas GI            | 0-44                       |
| 4      | Motilidad                            | 0-8                        |
| 5      | Lenguaje no verbal                   | 0-25                       |
| 6      | Comportamientos en la hora de comida | 0-20                       |
| 7      | Actividades diarias                  | 0-3                        |

Este instrumento fue creado específicamente para evaluar la presencia de alteraciones gastrointestinales en niños y adolescentes con TEA, ya que no existe un instrumento estandarizado para esta población. Se evaluó el instrumento por Alpha de Cronbach con un resultado de 0.88, con una sensibilidad de 89% y una especificidad de 32% (36).

Debido a que el instrumento es de reciente creación y está en idioma inglés, se realizó la traducción al español por la Dra. Paola Algara Suarez que cuenta con certificación en idioma inglés (Anexo 2) y se evaluó la calidad de la traducción en la prueba piloto (Anexo 3).

#### **6.9.3 Evaluación de estado nutricional**

Se utilizaron las gráficas de percentiles de crecimiento infantil de la OMS publicadas en el año 2007, utilizadas en la guía de práctica clínica “Intervenciones de enfermería para la prevención de sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes en el primer nivel de atención” en su última actualización en 2013.

Índice de masa corporal para la edad de 2 a 5 años para niños (anexo 4).

Índice de masa corporal para la edad de 2 a 5 años para niñas (anexo 5).

Índice de masa corporal para la edad de 5 a 19 años niños (anexo 6).

Índice de masa corporal para la edad de 5 a 19 años niñas (anexo 7).

Los percentiles van desde el 3 al 97 y se clasifican de la siguiente manera:

- Bajo peso: menor percentil 3
- Peso normal: mayor o igual al percentil 3 y menor al percentil 85
- Sobrepeso: mayor o igual al percentil 85 y menor al percentil 97
- Obesidad: mayor o igual al percentil 97 (44).

Se obtuvieron los datos del % de grasa de acuerdo con la Tanita pediátrica BF-689 y se considera un % de grasa normal entre 10-20% (anexo 8).

#### **6.9.4 Recolección de datos**

Se realizó una tabla para recolectar los datos de identificación del niño y adolescente que participaron en el estudio, así como los resultados de sus datos antropométricos (anexo 9) y se entregó una copia a los participantes con los datos obtenidos, se les dio la interpretación de su diagnóstico nutricional, así como una lista de alimentos con lo que deben evitar y preferir en consumo de acuerdo con las necesidades que se encontraron en cada caso de acuerdo a lo descrito en “recomendaciones nutricionales en el TEA del marco teórico” (anexo 10) (45), explicación del plato del buen comer que se encuentra en la “Norma Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012, Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación” (anexo 11) (46), además se les enseñó como medir porciones de alimentos con las manos (anexo 12) (47) y porciones recomendadas de manera individual de acuerdo a su diagnóstico nutricional.

#### **6.9.5. Descripción de la población**

El muestreo se llevó a cabo en tres instituciones, las cuales son:

1. Centro de Terapia Infantil y de Educación Especial A.C. (CETIEE). Es una institución no gubernamental, que trabaja a favor de las personas con discapacidad, brindando terapias y educación a niños y jóvenes con autismo, síndrome de Down, lesión cerebral, discapacidad intelectual y alteraciones de la conducta.

2. Centro Educativo el País de las Maravillas de la Facultad de Psicología de la UASLP. Es una institución que ofrece atención psicológica y psicopedagógica a personas de diferentes edades, además esta institución se enfoca en la formación de las y los futuros psicólogos y psicopedagogos. Esta institución cuenta con servicio de consulta externa que engloba servicios de enfermería, dental, nutrición, así como terapia de lenguaje y psicopedagogía clínica. Además, cuenta con un departamento de Atención y Prevención de Adicciones, clínica de cognición, modalidad de grupo semiescolarizado, evaluación e inclusión laboral.

Es una institución que no solo atiende a niñas y niños con discapacidad, sino también a personas sin discapacidad, pero que necesitan el acompañamiento psicológico o psicopedagógico en diferentes niveles.

3. Instituto Temazcalli, Prevención y Rehabilitación. Es una institución gubernamental que brinda atenciones integrales de salud mental dirigido a todas las edades, así como para la prevención y rehabilitación de adicciones y trastornos en la conducta alimentaria, cuentan con el servicio de psicología y psiquiatría infantil y adolescente donde realizan diagnóstico integral, psicoterapias específicas y tratamiento farmacológico. En el 2016 comienza a brindar atención el departamento de autismo, este surge por la necesidad de una institución especializada que atendiera a las personas que padecen TEA.

#### **6.10 Procedimientos**

- El proyecto de investigación fue revisado y aprobado por el comité académico de la maestría en salud pública con número de registro GXII 14-2023 y por el comité de ética de la facultad de enfermería y nutrición con número de registro CEIFE-2023-454.
- Se realizó una estancia durante un mes y posteriormente la prueba piloto en el Centro de Terapia Infantil y de Educación Especial A.C. (CETIEE).

- Una vez concluida la prueba piloto se contactó a los posibles participantes del estudio pertenecientes al CETIEE, País de las Maravillas e Instituto Temazcalli, Prevención y Rehabilitación.
- Se aplicaron los cuestionarios y se obtuvieron los datos antropométricos en las instalaciones del CETIEE, País de las Maravillas e Instituto Temazcalli, Prevención y Rehabilitación, los días y horas fueron acorde a la agenda de citas de cada institución.
- El diagnóstico de TEA fue compartido del expediente clínico de cada participante de cada institución.
- Se les explicó verbalmente el consentimiento informado (anexo 13), además se les dio tiempo de leerlo y se resolvieron todas las dudas e inquietudes que surgieron en el momento.
- Se llevó a cabo la firma del consentimiento informado por el padre o tutor. También se firmó el asentimiento informado (anexo 14) en niños de 7 a 18 años que sabían leer y escribir y contaban con la disposición y capacidad de comprensión suficiente para ello. Ante cualquier impedimento o falta de disposición para la toma de mediciones, se suspendió el procedimiento.
- Se llenaron los cuestionarios de ASD-GIRBI y frecuencia de consumo de alimentos por el padre o tutor en conjunto con el niño o adolescente.
- La responsable del proyecto de investigación fue quien tomó las medidas antropométricas y para esto tomó un curso de estandarización en antropometría con la Mtra. Gabriela Palos Lucio el 29 y 30 de mayo del 2023 y realizó una estancia en el Centro de Terapia Infantil y de Educación Especial durante el mes de Junio 2023 para mayor veracidad en las medidas que se tomaron para la investigación.

El equipo que se utilizó para la toma de las medidas es el siguiente: para la talla se usó el estadímetro portátil marca seca modelo 213, el cual tiene un rango de medida desde 20 a 205 cm, con una división de 1 mm.

El peso y porcentaje de grasa corporal se obtuvo de la Tanita pediátrica BF-689, el cual tiene una capacidad de 10 a 150 kg, rango de edad de 3 a 18 años, estatura de 85 a 220 centímetros (cm).

Las medidas se tomaron en un lugar cerrado, únicamente en presencia del padre y/o tutor, la responsable de la toma de las medidas que es la encargada del proyecto y el niño o adolescente. Las medidas se realizaron de acuerdo con lo establecido en el “Manual de Antropometría. Registro Nacional de Peso y Talla en Escolares 2015-2016” (43).

Antes de iniciar la toma de peso y talla se colocaron los equipos en un lugar cerrado y se revisó que estuvieran estables y calibrados en una superficie plana. Primero tomé la estatura del niño o adolescente, para esto se retiraron los zapatos y cualquier objeto que llevaban en la cabeza como peinados altos, moños, gorras, etc. La talla se midió de pie en posición firme. La cabeza, espalda, glúteos, pantorrillas y talones estaban pegados al estadímetro. La posición de los pies con las puntas ligeramente separadas y talones juntos, además, la línea media del cuerpo se alineo con la línea media del estadímetro. La responsable de la toma de la talla se colocó en el lado izquierdo del niño o adolescente y tomó su barbilla con la mano izquierda para controlar la posición de la cabeza, orientarla hacia el plano de Frankfort (se refiere a la línea imaginaria entre la órbita inferior del ojo y el cartílago del oído medio del niño o adolescente) y con la mano derecha deslizó el estadímetro hasta tocar la parte superior de la cabeza. La responsable de la toma de la talla colocó sus ojos a la altura de la ventanilla de lectura del estadímetro. Para mayor veracidad el procedimiento se repitió dos ocasiones.

Para la toma de peso se ingresaron los datos personales del niño o adolescente en la Tanita pediátrica BF-689 (talla, edad, sexo), una vez registrados los datos en la Tanita pediátrica BF-689, el niño o adolescente se retiró zapatos y calcetines, así como objetos que tenga en las bolsas, suéteres, chamarras y accesorios. El niño o adolescente se colocó en la parte central de la Tanita pediátrica BF-689 en posición firme. Se revisó que el niño o adolescente no

estuviera recargado o apoyado en algún objeto, la responsable de la toma del peso se colocó de frente al menor, se le dio la indicación de mantenerse firme y sin moverse hasta que la Tanita pediátrica BF-689 diera los resultados, se tomó la captura del peso y porcentaje de grasa hasta que la pantalla dejó de parpadear y se registraron en la hoja de datos personales.

Durante todo el proceso se trató de crear un ambiente de confianza al menor y a los padres y/o tutores y se omitieron las medidas que les resultaron incómodas al niño o adolescente.

- Se llenaron la hoja de datos personales y se le entregó una copia al padre o tutor con los resultados de la antropometría y diagnóstico nutricional correspondiente.
- Se dieron recomendaciones nutricionales específicas para el niño o adolescente y en los casos necesarios se les recomendó mayor seguimiento con el departamento de nutrición de su institución. Dentro de las recomendaciones que se entregaron son: lista de alimentos que se recomiendan consumir y evitar dependiendo de las alteraciones gastrointestinales detectadas, por ejemplo, en quienes presentaron estreñimiento se recomendó alimentos con mayor contenido de fibra, en caso de flatulencias evitar alimentos productores de gases, en caso de inflamación evitar crucíferas y leguminosas, etc.

Plato del buen comer: este material se utilizó para explicar la forma en cómo debemos servir nuestro plato, la mitad debe de contener frutas y/o verduras, una cuarta parte cereales y la otra cuarta parte productos de origen animal y/o leguminosas. En caso de no consumir carne frecuentemente se recomendó combinar leguminosas con cereales para obtener la proteína similar a la de la carne. Entre mayor variedad de alimentos se incorporen mayor será la calidad de su alimentación. Los alimentos nuevos que le demos a probar al menor se recomendaron ofrecerlo por mínimo tres días seguidos para que comience a familiarizarse con ellos, dejemos que los toque, los pruebe interactúe con el alimento para mejorar su aceptación, así mismo, se recomendó eliminar todos los distractores en la hora de la comida como televisión, videojuegos, juguetes, etc. Se debe establecer un lugar y hora para la comida y tratar en la medida de lo

posible que la hora de la comida sea un espacio donde el menor disfrute el consumir sus alimentos, sin presiones ni regaños.

Medir porciones con las manos: podemos utilizar nuestras manos como medida de los alimentos. Para las frutas utilizamos como medida el puño de nuestra mano, para las verduras las dos manos juntas y abiertas, para los cereales utilizamos una mano en cuenca, para las carnes la medida es la palma de una mano y para las grasas lo equivalente al tamaño de nuestro dedo pulgar. Estas medidas son proporcionales a lo que es una ración.

Porciones recomendadas para cada niño y/o adolescente: de acuerdo con los datos antropométricos obtenidos se le compartió cuántas raciones de cada grupo de alimentos son recomendados para cada participante.

- Una vez obtenidos los datos se procedió a su respectivo análisis.

#### **6.11 Análisis estadístico**

Se analizó la distribución y naturaleza de los datos en cuanto a normalidad y homogeneidad de varianza.

Se utilizaron las pruebas paramétricas de ANOVA, análisis de varianza multivariada, correlación de Pearson y estadística comparativa por obtener la normalidad en los datos.

Se utilizó el programa de análisis estadístico *SPSS statistics 18* para el procesamiento y análisis de los datos.

#### **6.14 Consideraciones éticas y legales**

La presente propuesta de investigación se realizó tomando en cuenta los aspectos éticos de la declaración de Helsinki y en su última actualización de octubre 2013 (48).

Se garantizarán los principios de:

- 1.- Autonomía en la decisión de participar o no en el estudio y de abandonar el estudio en el momento que lo deseen.
- 2.- Justicia y respeto a la dignidad de la persona, en el trato durante el estudio.
- 3.- Beneficencia y no maleficencia, ya que se procurará hacer sentir bien al niño y adolescente, así como al padre o tutor durante el estudio, despejándole cualquier duda que surja en el transcurso del estudio.

De acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Salud, estipulado en el artículo 17, este estudio se clasifica en riesgo II (riesgo mínimo) ya que se realizaron procedimientos comunes como entrevista y toma de medidas antropométricas que son peso y talla para calcular IMC y porcentaje de grasa que se obtuvieron con la misma báscula.

Se cumplió con lo estipulado en los artículos del 20 al 27 sobre el consentimiento informado (documento adjunto).

Además, se cuidó y respetó la integridad de los participantes en todo momento conforme lo estipulado en el capítulo III, en los cuales enumera los siguientes artículos:

- Artículo 35: Se han realizado estudios previos en adultos y modelos animales, además son condiciones del autismo que se acentúan en las edades que se pretenden estudiar.
- Artículo 36: Se solicitará la firma del consentimiento informado a los padres y/o tutores del menor que formará parte del estudio y se les explicará con detalle los objetivos del estudio, procedimientos, beneficios y que tienen total libertad de decidir en formar o no parte del estudio, así como el tiempo de permanencia en

el, se solicitará firma de asentimiento informado (documento adjunto) en niños a partir de los 7 años y adolescentes hasta los 18 años que sepan leer y escribir y cuenten con la disposición y capacidad de comprensión suficiente para ello. En menores de 7 años y con dificultad de lectura, escritura y comprensión únicamente será la firma del padre y/o tutor del consentimiento informado.

- Artículo 37: Se les dará a firmar una carta de asentimiento informado al menor entre 7 y 18 años que sepan leer y escribir, además que cuenten con la disposición y capacidad de comprensión, donde se le explicará los objetivos, procedimientos, beneficios y que tiene total libertad de participar o no en el estudio, además de hacerle saber que no se le hará ningún procedimiento que le resulte incomodo o molesto en conjunto con su padre o tutor, de igual manera, a aquellos que presenten dificultad en lectura, escritura y comprensión recibirán la misma explicación en conjunto con su padre o tutor que aquellos que si puedan firmar la carta de asentimiento informado. Esta explicación se le dará a todos los niños, adolescentes y padres o tutores. En todo momento estarán en compañía de su padre o tutor. Cabe mencionar que, ante cualquier impedimento o falta de disposición para la toma de mediciones, se suspenderá el procedimiento.
- Artículo 39: Los beneficios de realizar este estudio son obtener información que nos posibilite entender, prevenir y tratar las alteraciones gastrointestinales en esta población, con la finalidad de mejorar la sintomatología, así como la calidad de vida de esta población, además, ayudar a los padres o tutores en el cuidado del menor con mayores conocimientos sobre el problema; que les faciliten identificar los síntomas gastrointestinales y como tratarlos, se les brindará una asesoría nutricional con los datos obtenidos, entregando por escrito la interpretación de su diagnóstico nutricional y lista de alimentos que se recomiendan y no recomiendan consumir, así como explicación del plato del buen comer y porciones sugeridas para cada participante, además se les derivará al CUAN para mayor seguimiento nutricional a los que deseen (49).

Toda la información obtenida es protegida de acuerdo a lo estipulado en la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares, el cual establece que la obtención de los datos de manera lícita, con consentimiento previo y los datos serán manejados con privacidad y serán utilizados únicamente para la investigación propuesta (50).

#### *6.14.1 Derechos de autor y créditos*

Se establece que los investigadores y colaboradores que participen en el proyecto podrán aparecer como autores o co-autores en las publicaciones que surjan de la investigación, siempre y cuando exista una contribución intelectual en la escritura de los artículos científicos que demuestren su participación durante el proceso, de lo contrario, con previo aviso y consentimiento, aparecerán en la sección de agradecimientos.

Para el primer producto publicado se estipula como primera autora a la investigadora responsable del proyecto: L.N. Jessica Fernanda Monreal Montes, como segunda autora la Verónica Gallegos García y como autora correspondiente, la Dra. Paola Algara Suárez. Así mismo, otros colaboradores aparecerán conforme a sus aportaciones a dicho trabajo. Para futuras publicaciones donde no colabore el autor principal de este proyecto se cederán los derechos de autor a la Dra. Paola Algara Suárez con previo consentimiento firmado y las autorías aparecerán en el orden de acuerdo con la contribución que realice cada participante.

#### *6.14.2 Conflicto de intereses*

Se declara que no existen conflictos de interés financiero, personal o de otra índole en la elaboración del presente proyecto de investigación. Para hacer valer lo anterior se anexa carta de no conflicto de intereses y autorías (anexo 16).

## VIII. RESULTADOS

### 8.1 Descripción de la población

Se obtuvo una muestra de 45 participantes, de los cuales el 73.3% son hombres y el 26.7% son mujeres, el 53.3% de los participantes presentaron grado 2 de TEA, seguido del 42.2% presentaron grado 1 de TEA y únicamente el 4.5% presentaron grado 3 de TEA. El 65% estuvieron en un rango de edad entre 4 a 8 años (tabla 1).

**Tabla 1.** Grado de autismo por sexo y rango de edad de niños y adolescentes de San Luis Potosí

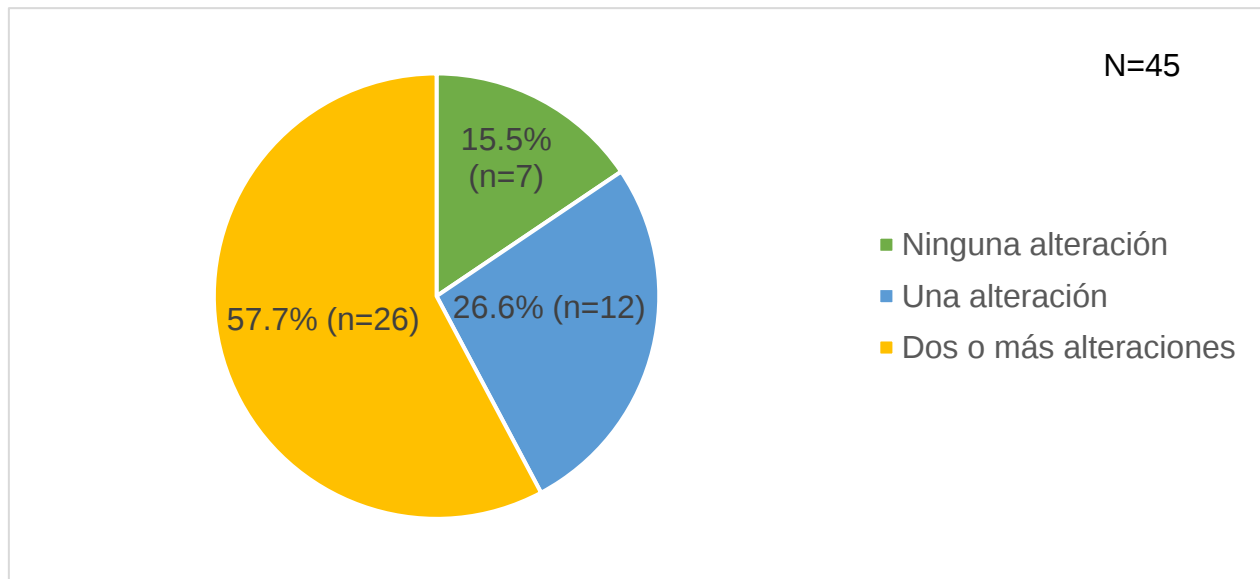
| Rangos de edad | Grado 1 |       |       |      | Grado 2 |       |       |      | Grado 3 |     |       |     |
|----------------|---------|-------|-------|------|---------|-------|-------|------|---------|-----|-------|-----|
|                | Hombre  |       | Mujer |      | Hombre  |       | Mujer |      | Hombre  |     | Mujer |     |
|                | N       | %     | N     | %    | N       | %     | N     | %    | N       | %   | N     | %   |
| 4 a 8 años     | 8       | 57.14 | 3     | 60   | 14      | 77.78 | 3     | 50   | 0       | 0   | 1     | 100 |
| 9 a 13 años    | 4       | 28.57 | 2     | 40   | 2       | 11.11 | 3     | 50   | 0       | 0   | 0     | 0   |
| 14 a 18 años   | 2       | 14.29 | 0     | 0    | 2       | 11.11 | 0     | 0.00 | 1       | 100 | 0     | 0   |
| Total          | 14      | 100   | 5     | 100  | 18      | 100   | 6     | 100  | 1       | 100 | 1     | 100 |
| Total          | Hombres |       | N     | %    | Mujeres |       | N     | %    | Total   |     | N     | %   |
|                |         |       | 33    | 73.3 |         |       | 12    | 26.7 |         |     | 45    | 100 |

Fuente: Creación propia (datos obtenidos de expediente clínico)

## 8.2 Alteraciones gastrointestinales

El cuestionario ASD-GIRBI contempla 11 alteraciones gastrointestinales, se encontró que el 15.5% (n=7) de los participantes no presentó ninguna alteración gastrointestinal y el 84.4% (n=38) presentó al menos una alteración gastrointestinal (gráfica 1), siendo flatulencias (57.7%, n=26), estreñimiento (51.11%, n=23), inflamación (28.89%, n=13) y dolor abdominal (17.78%, n=8) las alteraciones más frecuentes (tabla 2).

**Gráfica 1.** Alteraciones Gastrointestinales en niños y adolescentes con TEA en San Luis Potosí



Fuente: Creación propia (datos obtenidos de cuestionario ASD-GIRBI)

**Tabla 2.** Frecuencia de alteraciones gastrointestinales por grado de autismo en niños y adolescentes con TEA en San Luis Potosí

| <b>Alteraciones<br/>Gastrointestinales</b> | Grado 1 |       | Grado 2 |       | Grado 3 |     | Total |       |
|--------------------------------------------|---------|-------|---------|-------|---------|-----|-------|-------|
|                                            | N       | %     | N       | %     | N       | %   | N     | %     |
| General                                    | 15      | 78.95 | 21      | 87.5  | 2       | 100 | 38    | 84.44 |
| Flatulencias/Gases                         | 10      | 52.63 | 15      | 62.5  | 1       | 50  | 26    | 57.78 |
| Estreñimiento                              | 10      | 52.53 | 11      | 45.83 | 2       | 100 | 23    | 51.11 |
| Inflamación/Distensión                     | 5       | 26.32 | 8       | 33.33 | 0       | 0   | 13    | 28.89 |
| Dolor abdominal                            | 2       | 10.53 | 6       | 25    | 0       | 0   | 8     | 28.89 |
| Diarrea                                    | 2       | 10.53 | 5       | 20.83 | 0       | 0   | 7     | 15.56 |
| Incontinencia                              | 3       | 15.79 | 3       | 12.5  | 0       | 0   | 6     | 13.33 |
| Reflujo                                    | 1       | 5.26  | 3       | 12.5  | 1       | 50  | 5     | 11.11 |
| Retención fecal                            | 2       | 10.53 | 1       | 4.16  | 1       | 50  | 4     | 8.89  |
| Náuseas/Vómitos                            | 2       | 10.53 | 0       | 0     | 1       | 50  | 3     | 6.67  |
| Estreñimiento y diarrea alternados         | 1       | 5.26  | 1       | 4.16  | 0       | 0   | 2     | 4.44  |
| Hinchazón                                  | 0       | 0.00  | 0       | 0     | 0       | 0   | 0     | 0.00  |

Fuente: Creación propia (datos obtenidos de cuestionario ASD-GIRBI)

Del total de los participantes, 27 hombres que corresponde al 81.81% presentaron al menos una alteración gastrointestinal y 11 mujeres que corresponde al 91.66% presentaron al menos una alteración gastrointestinal (tabla 3).

**Tabla 3.** Frecuencia de alteraciones gastrointestinales por grado de autismo y sexo en niños y adolescentes con TEA en San Luis Potosí

| Alteraciones gastrointestinales | Grado 1 |       |       |     | Grado 2 |       |       |       | Grado 3 |     |       |     |
|---------------------------------|---------|-------|-------|-----|---------|-------|-------|-------|---------|-----|-------|-----|
|                                 | Hombre  |       | Mujer |     | Hombre  |       | Mujer |       | Hombre  |     | Mujer |     |
|                                 | N       | %     | N     | %   | N       | %     | N     | %     | N       | %   | N     | %   |
| Ninguna alteración              | 4       | 28.57 | 0     | 0   | 2       | 11.11 | 1     | 16.67 | 0       | 0   | 0     | 0   |
| Una alteración                  | 2       | 14.29 | 1     | 20  | 5       | 27.78 | 3     | 50    | 1       | 100 | 0     | 0   |
| Dos o más alteraciones          | 8       | 57.14 | 4     | 80  | 11      | 61.11 | 2     | 33.33 | 0       | 0   | 1     | 100 |
| Total                           | 14      | 100   | 5     | 100 | 18      | 100   | 6     | 100   | 1       | 100 | 1     | 100 |

Fuente: Creación propia (datos obtenidos de cuestionario ASD-GIRBI).

### 8.3 Hábitos de alimentación

En cuanto a los hábitos de alimentación se encontró que el consumo de la variedad de alimentos es bajo en la mayoría de los grupos de alimentos y rangos de edad (tabla 4), únicamente en el rango de edad de 4 a 8 años el 44.8% tuvo un consumo de frutas entre 6 y 7 días a la semana, lo cual se considera aceptable.

**Tabla 4.** Hábitos de alimentación en niños y adolescentes con TEA de San Luis Potosí por rango de edad

| Grupo de alimentos | 4 a 8 años |       |            |       |            |              | 9 a 13 años |       |            |       |            |       | 14 a 18 años |     |            |    |            |    |
|--------------------|------------|-------|------------|-------|------------|--------------|-------------|-------|------------|-------|------------|-------|--------------|-----|------------|----|------------|----|
|                    | 0 a 2 días |       | 3 a 5 días |       | 6 a 7 días |              | 0 a 2 días  |       | 3 a 5 días |       | 6 a 7 días |       | 0 a 2 días   |     | 3 a 5 días |    | 6 a 7 días |    |
|                    | N          | %     | N          | %     | N          | %            | N           | %     | N          | %     | N          | %     | N            | %   | N          | %  | N          | %  |
| Verduras           | 13         | 44.83 | 12         | 41.38 | 4          | 13.79        | 5           | 45.45 | 4          | 36.36 | 2          | 18.18 | 2            | 40  | 2          | 40 | 1          | 20 |
| Frutas             | 10         | 34.48 | 6          | 20.69 | 13         | <b>44.83</b> | 3           | 27.27 | 2          | 18.18 | 6          | 54.55 | 2            | 40  | 0          | 0  | 3          | 60 |
| Cereales           | 21         | 72.41 | 8          | 27.59 | 0          | 0            | 6           | 54.55 | 5          | 45.45 | 0          | 0     | 4            | 80  | 1          | 20 | 0          | 0  |
| Carnes             | 25         | 86.21 | 4          | 13.79 | 0          | 0            | 11          | 100   | 0          | 0     | 0          | 0     | 4            | 80  | 1          | 20 | 0          | 0  |
| Leguminosas        | 22         | 75.86 | 7          | 24.14 | 0          | 0            | 11          | 100   | 0          | 0     | 0          | 0     | 4            | 80  | 1          | 20 | 0          | 0  |
| Lácteos            | 16         | 55.17 | 13         | 44.83 | 0          | 0            | 3           | 27.27 | 8          | 72.73 | 0          | 0     | 2            | 40  | 3          | 60 | 0          | 0  |
| Grasas             | 24         | 82.76 | 5          | 17.24 | 0          | 0            | 6           | 54.55 | 5          | 45.45 | 0          | 0     | 4            | 80  | 1          | 20 | 0          | 0  |
| Embutidos          | 19         | 65.52 | 8          | 27.59 | 2          | 6.9          | 5           | 45.45 | 6          | 54.55 | 0          | 0     | 5            | 100 | 0          | 0  | 0          | 0  |
| Bebidas azucaradas | 22         | 75.86 | 7          | 24.14 | 0          | 0            | 9           | 81.82 | 2          | 18.18 | 0          | 0     | 2            | 40  | 3          | 60 | 0          | 0  |
| Comida chatarra    | 29         | 100   | 0          | 0     | 0          | 0            | 11          | 100   | 0          | 0     | 0          | 0     | 5            | 100 | 0          | 0  | 0          | 0  |
| Azúcar             | 19         | 65.52 | 6          | 20.69 | 4          | 13.79        | 6           | 54.55 | 5          | 45.45 | 0          | 0     | 3            | 60  | 1          | 20 | 1          | 20 |

Fuente: Creación propia (datos obtenidos de cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos)

De igual manera, las frutas son el grupo de alimentos que mayormente consumen por grado de autismo, en promedio el 49.8% en conjunto de los tres grados de autismo consumen frutas de 6 a 7 días a la semana, el resto de los grupos de alimentos los consumen con una menor frecuencia a la semana (tabla 5).

**Tabla 5.** Hábitos de alimentación en niños y adolescentes con TEA de San Luis Potosí por grado de autismo

| Grupo de alimentos | Grado 1    |       |            |       |            |              | Grado 2    |       |            |       |            |              | Grado 3    |     |            |    |            |           |
|--------------------|------------|-------|------------|-------|------------|--------------|------------|-------|------------|-------|------------|--------------|------------|-----|------------|----|------------|-----------|
|                    | 0 a 2 días |       | 3 a 5 días |       | 6 a 7 días |              | 0 a 2 días |       | 3 a 5 días |       | 6 a 7 días |              | 0 a 2 días |     | 3 a 5 días |    | 6 a 7 días |           |
|                    | N          | %     | N          | %     | N          | %            | N          | %     | N          | %     | N          | %            | N          | %   | N          | %  | N          | %         |
| Verduras           | 8          | 42.11 | 8          | 42.11 | 3          | 15.79        | 11         | 45.83 | 10         | 41.67 | 3          | 12.5         | 1          | 50  | 0          | 0  | 1          | 50        |
| Frutas             | 6          | 31.58 | 2          | 10.53 | 11         | <b>57.89</b> | 8          | 33.33 | 6          | 25    | 10         | <b>41.67</b> | 1          | 50  | 0          | 0  | 1          | <b>50</b> |
| Cereales           | 12         | 63.16 | 7          | 36.84 | 0          | 0            | 17         | 70.83 | 7          | 29.17 | 0          | 0            | 2          | 100 | 0          | 0  | 0          | 0         |
| Carnes             | 18         | 94.74 | 1          | 5.26  | 0          | 0            | 20         | 83.33 | 4          | 16.67 | 0          | 0            | 2          | 100 | 0          | 0  | 0          | 0         |
| Leguminosas        | 17         | 89.47 | 2          | 10.53 | 0          | 0            | 18         | 75    | 6          | 25    | 0          | 0            | 2          | 100 | 0          | 0  | 0          | 0         |
| Lácteos            | 6          | 31.58 | 13         | 68.42 | 0          | 0            | 14         | 58.33 | 10         | 41.67 | 0          | 0            | 1          | 50  | 1          | 50 | 0          | 0         |
| Grasas             | 12         | 63.16 | 7          | 36.84 | 0          | 0            | 21         | 87.5  | 3          | 12.5  | 0          | 0            | 1          | 50  | 1          | 50 | 0          | 0         |
| Embutidos          | 9          | 47.37 | 8          | 42.11 | 2          | 10.53        | 18         | 75    | 6          | 25    | 0          | 0            | 2          | 100 | 0          | 0  | 0          | 0         |
| Bebidas azucaradas | 11         | 57.89 | 8          | 42.11 | 0          | 0            | 21         | 87.5  | 3          | 12.5  | 0          | 0            | 1          | 50  | 1          | 50 | 0          | 0         |
| Comida chatarra    | 19         | 100   | 0          | 0     | 0          | 0            | 24         | 100   | 0          | 0     | 0          | 0            | 2          | 100 | 0          | 0  | 0          | 0         |
| Azúcar             | 7          | 36.84 | 8          | 42.11 | 4          | 21.05        | 19         | 79.17 | 4          | 16.67 | 1          | 4.17         | 2          | 100 | 0          | 0  | 0          | 0         |

Fuente: creación propia (datos obtenidos de cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos)

**Tabla 6.** Promedio de días de la semana de consumo de alimentos por grado de autismo de niños y adolescentes con TEA de SLP

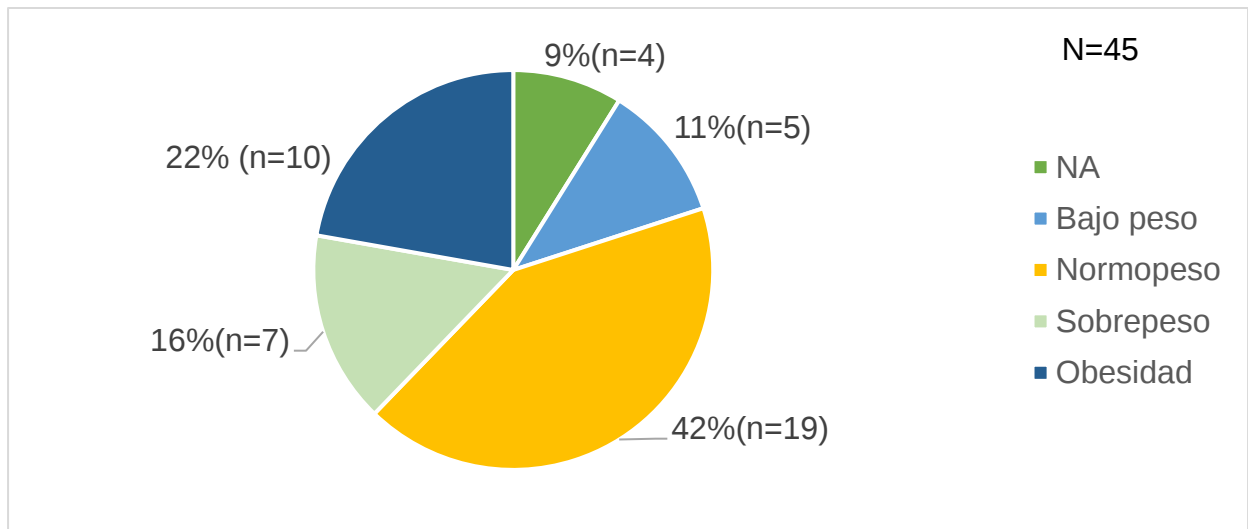
| <b>Grupo de alimentos</b> | Grado 1  |      | Grado 2  |      | Grado 3  |      |
|---------------------------|----------|------|----------|------|----------|------|
|                           | Promedio | DE   | Promedio | DE   | Promedio | DE   |
| Verduras                  | 3        | 2.49 | 3        | 2.1  | 4        | 4.94 |
| Frutas                    | 5        | 2.74 | 4        | 2.68 | 4        | 4.94 |
| Cereales                  | 2        | 0.42 | 2        | 0.76 | 2        | 0.06 |
| Carnes                    | 2        | 2.17 | 2        | 2.1  | 2        | 1.33 |
| Leguminosas               | 1        | 0.9  | 1        | 1.14 | 2        | 0.23 |
| Lácteos                   | 3        | 0.81 | 2        | 1.18 | 2        | 0.53 |
| Grasas                    | 2        | 0.69 | 2        | 0.74 | 3        | 1.51 |
| Embutidos                 | 2        | 1.6  | 2        | 1.24 | 1        | 1.41 |
| Bebidas azucaradas        | 2        | 0.93 | 1        | 1.01 | 2        | 0.6  |
| Comida chatarra           | 1        | 0.58 | 1        | 0.71 | 1        | 0.51 |
| Azúcar                    | 3        | 2.09 | 1        | 1.55 | 1        | 1.06 |

Fuente: creación propia (datos obtenidos de cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos)

#### 8.4 Estado nutricional

La toma de peso y talla no se pudo realizar en su totalidad, ya que hubo niños y adolescentes que no permitieron la toma de las medidas antropométricas (gráfica 2). El 38% (n=17) de los participantes se encontraban en sobrepeso y obesidad combinado.

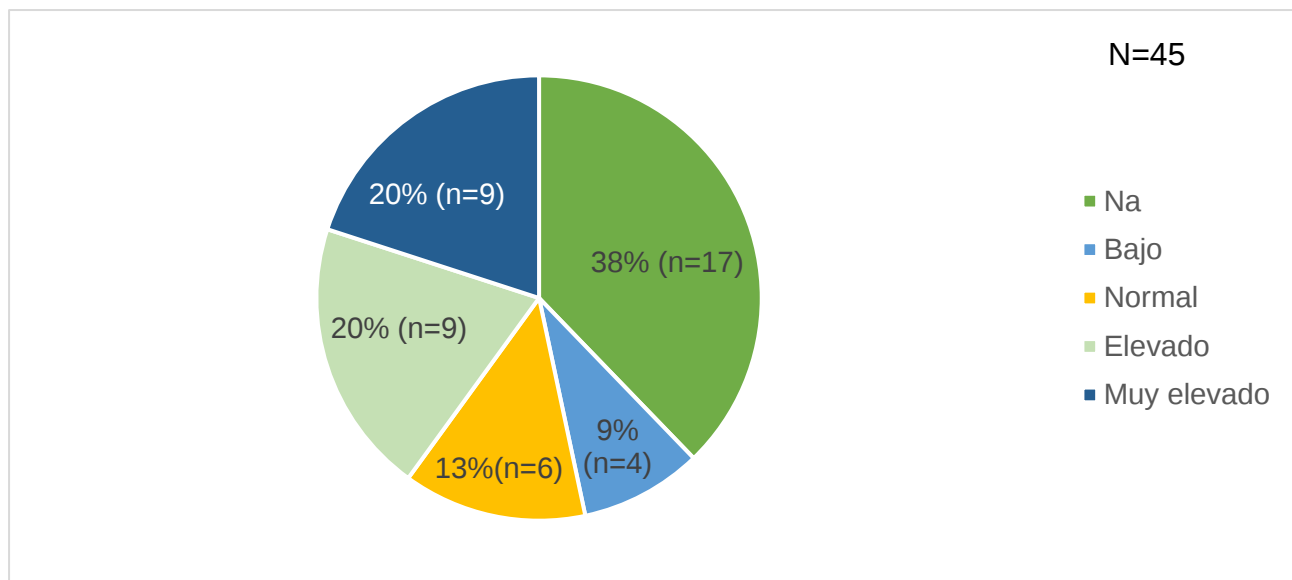
**Gráfica 2.** Diagnóstico nutricional de niños y adolescentes con TEA en San Luis Potosí



Fuente: Creación propia (datos obtenidos de TANITA BF-689)

En cuanto al porcentaje de grasa se encontró que el 40% (n=18) de los participantes tuvieron un porcentaje de grasa elevado y muy elevado combinado para su edad y sexo (gráfica 3).

**Gráfica 3.** Porcentaje de grasa de niños y adolescentes con TEA en San Luis Potosí



Fuente: Creación propia (datos obtenidos de TANITA BF-689)

**Tabla 7.** Estado nutricional por grado de autismo y sexo de niños y adolescentes con TEA en San Luis Potosí

| Diagnóstico nutricional | Grado 1 |        |       |     | Grado 2 |        |       |       | Grado 3 |     |       |     |
|-------------------------|---------|--------|-------|-----|---------|--------|-------|-------|---------|-----|-------|-----|
|                         | Hombre  |        | Mujer |     | Hombre  |        | Mujer |       | Hombre  |     | Mujer |     |
|                         | N       | %      | N     | %   | N       | %      | N     | %     | N       | %   | N     | %   |
| Sin dato                | 2       | 14.29  | 0     | 0   | 2       | 11.11  | 0     | 0     | 0       | 0   | 0     | 0   |
| Bajo peso               | 2       | 14.29  | 0     | 0   | 3       | 16.67  | 0     | 0     | 0       | 0   | 0     | 0   |
| Normopeso               | 6       | 42.86  | 3     | 60  | 6       | 33.33  | 2     | 33.33 | 1       | 100 | 1     | 100 |
| Sobrepeso               | 2       | 14.29  | 0     | 0   | 4       | 22.22  | 1     | 16.67 | 0       | 0   | 0     | 0   |
| Obesidad                | 2       | 14.29  | 2     | 40  | 3       | 16.67  | 3     | 50    | 0       | 0   | 0     | 0   |
| Total                   | 14      | 100.00 | 5     | 100 | 18      | 100.00 | 6     | 100   | 1       | 100 | 1     | 100 |

Fuente: Creación propia (datos obtenidos de TANITA BF-689)

**Tabla 8.** Estadísticos descriptivos de peso, talla y % de grasa por rangos de edad en niños y adolescentes con TEA en SLP

| Medida antropométrica | Rango de edad |             |              |
|-----------------------|---------------|-------------|--------------|
|                       | 4 a 8 años    | 9 a 13 años | 14 a 18 años |
| <b>Peso (kg)</b>      |               |             |              |
| Promedio              | 22.11         | 46.14       | 60.2         |
| DE                    | 6.41          | 16.12       | 16.78        |
| Min                   | 12.1          | 28.9        | 46           |
| Max                   | 38            | 79.1        | 81.3         |
| Sin dato              | 3             | 0           | 1            |
| <b>Talla (m)</b>      |               |             |              |
| Promedio              | 1.13          | 1.42        | 1.67         |
| DE                    | 0.09          | 0.1         | 0.04         |
| Min                   | 0.97          | 1.32        | 1.61         |
| Max                   | 1.3           | 1.62        | 1.73         |
| Sin dato              | 3             | 0           | 1            |
| <b>IMC</b>            |               |             |              |
| Promedio              | 16.83         | 20.84       | 21.21        |
| DE                    | 2.57          | 5.16        | 4.85         |
| Min                   | 12.86         | 14.65       | 16.79        |
| Max                   | 22.48         | 30.14       | 27.16        |
| Sin dato              | 3             | 0           | 1            |
| <b>% grasa</b>        |               |             |              |
| Promedio              | 23.84         | 26.96       | 6.15         |
| DE                    | 6.73          | 10.39       | 1.48         |
| Min                   | 15            | 9.2         | 5.1          |
| Max                   | 37.6          | 40.3        | 7.2          |
| Sin dato              | 14            | 0           | 3            |

Fuente: Creación propia (datos obtenidos de TANITA BF-689)

Como se mencionó anteriormente, del total de los participantes no pudimos obtener todas las medidas antropométricas. El porcentaje de grasa, sobre todo en los rangos de edad de 4 a 8 años, fue la medida que más se dificultó, de los cuáles 4 participantes tienen grado 1 de TEA, 9 participantes grado 2 de TEA y 1 participante grado 3 de TEA.

En el rango de 4 a 8 años el peso promedio fue de 22.11 kg, una talla o estatura promedio de 1.13 mts, un IMC de 16.83 kg/m<sup>2</sup> y un % de grasa de 23.84%. En cuanto al rango de edad de 9 a 13 años el peso promedio fue de 46.14 kg, una estatura de 1.42 mts, IMC de 20.84 kg/m<sup>2</sup> y 26.96% de grasa corporal. En el rango de edad de 14 a 18 años el peso promedio fue de 60.2 kg, estatura de 1.67 mts, IMC 21.21 kg/m<sup>2</sup> y 6.15% de grasa corporal (tabla 8).

**Tabla 9.** Estado nutricional por rango de edad y sexo de niños y adolescentes con TEA en San Luis Potosí

| Diagnóstico nutricional | 4 a 8 años |       |       |      | 9 a 13 años |      |       |     | 14 a 18 años |     |       |   |
|-------------------------|------------|-------|-------|------|-------------|------|-------|-----|--------------|-----|-------|---|
|                         | Hombre     |       | Mujer |      | Hombre      |      | Mujer |     | Hombre       |     | Mujer |   |
|                         | N          | %     | N     | %    | N           | %    | N     | %   | N            | %   | N     | % |
| Sin dato                | 3          | 13.63 | 0     | 0    | 0           | 0    | 0     | 0   | 1            | 20  | 0     | 0 |
| Bajo peso               | 1          | 4.54  | 0     | 0    | 2           | 33.3 | 0     | 0   | 2            | 40  | 0     | 0 |
| Normopeso               | 11         | 50    | 4     | 57.1 | 1           | 16.6 | 2     | 40  | 1            | 20  | 0     | 0 |
| Sobrepeso               | 3          | 13.63 | 0     | 0    | 2           | 33.3 | 1     | 20  | 1            | 20  | 0     | 0 |
| Obesidad                | 4          | 18.18 | 3     | 42.8 | 1           | 16.6 | 2     | 40  | 0            | 0   | 0     | 0 |
| Total                   | 22         | 100   | 7     | 100  | 6           | 100  | 5     | 100 | 5            | 100 | 0     | 0 |

Fuente: Creación propia (datos obtenidos de TANITA BF-689)

La mayoría de los participantes se encuentran en el rango de edad de 4 a 8 años, de los cuales el 50% se encuentran en un peso saludable para su edad y sexo, sin embargo, el 34.4% se encuentran en sobrepeso y obesidad combinado. En cuanto al grupo de 9 a 13 años el 54.5% se encuentran en sobrepeso y obesidad combinado y del grupo de 14 a 18 años el 20% se encuentran en sobrepeso y obesidad combinado (tabla 9).

## 8.5 Medicamentos

Los medicamentos más utilizados por los participantes son los que se muestran en la gráfica 4. Entre los medicamentos que se encuentran en otros son: levetiracetam, sertralina, fluoxetina, ácido valproico, citalopram, valproato de magnesio y quetiapina.

Existen medicamentos que tienen efectos secundarios a nivel gastrointestinal, los cuales se describen en la tabla 10.

**Tabla 10.** Efectos secundarios a nivel gastrointestinal del tratamiento farmacológico de los niños y adolescentes con TEA en San Luis Potosí

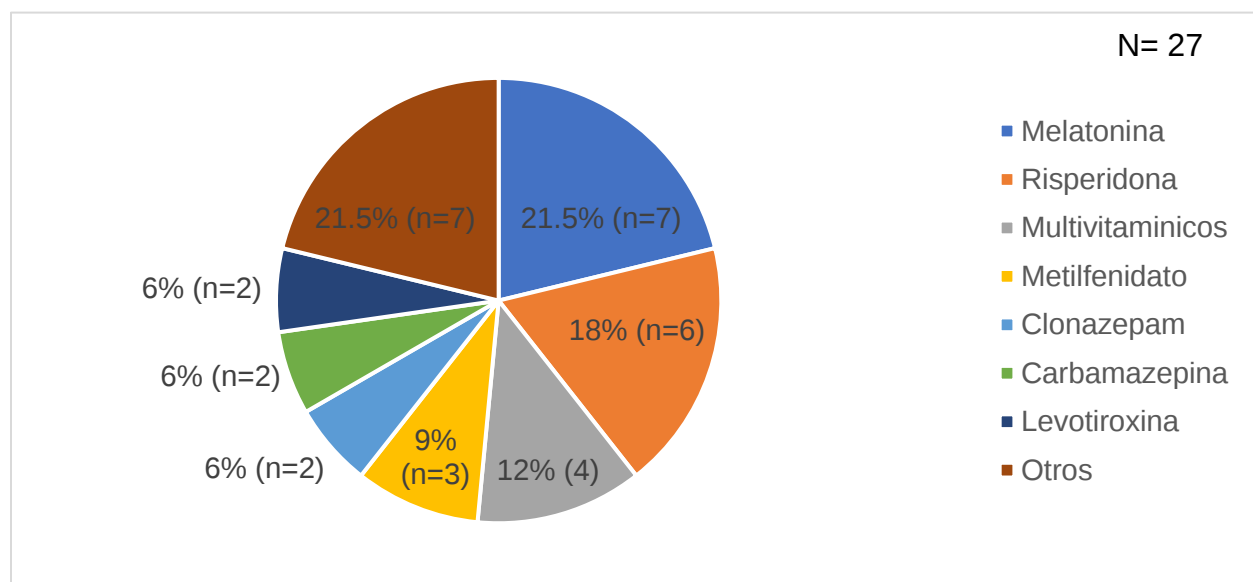
| Medicamento      | Efecto secundario                                                                                                  |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Melatonina       | Sin efectos secundarios a nivel gastrointestinal.                                                                  |
| Risperidona      | Aumento o disminución del apetito, aumento o disminución de peso, dolor abdominal, náuseas, vómitos, diarrea.      |
| Multivitamínicos | Náuseas, vómitos.                                                                                                  |
| Metilfenidato    | Disminución del apetito, dolor abdominal, náuseas, vómitos, diarrea, disminución de peso.                          |
| Clonazepam       | Sin efectos a nivel gastrointestinal.                                                                              |
| Carbamazepina    | Náuseas, vómitos.                                                                                                  |
| Levotiroxina     | Vómitos, diarrea, pérdida de peso.                                                                                 |
| Levetiracetam    | Náuseas, vómito, diarrea, disminución del apetito.                                                                 |
| Sertralina       | Aumento o disminución del apetito, náuseas, diarrea, dolor abdominal, estreñimiento, flatulencias, disgeusia.      |
| Fluoxetina       | Disminución del apetito, disgeusia, vómitos, disminución de peso.                                                  |
| Ácido valproico  | Aumento de peso, náuseas, dolor abdominal, diarrea.                                                                |
| Citalopram       | Aumento o disminución del apetito, aumento o disminución del peso, náuseas, vómitos, diarrea, estreñimiento, dolor |

|                       |                                                                          |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------|
|                       | abdominal, flatulencias.                                                 |
| Valproato de magnesio | Aumento de peso, náuseas, dolor abdominal, diarrea.                      |
| Quetiapina            | Aumento de peso, aumento del apetito, vómitos, estreñimiento, dispepsia. |

Fuente: (51)

De los 45 participantes, únicamente 27 (60%) están en tratamiento farmacológico, siendo la melatonina (21.5%, n=7), risperidona (18%, n=6) y multivitamínicos (12%, n=4) los más frecuentes (gráfica 4). Además, cabe mencionar que, de los 27 participantes, 14 están con tratamiento de dos o más medicamentos (tabla 11) (gráfica 5).

**Gráfica 4.** Tratamiento farmacológico que utilizan los niños y adolescentes con TEA de San Luis Potosí



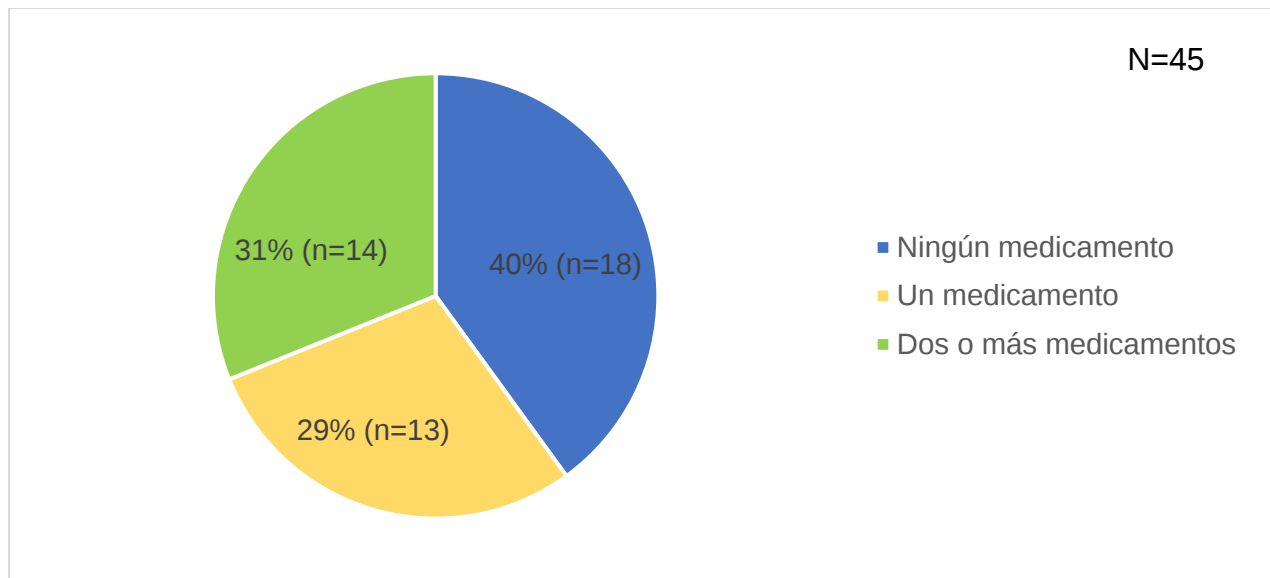
Fuente: Creación propia (datos obtenidos de cuestionario ASD-GIRBI)

**Tabla 11.** Frecuencia de medicamentos por grado de autismo y sexo en niños y adolescentes con TEA en San Luis Potosí

| Uso de medicamentos    | Grado 1 |       |       |     | Grado 2 |       |       |       | Grado 3 |     |       |     |
|------------------------|---------|-------|-------|-----|---------|-------|-------|-------|---------|-----|-------|-----|
|                        | Hombre  |       | Mujer |     | Hombre  |       | Mujer |       | Hombre  |     | Mujer |     |
|                        | N       | %     | N     | %   | N       | %     | N     | %     | N       | %   | N     | %   |
| Ningún medicamento     | 9       | 64.29 | 2     | 40  | 5       | 27.78 | 2     | 33.33 | 0       | 0   | 0     | 0   |
| Un medicamento         | 3       | 21.43 | 2     | 40  | 7       | 38.89 | 1     | 16.67 | 0       | 0   | 0     | 0   |
| Dos o más medicamentos | 2       | 14.29 | 1     | 20  | 6       | 33.33 | 3     | 50    | 1       | 100 | 1     | 100 |
| Total                  | 14      | 100   | 5     | 100 | 18      | 100   | 6     | 100   | 1       | 100 | 1     | 100 |

Fuente: Creación propia (datos obtenidos de cuestionario ASD-GIRBI)

**Gráfica 5.** Uso de medicamentos de niños y adolescentes con TEA en San Luis Potosí



Fuente: Creación propia (datos obtenidos de cuestionario ASD-GIRBI)

## 8.6 Conductas

En cuanto al lenguaje no verbal, el 57.78% (n=26) de los participantes presentó irritabilidad de manera inexplicable, el 51.11% (n=23) muerde objetos no comestibles y el 48.89% (n=22) presentó mejoría de las alteraciones gastrointestinales después de ir al baño (tabla 12).

**Tabla 12.** Lenguaje no verbal de niños y adolescentes con TEA en San Luis Potosí

| Conducta                                              | N  | %     |
|-------------------------------------------------------|----|-------|
| Irritabilidad inexplicable                            | 26 | 57.78 |
| Morder objetos no comestibles                         | 23 | 51.11 |
| Mejoran los síntomas después de ir al baño            | 22 | 48.89 |
| Problemas para dormir                                 | 20 | 44.44 |
| Empeoran los síntomas después de comer                | 17 | 37.78 |
| Es más activo después de evacuar                      | 16 | 35.56 |
| Evita usar ropa ajustada                              | 16 | 35.56 |
| Se vuelve menos irritable después de evacuar          | 13 | 28.89 |
| Apretar los dientes, hacer muecas sin motivo aparente | 13 | 28.89 |
| Dolor al evacuar                                      | 12 | 26.67 |

Fuente: Creación propia (datos obtenidos de cuestionario ASD-GIRBI)

En cuanto a los hábitos en la hora de la comida, el 80% (n=36) de los participantes fueron flexibles en cambios en la rutina de la comida como lugar y hora, mientras que el 71.11% (n=32) prefirió comer los mismos alimentos (tabla 13).

**Tabla 13.** Conductas en la hora de la comida de niños y adolescentes con TEA en San Luis Potosí

| Conducta en la hora de la comida                           | N  | %     |
|------------------------------------------------------------|----|-------|
| Flexible en la rutina de la comida                         | 36 | 80    |
| Prefiere los mismos alimentos                              | 32 | 71.11 |
| Permanece sentado en la mesa el tiempo de la comida        | 27 | 60    |
| Prefiere la comida preparada de una manera en particular   | 25 | 55.56 |
| Acepta probar nuevos alimentos                             | 24 | 53.33 |
| Aparta la cara o cuerpo de la comida                       | 20 | 44.44 |
| Deja de comer después de un poco de comida                 | 20 | 44.44 |
| Se niega a comer alimentos que requieran mucha masticación | 18 | 40    |
| Escupe la comida después de meterla a la boca              | 17 | 37.78 |
| Prefiere variedad de alimentos                             | 13 | 28.89 |

Fuente: Creación propia (datos obtenidos de cuestionario ASD-GIRBI)

## 8.7 Relación entre grado de autismo con alteraciones gastrointestinales, hábitos de alimentación y estado nutricional de niños y adolescentes con autismo en San Luis Potosí.

Se analizó la normalidad de los datos (tabla 14) y se obtuvo que la frecuencia de consumo de alimentos no presenta normalidad en los datos con Shapiro-Wilk, sin embargo, por el teorema de límite central se utilizaron pruebas paramétricas.

**Tabla 14.** Pruebas de normalidad para correlación de variables

| Variables               | Estadístico | GI | Sig. |
|-------------------------|-------------|----|------|
| IMC                     | .854        | 45 | .000 |
| Alteraciones GI         | .927        | 45 | .007 |
| Hábitos de alimentación | .973        | 45 | .378 |
| Grado de autismo        | .730        | 45 | .000 |

Fuente: Creación propia (datos obtenidos de ASD-GIRBI, TANITA BF-689, cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos)

### 8.7.1 Relación entre el grado de autismo y alteraciones gastrointestinales.

No se encuentra una relación estadísticamente significativa entre el grado de autismo y las alteraciones gastrointestinales, se obtuvo una correlación de Pearson de 0.116 con  $p=.448$  con un 95% de confianza.

**Tabla 15.** Relación entre grado de autismo y alteraciones gastrointestinales en niños y adolescentes con TEA en San Luis Potosí

| Variable         | C. Pearson             | Grado de autismo | Alteraciones GI |
|------------------|------------------------|------------------|-----------------|
| Grado de autismo | Correlación de Pearson | 1                | .116            |
|                  | Sig. Bilateral         |                  | .448            |
|                  | N                      | 45               | 45              |

Fuente: Creación propia (datos obtenidos de cuestionario ASD-GIRBI)

### 8.7.2 Relación entre el grado de autismo y hábitos de alimentación

No hay relación estadísticamente significativa entre el grado de autismo y el consumo de frutas, verduras, carnes, leguminosas, cereales, bebidas azucaradas, comida chatarra y grasas. Por otro lado, si existe relación estadísticamente significativa entre el grado de autismo y la disminución en el consumo de leche y azúcar ( $r=-0.331$  y  $r=.45$  respectivamente con un 95% de confianza) (tabla 16).

Existe relación estadísticamente significativa entre el grado de autismo y la selectividad alimentaria con una  $p=0.041$ , donde se encontró que entre mayor grado de autismo disminuye la variedad de alimentos que consumen, es decir, que son más selectivos con los alimentos ( $r=-0.306$  con un 95% de confianza) (tabla 16).

**Tabla 16.** Relación entre el grado de autismo y hábitos de alimentación en niños y adolescentes con TEA en San Luis Potosí

| Grupo de alimentos           | Correlación de Pearson | Significancia |
|------------------------------|------------------------|---------------|
| <b>Lácteos</b>               | <b>-0.331</b>          | <b>0.026</b>  |
| Frutas                       | -0.143                 | 0.349         |
| Verduras                     | -0.009                 | 0.955         |
| Carnes                       | 0.217                  | 0.152         |
| Embutidos                    | -0.292                 | 0.52          |
| Leguminosas                  | 0.112                  | 0.465         |
| Cereales                     | -0.239                 | 0.115         |
| Bebidas azucaradas           | -0.264                 | 0.083         |
| Comida chatarra              | -0.006                 | 0.969         |
| Grasas                       | -0.065                 | 0.672         |
| <b>Azúcar</b>                | <b>-0.45</b>           | <b>0.002</b>  |
| <b>Variedad de alimentos</b> | <b>-0.306</b>          | <b>0.041</b>  |

Fuente: Creación propia (datos obtenidos de cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos)

### 8.7.3 Relación entre el grado de autismo y estado nutricional

Con las herramientas utilizadas, no se encontró relación estadísticamente significativa entre el grado de autismo y el estado nutricional (IMC)  $p= 0.833$ ,  $r=0.032$  (tabla 17), en cuanto al grado de autismo y el porcentaje de grasa no se encontró una relación estadísticamente significativa  $p=0.174$  y  $r=-0.206$  con un 95% de confianza (tabla 18).

**Tabla 17.** Relación entre grado de autismo y estado nutricional de niños y adolescentes con TEA en San Luis Potosí

| Variable         | C. Pearson             | Grado de autismo | Estado nutricional |
|------------------|------------------------|------------------|--------------------|
| Grado de autismo | Correlación de Pearson | 1                | .032               |
|                  | Sig. Bilateral         |                  | .833               |
|                  | N                      | 45               | 45                 |

Fuente: Creación propia (datos obtenidos con TANITA BF-689)

**Tabla 18.** Relación entre grado de autismo y porcentaje de grasa de niños y adolescentes con TEA en San Luis Potosí

| Variable         | C. Pearson             | Grado de autismo | Porcentaje de grasa |
|------------------|------------------------|------------------|---------------------|
| Grado de autismo | Correlación de Pearson | 1                | .206                |
|                  | Sig. Bilateral         |                  | .174                |
|                  | N                      | 45               | 45                  |

Fuente: Creación propia (datos obtenidos con TANITA BF-689)

### 8.7.3 Relación entre alteraciones gastrointestinales y uso de medicamentos

No se encontró una relación estadísticamente significativa entre las alteraciones gastrointestinales y el uso de medicamentos  $p=.491$ .

**Tabla 19.** Relación entre alteraciones gastrointestinales y medicamentos de niños y adolescentes con TEA en San Luis Potosí

| Variable        | C. Pearson             | Alteraciones GI | Medicamentos |
|-----------------|------------------------|-----------------|--------------|
| Alteraciones GI | Correlación de Pearson | 1               | .105         |
|                 | Sig. Bilateral         |                 | .491         |
|                 | N                      | 45              | 45           |

Fuente: Creación propia (datos obtenidos de cuestionario ASD-GIRBI)

## IX. DISCUSIÓN

El presente estudio investigó la posible relación entre el grado de autismo con las alteraciones gastrointestinales, hábitos de alimentación y estado nutricional en los niños y adolescentes con TEA, los resultados no mostraron una relación estadísticamente significativa entre las alteraciones gastrointestinales y el estado nutricional con el grado de autismo, sin embargo, fue significativa con los hábitos de alimentación, donde se observó que a mayor grado de autismo menor variedad de alimentos incorporan en su dieta.

A pesar de no encontrar una relación estadísticamente significativa entre el grado de autismo y las alteraciones gastrointestinales, se identificó una alta prevalencia de éstas en todos los participantes, ya que, del total de los participantes, el 84% presenta por lo menos una alteración gastrointestinal, siendo las más frecuentes: flatulencias (57.7%), estreñimiento (51.11%), inflamación (28.89%) y dolor abdominal (17.78%). Estos resultados son consistentes con los reportados por Holingue (2018) y Leader (2020) con una prevalencia de alteraciones gastrointestinales entre el 30-70% de los participantes en sus estudios, siendo las flatulencias, distensión abdominal, diarrea, estreñimiento, dolor abdominal y reflujo las más frecuentes (7).

El sistema nervioso entérico juega un papel crucial en el funcionamiento digestivo, coordinando las funciones de motilidad, secreción y absorción. Dado que el TEA involucra alteraciones neuronales a nivel de sistema nervioso central, se ha propuesto que también existan dichas alteraciones en el sistema nervioso entérico, provocando trastornos digestivos. En este sentido, varios estudios realizados en diferentes modelos animales de autismo han encontrado una disminución en la motilidad y el tránsito intestinal, así como un aumento en la permeabilidad del epitelio intestinal. En este trabajo se identificó que la población con TEA presenta una alta prevalencia de estreñimiento, inflamación, gases y dolor abdominal, lo cual podría estar reflejando

trastornos neuronales intrínsecos a la patología, que derivan en las disfunciones observadas (15,33,52–54).

Otro aspecto que interviene activamente en la función gastrointestinal es la presencia de la microflora intestinal. En este sentido, se ha evaluado la microbiota intestinal de los niños y adolescentes con TEA en comparación con los niños y adolescentes sanos, y se ha encontrado un aumento en las bacterias patógenas y una disminución en las bacterias benéficas para el cuerpo humano en las personas con TEA, esto podría afectar el metabolismo de los alimentos y absorción de nutrientes, lo cual puede incrementar alteraciones como flatulencias, inflamación, estreñimiento o diarrea, sin embargo, faltan estudios para afirmar estas teorías (16,34).

Por otro lado, la alimentación también puede ser un factor que afecte la sintomatología gastrointestinal, además de cambios en la motilidad y microbiota intestinal. Autores como Leader et. al. (2020) reportan que los niños y adolescentes con TEA tienen mayor riesgo de presentar trastornos en la alimentación, siendo la selectividad alimentaria la principal. Se observó que entre mayor es el grado de autismo menor es la variedad de alimentos que incluyen en su dieta, por lo que se vuelven más selectivos en los alimentos, esto pudiera explicar la alta prevalencia de estreñimiento e inflamación que encontramos, sin embargo, esto no es concluyente ya que Leader (2020) menciona que debido a la alta prevalencia de alteraciones gastrointestinales disminuyen la variedad de alimentos que consumen, agravando las alteraciones gastrointestinales (9).

En cuanto a los hábitos de alimentación identificados, podrían relacionarse con las alteraciones gastrointestinales observadas, ya que a mayor grado de autismo menor variedad de alimentos incorporan a su dieta. Un bajo consumo de verduras, frutas y cereales integrales se pueden relacionar con la alta prevalencia de estreñimiento que presentaron los participantes. Los padres de familia mencionaron que sus receptores de cuidados consumen pocas leguminosas ya que consideran que podrían ser las que

ocasionan mayor inflamación y gases, esto podría relacionarse con el rechazo hacia este grupo de alimentos.

En este estudio se observa que entre mayor grado de autismo menor es el consumo de lácteos, esto podría relacionarse con una menor prevalencia de diarrea en los participantes, ya que la literatura menciona que la población con autismo puede presentar intolerancia o alergia a la caseína. Así mismo, se identifica un bajo consumo del grupo de cereales, esto podría relacionarse con el estreñimiento, por un bajo consumo de cereales integrales que son fuente de fibra, sin embargo, los cereales son fuente de gluten y en estudios previos han encontrado que las personas con TEA presentan alergia e intolerancia también al gluten, lo que podría explicar alteraciones registradas como inflamación, gases y diarrea (5,37).

En estudios previos acerca de hábitos de alimentación, como el de Hernández Eslava et al. (2021) en Xalapa, Veracruz, identificaron que los alimentos consumidos con mayor frecuencia en los niños y adolescentes con TEA son: carbohidratos, leguminosas, botanas y postres; y en menor frecuencia, frutas y verduras. Lo anterior difiere con nuestros resultados, donde se observa un mayor consumo de frutas y verduras de lo esperado, y bajo consumo de comida chatarra, esto podría relacionarse con el alto porcentaje de participantes que presentan flatulencias o gases, ya que existen verduras del grupo de crucíferas que son productoras de gases, sin embargo, el cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos que utilizamos no nos permitió indagar más sobre que verduras específicamente consumen con mayor periodicidad, limitando un análisis más detallado. Una menor variedad de alimentos en la dieta puede repercutir en la salud de los niños y adolescentes, afectando en su crecimiento desarrollo, por lo que una intervención nutricional oportuna puede favorecer este panorama (18).

La selectividad alimentaria que encontramos en los participantes puede deberse propiamente al TEA, ya que conductas características del autismo pueden influir en la elección de alimentos. Hablamos de una población que puede presentar alteraciones sensoriales como hiposensibilidad o hipersensibilidad en uno o varios de los sentidos, afectando la aceptación o rechazo a los alimentos, así como intereses restringidos y poca tolerancia a los cambios que pueden asociarse a la alimentación. Para prevenir o disminuir la selectividad alimentaria se recomienda una intervención nutricional oportuna con personal capacitado para mejorar la alimentación de los niños y adolescentes y favorecer a un crecimiento y desarrollo óptimo (55).

Para mejorar la calidad de vida de los niños y adolescentes con TEA, es fundamental iniciar cuanto antes una intervención nutricional personalizada que considere preferencias alimentarias, síntomas gastrointestinales frecuentes, situación económica de la familia, capacidad para masticar alimentos y habilidad en el uso de utensilios para comer. Con base a estas capacidades y preferencias, se pueden establecer los objetivos de la intervención y armar las estrategias que se adecuen a cada familia, niño y adolescente. Así mismo, la intervención permitirá brindar conocimientos a los cuidadores y familiares de personas con TEA para que a largo plazo se pueda cuidar adecuadamente de su salud nutricional.

Además, la intervención nutricional debe tener en cuenta que de manera intrínseca los niños y adolescentes con autismo pueden presentar a menudo alteraciones gastrointestinales, posiblemente ocasionado por la comunicación entre el SNE y el SNC, así como cambios en la microbiota intestinal, y que estas alteraciones gastrointestinales pueden controlarse o empeorar con los alimentos que consuman.

Respecto a la conducta observada a la hora de comer, se identifica que el 80% de los participantes son flexibles en cuanto a cambios en la hora y lugar de la comida. Esto se debe a que algunos de los padres trabajan y quedan bajo el cuidado de otro familiar, y, por otro lado, a que cuentan con más hermanos, la familia requiere cumplir con otras

actividades y como consecuencia cambiar la rutina familiar. El 55.56% de los participantes prefiere la comida preparada de una manera en particular, esto difiere a los que reporta Hernández Eslava et al. (2021) que reportan que el 11.6% de los participantes prefiere esta particularidad. Por otro lado, en ese trabajo se informa que el 65.1% de ellos permanece sentado durante el tiempo de la comida, porcentaje similar a lo que encontramos en este estudio con un 60% de los participantes que permanece sentado durante el tiempo de la comida (18).

En la actualidad, los cambios en las rutinas de las familias mexicanas se han ocasionado por cambios sociales y económicos, esto podría ser un punto a favor en cuanto a la flexibilidad de las rutinas en la hora de la comida, sin embargo, esto ha generado un cambio en la elección de alimentos, disminuyendo el consumo de frutas, verduras, cereales y leguminosas y aumentando el consumo de alimentos con alto contenido de azúcar, grasas y calorías con bajo aporte nutricional, ocasionando un incremento en el sobrepeso y obesidad en la población (56). En este sentido, la ENSANUT del 2018 reporta una prevalencia de sobrepeso y obesidad combinada de 35.5% en niños entre 5 y 11 años y del 38.4% en jóvenes entre 12 y 18 años, porcentajes similares a los que encontramos dentro de los participantes (38% combinado, sobrepeso 16% y obesidad 22%). Estos porcentajes son similares a los reportados por Corbett et.al. (2021) donde incluyeron a 241 niños entre 10 y 13 años con diagnóstico con TEA, a quienes se les tomaron medidas antropométricas como peso y talla para obtener el IMC, reportando en la población con TEA el 14% se encontraban en sobrepeso y el 27.9% en obesidad (19,57).

La prevalencia de sobrepeso y obesidad encontrada es alarmante, ya que es un porcentaje elevado que presentan un peso y porcentaje de grasa mayor al recomendado para su edad y sexo. Esta situación debe atenderse puntualmente pues si no se controla, trata y/o corrige a tiempo pudiera tener consecuencias en su salud a mediano o largo plazo; principalmente, enfermedades crónico-degenerativas como diabetes, hipertensión, dislipidemias, cardiopatías y complicaciones derivadas a ellas.

De acuerdo con datos de la OMS, el autismo es más frecuente en hombres que en mujeres con una relación de 4:1, en México, según datos el INEGI reporta que es más común en hombres que en mujeres con una relación 4:1, en la población estudiada encontramos que el TEA es más frecuente en hombres que en mujeres, ya que del total de los participantes 73% son hombres (3). A pesar de que los participantes en su mayoría son hombres, no podemos concluir que así sea a nivel poblacional, ya que existe gran población que no tiene un diagnóstico de TEA, además, estudios recientes muestran que las mujeres son subdiagnosticadas, debido a que tienen mayor habilidad de disimular de los síntomas típicos del autismo, con el objetivo de encajar en la sociedad y formar conexiones. Lo anterior podría explicar el diagnóstico tardío, retraso en el inicio del tratamiento y mayor prevalencia de trastornos de ansiedad y depresión relacionados con el esfuerzo de ser “normal”, sin embargo, aún siguen las investigaciones para determinar si es por mayor habilidad de comunicación de las mujeres o algún efecto protector a nivel hormonal de las mujeres que dificulten el diagnóstico de autismo (58).

En el abordaje del TEA se utilizan actualmente varios medicamentos psiquiátricos con la finalidad de mejorar la calidad de vida de los pacientes. Sin embargo, tratándose de sustancias que alteran la actividad neuronal, algunos de ellos afectan el sistema nervioso entérico causando trastornos digestivos. Dado que este estudio tenía la finalidad de conocer la relación entre el grado de TEA y los trastornos gastrointestinales, se incluyó una sección del cuestionario para conocer los medicamentos consumidos por los sujetos de estudio.

Los medicamentos que utilizaron con mayor frecuencia son la melatonina, risperidona y multivitamínicos, los cuales pueden tener efectos secundarios a nivel gastrointestinal siendo los más comunes náuseas, vómito y diarrea, sin embargo, en nuestro estudio se identifica que las alteraciones gastrointestinales más frecuentes son flatulencias, estreñimiento, inflamación y dolor abdominal, por lo que no encontramos

estadísticamente hablando una relación significativa entre el consumo de medicamentos y las alteraciones gastrointestinales que presentaron los niños y adolescentes con TEA.

Los medicamentos que llegan a tener mayores efectos son: metilfenidato que tiene como efectos secundarios disminución del apetito, dolor abdominal, náuseas, vómitos, diarrea, disminución de peso; sertralina que puede provocar aumento o disminución del apetito, náuseas, diarrea, dolor abdominal, estreñimiento, flatulencias, disgeusia; citalopram el cual puede tener como efectos secundarios aumento o disminución del apetito, aumento o disminución del peso, náuseas, vómitos, diarrea, estreñimiento, dolor abdominal, flatulencias y quetiapina que puede provocar aumento de peso, aumento del apetito, vómitos, estreñimiento, dispepsia, de los cuáles únicamente el 9% está en tratamiento con metilfenidato, el 2.22% con sertralina, el 2.22% con citalopram y el 2.22% con quetiapina por lo que no se encontró relación estadísticamente significativa entre las alteraciones gastrointestinales y el uso de medicamentos  $p=0.491$  (51). El uso de más medicamentos en niños y adolescentes con autismo puede repercutir en su calidad de vida, ya que pueden tener efectos secundarios a nivel gastrointestinal y afectar el sistema nervioso y vascular, por lo que el uso de medicamentos debe estar bajo supervisión médica.

El sistema de salud en nuestro país aún tiene mucho por mejorar, ya que existen pocas instituciones que brinden atención gratuita o a bajo costo especializada en población autista, lo que provoca saturación y grandes listas de espera en estas instituciones, provocando que los niños y adolescentes no reciban un diagnóstico oportuno retrasando la terapia necesaria tanto médica, psicológica, psicopedagógica, nutricional, etc. ya que profesionales de diversas disciplinas deben intervenir para mejorar la calidad de vida de la persona y su familia, además, esto provoca un aumento en el gasto de bolsillo de las familias, debido a la saturación de las instituciones buscan atención en instituciones privadas con costos más elevados, limitando la atención que reciben, ya que prefieren costear la terapia psicopedagógica que otras especialidades.

Una de las razones por las que el sistema de salud de nuestro país no tiene cobertura para las personas con autismo es porque no se tiene un registro epidemiológico de la situación actual del país. Los datos con los que contamos son los del INEGI, pero éstos engloban a la población con discapacidad y/o problema o condición mental en general, y estimaciones que en México 1 de cada 115 niños y adolescentes viven con autismo, por lo que no se conoce el impacto que representa la población con autismo a nivel nacional, estatal y municipal y esto impide que se formulen programas que los beneficien (59).

Hay programas y normas dirigidas a la población con discapacidad y programas de salud mental y adicciones, pero, como se mencionó antes, engloban a las discapacidades y/o problemas de salud mental, por lo que los niños y adolescentes reciben una atención multidisciplinaria y gratuita.

Además, existen normas oficiales mexicanas para atender a la salud del niño, del escolar y del grupo etario de 10 a 19 años, pero se enfocan en prevenir enfermedades virales, infectocontagiosas, etc. dejando a la población entre estos rangos de edad con necesidades especiales (60,61).

Con esto reforzamos las debilidades que se presentan en el sistema de salud en cuanto a la atención que deben de recibir las personas con autismo, por lo que se debe de comenzar con datos epidemiológicos específicos para autismo para que se conozca la necesidad y la urgencia de crear programas que favorezcan a mejorar su calidad de vida, incluso lograr su inserción a la sociedad y que sean económicamente activos.

Entre las necesidades que pudimos observar al entrar a las instituciones, son el acceso gratuito a la atención multidisciplinaria, acompañamiento y asesoramiento a los padres y/o cuidadores de los niños y adolescentes con autismo, que les den las herramientas y conocimientos necesarios para mejorar la calidad de vida tanto de sus receptores de cuidado como de ellos. Entre este acompañamiento a los padres y/o tutores podemos mencionar desde apoyo psicológico cuando reciben el diagnóstico de autismo de sus

hijos, talleres, pláticas, sesiones de apoyo mutuo donde se tocan temas que ayuden a mejorar y facilitar el cuidado de niños y adolescentes con autismo, sobre todo, de alimentación, ya que podemos observar que es de las principales debilidades de los padres de familia, el desconocimiento de cómo mejorar la alimentación de sus hijos y alimentos que presentaban y cómo mejorar su estado nutricional.

Este estudio se llevó a cabo dentro de la capital potosina, dentro de instituciones tanto públicas como privadas, pudiendo observar las deficiencias del sistema de salud y las necesidades de las familias que acuden a recibir atención para mejorar la salud de sus hijos con autismo, y esto nos hace reflexionar sobre qué es lo que pasa y en qué situación se encuentra la población autista que no tiene acceso a estas instituciones, que viven en comunidades rurales, de difícil acceso, de bajos recursos económicos, etc. Es un problema sin resolver y no solo para la población autista, sino para la población en general, ya que muchas personas quedan fuera del sistema de salud.

Entre las limitantes de este estudio, no se obtuvo una muestra similar de participantes de cada grado de autismo, ya que de grado tres solo fueron dos participantes, falta de un grupo control para comparar resultados, una muestra más grande de participantes y un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos más detallado (grupo de alimentos y alimentos en específico) y un recordatorio de 24 horas para complementar la información de los hábitos de alimentación.

Para futuros estudios, se plantea un estudio de casos y controles para obtener más información y determinar si el autismo afecta a nivel gastrointestinal, en el estado nutricional y en los hábitos de alimentación; y poder determinar si los hábitos de alimentación entre niños y adolescentes con autismo son diferentes de niños y adolescentes sanos que podrían aumentar los problemas gastrointestinales. Además, se recomienda un estudio de casos y controles de niños y adolescentes con autismo bajo tratamiento farmacológico y de niños y adolescentes que no estén en tratamiento farmacológico para determinar con mayor precisión las alteraciones gastrointestinales

presentadas en el autismo, incluso casos y controles de niños con autismo y niños sin autismo para evaluar el impacto gastrointestinal del uso de medicamentos.

También se recomienda para futuros estudios, el proceso de diagnóstico que tuvieron los hombres en comparación de las mujeres, por la teoría de que existe un factor protector en las mujeres y por la mayor habilidad de “camuflaje” de los síntomas.

## **X. CONCLUSIÓN**

En la actualidad se están realizando esfuerzos por atender a la población con autismo, sin embargo, aún falta mucho por mejorar en el sistema de salud para brindar la atención especializada que necesitan, ya que requieren una atención multidisciplinaria para mejorar su calidad de vida y poder lograr su inserción en la sociedad.

Es importante resaltar el trabajo que debe realizar el nutriólogo, ya que, conforme a los resultados obtenidos, la presencia de alteraciones gastrointestinales es notoria en la mayoría de los participantes, siendo el estreñimiento y flatulencias las más comunes, que se pueden exacerbar con el tratamiento médico y con los alimentos que consumen, por lo que el nutriólogo que atienda a la población con autismo debe tener muy presente que existen las alteraciones gastrointestinales y como favorecer a disminuir o controlar éstas alteraciones, además que otra de las dificultades al atender a esta población es la selectividad alimentaria que presentan, por lo que se debe capacitar el/la nutriólogo/a que brindará atención a la población con autismo.

El personal de salud y las instituciones que brinden atención especializada a la población autista debe de acompañar en el proceso a los padres y cuidadores de los menores con autismo, brindarles la información necesaria y capacitación adecuada para mejorar su calidad de vida y favorecer el avance en las terapias de todas las especialidades que intervienen en la atención, ya que, al llevar a cabo este estudio pude percatarme que hay padres de familia y cuidadores que no tienen conocimiento de cómo mejorar la alimentación de sus hijos/as con autismo, como detectar si presentan alteraciones gastrointestinales y como disminuir el malestar, como mejorar la selectividad alimentaria, en general, el trabajo de nutrición no está muy presente en la atención a esta población.

La poca intervención nutricional en la población con autismo puede ser por el aumento en el gasto que implica ir con un nutriólogo, por lo que es importante que las instituciones que brindan la atención psicológica, psicopedagógica, psiquiátrica, etc.

tengan en cuenta el papel tan importante que tiene el nutriólogo para mejorar la alimentación y como se vincula con la calidad de vida de esta población.

Se recomienda continuar con investigaciones a nivel poblacional para conocer más acerca de las alteraciones gastrointestinales que se presentan en la población con autismo, cómo mejoran o empeoran con los medicamentos y los alimentos y como éstas influyen en la conducta de los menores con autismo.

## XI. BIBLIOGRAFÍA

1. Hirota T, King BH. Autism Spectrum Disorder: A Review. JAMA. 10 de enero de 2023;329(2):157.
2. Alcalá GC, Madrigal MGO. Trastorno del espectro autista (TEA). Rev Fac Med UNAM [Internet]. Febrero de 2022 [citado 21 de noviembre de 2022]; 65(1):14. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/facmed/v65n1/2448-4865-facmed-65-01-7.pdf>.
3. 2 de abril, Día Mundial del Autismo | Portal Ciudadano del Gobierno del Estado de México [Internet]. [citado 21 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://edomex.gob.mx/autismo>.
4. ¿Cuántos son como tú? San Luis Potosí [Internet]. [citado 21 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/slp/poblacion/comotu.aspx?tema=me&e=24>.
5. Herrera Mejía J, Ramos-Jiménez A, Jiménez Vega F, Campos Vega R, González Córdova AF, Wall-Medrano A. Functional feeding to alleviate gastrointestinal disorders associated with autism spectrum disorders: A systematic review. Nutr Hosp [Internet]. 2022 [citado 15 de noviembre de 2022]; Disponible en: <https://www.nutricionhospitalaria.org/articles/03898/show>.
6. Leader G, Dooley E, Whelan S, Gilroy SP, Chen JL, Farren Barton A, et al. Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder Symptoms, Gastrointestinal Symptoms, Sleep Problems, Challenging Behavior, Adaptive Behavior, and Quality of Life in Children and Adolescents with Autism Spectrum Disorder. Dev Neurorehabilitation [Internet]. 19 de mayo de 2022 [citado 15 de noviembre de 2022]; 25(4):217-28. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17518423.2021.1964005>.

7. Holingue C, Newill C, Lee LC, Pasricha P, Fallin MD. Gastrointestinal Symptoms in Autism Spectrum Disorder: A Review of the Literature on Ascertainment and Prevalence. *Autism Res Off J Int Soc Autism Res* [Internet]. Enero de 2018 [citado 15 de noviembre de 2022]; 11(1):24-36. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5773354/>.
8. Madra M, Ringel R, Margolis KG. Gastrointestinal issues and Autism Spectrum Disorder. *Child Adolesc Psychiatr Clin N Am* [Internet]. Julio de 2020 [citado 15 de noviembre de 2022]; 29(3):501-13. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8608248/>.
9. L Leader G, Tuohy E, Chen JL, Mannion A, Gilroy SP. Feeding Problems, Gastrointestinal Symptoms, Challenging Behavior and Sensory Issues in Children and Adolescents with Autism Spectrum Disorder. *J Autism Dev Disord* [Internet]. Abril de 2020 [citado 15 de noviembre de 2022]; 50(4):1401-10. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/s10803-019-04357-7>.
10. Wang J, Ma B, Wang J, Zhang Z, Chen O. Global prevalence of autism spectrum disorder and its gastrointestinal symptoms: A systematic review and meta-analysis. *Front Psychiatry* [Internet]. 23 de agosto de 2022 [citado 15 de noviembre de 2022]; 13:963102. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9445193/>.
11. Anzaldo Montoya M, Cruz Ruiz LP. Capacidades científicas en el Trastorno del Espectro Autista en México: reflexiones desde el vínculo entre ciencia, tecnología e innovación y políticas sociales. *Cienc Soc* [Internet]. 26 de marzo de 2019 [citado 15 de noviembre de 2022]; 44(1):13-26. Disponible en: <https://revistas.intec.edu.do/index.php/ciso/article/view/1303>
12. Gómez Eguílaz M, Ramón Trapero JL, Pérez Martínez L, Blanco JR. El eje microbiota-intestino-cerebro y sus grandes proyecciones. *Rev Neurol* [Internet]. 2019 [citado 10 de diciembre de 2022]; 68(03):111. Disponible en: <https://www.neurologia.com/articulo/2018223>.

13. Israelyan N, Margolis KG. Serotonin as a Link Between the Gut-Brain-Microbiome Axis in Autism Spectrum Disorders. *Pharmacol Res* [Internet]. junio de 2018 [citado 10 de diciembre de 2022]; 132:1-6. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6368356/>.
14. Chalazonitis A, Rao M. Enteric nervous system manifestations of neurodegenerative disease. *Brain Res* [Internet]. 15 de agosto de 2018 [citado 10 de diciembre de 2022]; 1693(Pt B):207-13. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6003851/>.
15. James DM, Kozol RA, Kajiwarra Y, Wahl AL, Storrs EC, Buxbaum JD, et al. Intestinal dysmotility in a zebrafish (*Danio rerio*) shank3a; shank3b mutant model of autism. *Mol Autism* [Internet]. 31 de enero de 2019 [citado 15 de noviembre de 2022]; 10:3. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6357389/>.
16. Soltysova M, Tomova A, Ostatnikova D. Gut Microbiota Profiles in Children and Adolescents with Psychiatric Disorders. *Microorganisms* [Internet]. 11 de octubre de 2022 [citado 15 de noviembre de 2022]; 10(10):2009. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9608804/>.
17. Loyacono DN, Martínez DLM. Problemas gastrointestinales, nutricionales, endocrinológicos y de microbiota en el trastorno del espectro autista. *Arch Argent Pediatr* [Internet]. 2020 [citado 15 de noviembre de 2022]; 118(3): e271-e277. Disponible en: <https://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2020/v118n3a18.pdf>.
18. Eslava VH, García DAG, Carrasco ÁV, Valdez RC. Evaluación de problemas de alimentación y conductas de rechazo al alimento en menores con trastorno del espectro autista. *Psicol Salud* [Internet]. 2023 [citado 10 de diciembre de 2022]; 33(1):69-80. Disponible en: <https://psicologiaysalud.uv.mx/index.php/psicysalud/article/view/2773>.

19. Corbett BA, Muscatello R, Horrocks BK, Klemencic ME, Tanguturi Y. Differences in Body Mass Index (BMI) in Early Adolescents with Autism Spectrum Disorder Compared to Youth with Typical Development. J Autism Dev Disord [Internet]. agosto de 2021 [citado 10 de diciembre de 2022]; 51(8):2790-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8041918/>.
20. Ley General para la Atención y Protección a Personas con la Condición del Espectro Autista [Internet]. Diario Oficial de la Federación. 30 abril 2015 [citado 15 de noviembre de 2022]. Disponible en: [https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGAPPCEA\\_270516.pdf](https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGAPPCEA_270516.pdf).
21. Decreto por el que se expide la ley para la atención, visibilización e inclusión social de las personas con la condición del espectro autista de la ciudad de México [Internet]. Gaceta Oficial de la Ciudad de México. 14 de enero de 2021 [citado 15 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.congresocdmx.gob.mx/media/documentos/b07c62f86ee1afe441781ff76922b576c41926ef.pdf>.
22. Ávila-Toscano JH, Vergara Mercado M. Calidad de vida en cuidadores informales de personas con enfermedades crónicas. Aquichan [Internet]. 1 de septiembre de 2014 [citado 15 de noviembre de 2022]; 14(3):417-29. Disponible en: <http://aquichan.unisabana.edu.co/index.php/aquichan/article/view/2967/pdf>.
23. Zúñiga AH, García NM. Los trastornos del espectro autista. Pediatr Integral [Internet]. 2020 [citado 21 de noviembre de 2022]; XXIV (6): 325.e1 – 325.e21. Disponible en: <https://www.pediatrintegral.es/publicacion-2017-03/los-trastornos-del-espectro-autista-tea/>.
24. Reynoso C, Rangel MJ, Melgar V. El trastorno del espectro autista: aspectos etiológicos, diagnósticos y terapéuticos. Rev Med Inst Mex Seguro Soc [Internet]. 2017 [citado 21 de noviembre de 2022]; 55(2):214-22. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2017/im172n.pdf>.

25. Li Z, Chalazonitis A, Huang Y yu, Mann JJ, Margolis KG, Yang QM, et al. Essential Roles of Enteric Neuronal Serotonin in Gastrointestinal Motility and the Development/Survival of Enteric Dopaminergic Neurons. J Neurosci [Internet]. 15 de junio de 2011 [citado 21 de noviembre de 2022]; 31(24):8998-9009. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4442094/>.
26. Ruggieri V, Arberas C. Mecanismos epigenéticos involucrados en la génesis del autismo. Medicina [Internet] 2022 [citado 21 de noviembre de 2022]; 82 (Supl. I): 48-53. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/medba/v82s1/1669-9106-medba-82-s1-48.pdf>.
27. Funes MLG. El autismo en los manuales diagnósticos internacionales. Rev Esp Discapac [Internet]. 10 de junio de 2021 [citado 21 de noviembre de 2022]; 9(1):273-83. Disponible en: <https://www.cedid.es/redis/index.php/redis/article/view/743>.
28. Sanhueza P. Sistema nervioso y sistema digestivo. Elsevier [Internet]. Abril 2021. [citado 10 de diciembre de 2022]; 12(2). Disponible en: <https://www.elsevier.es/index.php?p=revista&pRevista=pdf-simple&pii=X0716864001319121&r=202>.
29. Romero-Trujillo DJO, Frank-Márquez DN, Cervantes-Bustamante DR, Cadena-León DJF, Montijo-Barrios DE, Cázares-Méndez DJM, et al. Sistema nervioso entérico y motilidad gastrointestinal. Acta Pediatr Mex [Internet] 2012 [citado 10 de diciembre de 2022]; 33(4):207-214. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/actpedmex/apm-2012/apm124h.pdf>.
30. Merino ML. Efectos moduladores de la microbiota intestinal en el sistema nervioso central: papel del intestino en la salud y la enfermedad neuropsiquiátrica. El Farmacéutico Hospitales [Internet] 2021 [citado 10 de diciembre de 2022]; 221: 26-35. Disponible en: <https://www.elfarmacuticohospitales.es/actualidad/en-profundidad/item/6815-efectos-moduladores-de-la-microbiota-intestinal-en-el->

sistema-nervioso-central-papel-del-intestino-en-la-salud-y-la-enfermedad-neuropsiquiatrica#.Y8SrFX1BzIU.

31. Domingo JJS. La serotonina y los dos cerebros: directora de orquesta de la fisiología intestinal y del estado de ánimo Papel en el síndrome del intestino irritable. Medicina Naturista [Internet] 2018 [citado 10 de diciembre de 2022]; 12(2): 1576-3080. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/326032101\\_La\\_serotonina\\_y\\_los\\_dos\\_cerebros\\_Directora\\_de\\_orquesta\\_de\\_la\\_fisiologia\\_intestinal\\_y\\_del\\_estado\\_de\\_animo\\_Papel\\_en\\_el\\_sindrome\\_del\\_intestino\\_irritable](https://www.researchgate.net/publication/326032101_La_serotonina_y_los_dos_cerebros_Directora_de_orquesta_de_la_fisiologia_intestinal_y_del_estado_de_animo_Papel_en_el_sindrome_del_intestino_irritable).
32. Lefter R, Ciobica A, Timofte D, Stanciu C, Trifan A. A Descriptive Review on the Prevalence of Gastrointestinal Disturbances and Their Multiple Associations in Autism Spectrum Disorder. Medicina (Mex) [Internet]. 27 de diciembre de 2019 [citado 10 de diciembre de 2022]; 56(1):11. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7023358/>.
33. Hosie S, Ellis M, Swaminathan M, Ramalhosa F, Seger GO, Balasuriya GK, et al. Gastrointestinal dysfunction in patients and mice expressing the autism-associated R451C mutation in neuroligin-3. Autism Res [Internet]. julio de 2019 [citado 10 de diciembre de 2022];12(7):1043-56. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6606367/>.
34. Sharna SS, Balasuriya GK, Hosie S, Nithianantharajah J, Franks AE, Hill-Yardin EL. Altered Caecal Neuroimmune Interactions in the Neuroligin-3R451C Mouse Model of Autism. Front Cell Neurosci [Internet]. 9 de abril de 2020 [citado 10 de diciembre de 2022]; 14(85). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7160799/>.
35. Ferguson BJ, Dovgan K, Takahashi N, Beversdorf DQ. The Relationship Among Gastrointestinal Symptoms, Problem Behaviors, and Internalizing Symptoms in Children and Adolescents With Autism Spectrum Disorder. Front Psychiatry

[Internet]. 9 de abril de 2019 [citado 10 de diciembre de 2022]; 10:194. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6465634/>.

36. Holingue C, Kalb LG, Musci R, Lukens C, Lee L, Kaczaniuk J, et al. Characteristics of the autism spectrum disorder gastrointestinal and related behaviors inventory in children. *Autism Res* [Internet]. junio de 2022 [citado 10 de diciembre de 2022]; 15(6):1142-55. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9262638/>.
37. Miranda ERM, Martínez BEN. Hábitos alimentarios y estado nutricional en niños y adolescentes con trastornos del espectro autista que acuden a la Asociación Esperanza. *Investig Estud - UNA* [Internet]. 14 de julio de 2021 [citado 10 de diciembre de 2022];12(1):19-26. Disponible en: <https://revistascientificas.una.py/index.php/rdgic/article/view/973>.
38. Meléndez LL, Velásquez ÓJ. *Nutridatos. Manual de Nutrición Clínica*. Primera Edición. Medellín, Colombia: Health Book's; 2010. 112-145 p.
39. Healy S, Aigner CJ, Haeghele JA. Prevalence of overweight and obesity among US youth with autism spectrum disorder. *Autism* [Internet]. mayo de 2019 [citado 10 de diciembre de 2022]; 23(4):1046-50. Disponible en: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1362361318791817>.
40. Kahathuduwa CN, West BD, Blume J, Dharavath N, Moustaid-Moussa N, Mastergeorge A. The risk of overweight and obesity in children with autism spectrum disorders: A systematic review and meta-analysis. *Obes Rev* [Internet]. diciembre de 2019 [citado 10 de diciembre de 2022]; 20(12):1667-79. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/obr.12933>.
41. *Enfermedades Gastrointestinales* [Internet]. [citado 6 de diciembre de 2022]. Disponible en: <http://www.imss.gob.mx/salud-en-linea/enfermedades-gastrointestinales>.

42. Hábitos alimentarios | FEN [Internet]. [citado 6 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://www.fen.org.es/blog/habitos-alimentarios/>.
43. Curiel DAÁ, Gómez MCG, Martínez MLJ. Manual de Antropometría. Registro Nacional de Peso y Talla en Escolares 2015-2016. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán [Internet] 2016 [citado 03 abril 2023]. Disponible en: [http://rnpt.sivne.org.mx/web/documentos/manuales\\_y\\_formatos/MANUALANTROPOMETRIA.pdf](http://rnpt.sivne.org.mx/web/documentos/manuales_y_formatos/MANUALANTROPOMETRIA.pdf)
44. Sitio Web «Acercando el IMSS al Ciudadano» [Internet]. [citado 26 de enero de 2023]. Disponible en: <http://www.imss.gob.mx/node/85298>.
45. Diagnóstico y tratamiento del intestino irritable en el Adulto [Internet]. México: Secretaría de Salud; 2015. Disponible en: <https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/042GRR.pdf>
46. Diario Oficial de la Federación. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-043-SSA2-2012 [Internet]. 2013. Disponible en: <https://www.cndh.org.mx/DocTR/2016/JUR/A70/01/JUR-20170331-NOR37.pd>
47. Porciones y Raciones [Internet]. [citado 4 de marzo de 2023]. Disponible en: <http://www.imss.gob.mx/salud-en-linea/infografias/porciones-rationes>
48. Bioética CN de. Normatividad Internacional [Internet]. gob.mx. [citado 15 de diciembre de 2022]. Disponible en: <http://www.gob.mx/salud%7Cconbioetica/articulos/normatividad-internacional?idiom=es>
49. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. [Internet]. Diario Oficial de la Federación. 6 enero 1987 [citado 15 de diciembre de 2022]. Disponible en: [https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LGS\\_MIS.pdf](https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGS_MIS.pdf).

50. Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares. Diario Oficial de la Federación. [Internet] 5 de julio de 2010 [citado 27 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFPDPPP.pdf>
51. Vademecum.es - Su fuente de conocimiento farmacológico [Internet]. [citado 24 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.vademecum.es/>
52. Robinson BG, Oster BA, Robertson K, Kaltschmidt JA. Loss of ASD-Related Molecule Cntnap2 Affects Colonic Motility in Mice. *Front Neurosci* [Internet] noviembre 2023 [citado 07 de agosto de 2024]; 9;(17):1287057. Disponible en: <https://www.biorxiv.org/content/biorxiv/early/2023/09/01/2023.04.17.537221.full.pdf>
53. Lee CYQ, Balasuriya GK, Herath M, Franks AE, Hill-Yardin EL. Impaired cecal motility and secretion alongside expansion of gut-associated lymphoid tissue in the Nlgn3R451C mouse model of autism. *Sci Rep* [Internet] 4 de agosto de 2023 [citado 07 de agosto de 2024];13(1):12687. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41598-023-39555-y.pdf>
54. Fröhlich H, Kollmeyer ML, Linz VC, Stuhlinger M, Groneberg D, Reigl A, et al. Gastrointestinal dysfunction in autism displayed by altered motility and achalasia in *Foxp1*<sup>+/-</sup> mice. *Proc Natl Acad Sci* [Internet] 29 de octubre de 2019 [citado 07 de agosto de 2024];116(44):22237-45. Disponible en: <https://www.pnas.org/doi/pdf/10.1073/pnas.1911429116>
55. Federación A, Baratas -Nuria M, Jesús H-M, Villalba M-L. Guía de intervención ante los trastornos de la alimentación en niños y niñas con trastorno del espectro del autismo (TEA) [Internet]. Usal.es. [citado el 24 de enero de 2024]. Disponible en: [https://sid-inico.usal.es/idos/F8/FDO26492/trastornos\\_alimentacion\\_tea.pdf](https://sid-inico.usal.es/idos/F8/FDO26492/trastornos_alimentacion_tea.pdf)
56. Susana IL. Review: Transición Alimentaria en México Review: Transition Food in Mexico. *Redalyc.org* [Internet] [citado el 24 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1995/199547464012.pdf>

57. ENSANUT 2018 [Internet]. [citado 11 de octubre de 2023]. Disponible en: [https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ensanut/2018/doc/ensanut\\_2018\\_di\\_seno\\_conceptual.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ensanut/2018/doc/ensanut_2018_di_seno_conceptual.pdf)
58. Ruggieri V. AUTISMO Y CAMUFLAJE. Medicinabuenosaires [Internet] [citado el 2 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://www.medicinabuenosaires.com/PMID/38350623.pdf>
59. Censo de Población y Vivienda 2020 [Internet]. [citado 26 de julio de 2024]. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>
60. Programa salud mental [Internet]. [citado 26 de julio de 2024]. Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/720846/PAE\\_CONASAMA\\_28\\_04\\_22.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/720846/PAE_CONASAMA_28_04_22.pdf)
61. Programa Infancia [Internet]. [citado 26 de julio 2024]. Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/629236/PAE\\_Infancia\\_8\\_4\\_21.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/629236/PAE_Infancia_8_4_21.pdf)

## XII. ANEXOS

### 12.1 Anexo 1. Encuesta de frecuencia de consumo de alimentos



#### Encuesta Nacional de Salud y Nutrición ENSANUT 2019



#### Frecuencia de consumo de alimentos de niños y adolescentes

“Relación entre el grado de autismo con las alteraciones gastrointestinales, hábitos de alimentación y estado nutricional en niños y adolescentes con trastorno del espectro autista en la ciudad de San Luis Potosí”

Nombre del niño: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Nombre del padre o tutor: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

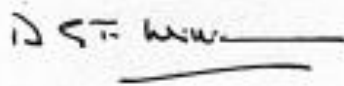
**Instrucciones:** Lee y anota el número de días que consume los alimentos por semana. Si su respuesta es 0 pase al siguiente.

| Grupo de alimentos | Alimento       | Días a la semana | Observaciones |
|--------------------|----------------|------------------|---------------|
|                    |                |                  |               |
| Lácteos            | Leche          |                  |               |
|                    | Crema          |                  |               |
|                    | Yogurt         |                  |               |
|                    | Quesos         |                  |               |
| Frutas             |                |                  |               |
| Verduras           |                |                  |               |
| Carne blanca       | Pollo          |                  |               |
|                    | Pescado        |                  |               |
|                    | Atún           |                  |               |
| Carne roja         | Carne de res   |                  |               |
|                    | Carne de cerdo |                  |               |
| Embutidos          | Jamón          |                  |               |
|                    | Salchicha      |                  |               |
| Leguminosas        | Frijoles       |                  |               |
|                    | Garbanzos      |                  |               |
|                    | Lentejas       |                  |               |
|                    | Otro           |                  |               |
| Huevo              |                |                  |               |
| Cereales           | Tortilla       |                  |               |

|                                  |                     |                  |               |
|----------------------------------|---------------------|------------------|---------------|
|                                  | Arroz               |                  |               |
|                                  | Sopa de pasta       |                  |               |
|                                  | Papa                |                  |               |
|                                  | Pan tipo bimbo      |                  |               |
|                                  | Pan tostado         |                  |               |
|                                  | Galletas marías     |                  |               |
|                                  | Galletas saladas    |                  |               |
|                                  | Cereal de caja      |                  |               |
|                                  | Avena               |                  |               |
|                                  | Granola             |                  |               |
|                                  | Otro                |                  |               |
| <b>Grupo de alimentos</b>        | Alimento            | Días a la semana | Observaciones |
| <b>Bebidas</b>                   | Refrescos           |                  |               |
|                                  | Jugos naturales     |                  |               |
|                                  | Jugos embotellados  |                  |               |
|                                  | Aguas de sabor      |                  |               |
|                                  | Agua de frutas      |                  |               |
|                                  | Té /café            |                  |               |
|                                  | Leche de sabor      |                  |               |
| <b>Antojitos mexicanos</b>       | Agua natural        |                  |               |
|                                  | Pozole              |                  |               |
|                                  | Tamal               |                  |               |
|                                  | Atole               |                  |               |
|                                  | Tacos               |                  |               |
|                                  | Tortas              |                  |               |
|                                  | Gorditas            |                  |               |
|                                  | Sopes               |                  |               |
| <b>Comida chatarra</b>           | Otro                |                  |               |
|                                  | Sabritas            |                  |               |
|                                  | Hamburguesas        |                  |               |
|                                  | Hot dog             |                  |               |
|                                  | Pizza               |                  |               |
| <b>Botanas, dulces y postres</b> | Papas a la francesa |                  |               |
|                                  | Chocolates          |                  |               |
|                                  | Pan dulce           |                  |               |
|                                  | Pastel              |                  |               |
|                                  | Flan                |                  |               |
|                                  | Gelatina            |                  |               |
|                                  | Galletas dulces     |                  |               |
|                                  | Dulces              |                  |               |
| <b>Grasas</b>                    | Helados             |                  |               |
|                                  | Aceite vegetal      |                  |               |
|                                  | Mantequilla         |                  |               |
|                                  | Margarina           |                  |               |

|                        |                         |  |  |
|------------------------|-------------------------|--|--|
|                        | Mayonesa                |  |  |
|                        | Aguacate                |  |  |
|                        | Nueces/almendras        |  |  |
|                        | Cacahuates              |  |  |
| <b>Azúcar</b>          | Azúcar para las bebidas |  |  |
|                        | Cátsup                  |  |  |
| <b>Otros alimentos</b> |                         |  |  |

## 12.2 Anexo 2. Certificado de inglés

|                                                                                      |                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | <b>University of Cambridge</b><br><b>Local Examinations Syndicate</b><br><b>International Examinations</b> |
| <b>FIRST CERTIFICATE IN ENGLISH</b>                                                  |                                                                                                            |
| This is to certify that                                                              |                                                                                                            |
| <b>PAOLA ALGARA</b>                                                                  |                                                                                                            |
| has been awarded                                                                     |                                                                                                            |
| <b>CERTIFICATE GRADE A</b>                                                           |                                                                                                            |
| in the Examination for the<br>First Certificate in English                           |                                                                                                            |
| Date of Examination                                                                  | <b>JUNE 1991</b>                                                                                           |
| Place of Entry                                                                       | <b>MEXICO CITY</b>                                                                                         |
| Reference Number                                                                     | <b>916MX0050924</b>                                                                                        |
|  |                                                                                                            |
| Vice-Chancellor                                                                      |                                                                                                            |

### 12.3 Anexo 3. ASD-GIRBI



## Trastorno del espectro autista. Cuestionario de Alteraciones Gastrointestinales y de Comportamiento



“Relación entre el grado de autismo con las alteraciones gastrointestinales, hábitos de alimentación y estado nutricional en niños y adolescentes con trastorno del espectro autista en la ciudad de San Luis Potosí”

### Instrucciones para los padres/Cuidador principal:

El propósito de este cuestionario es evaluar la presencia de síntomas gastrointestinales (GI) y problemas relacionados en niños con trastorno del espectro autista. Este cuestionario puede tardar hasta 30 minutos en completarse. El cuestionario solo debe ser completado por los padres del niño u otro cuidador principal. No hay respuestas correctas o incorrectas para estas preguntas, pero responda cada pregunta lo mejor que pueda. Puede optar por no responder a las preguntas que le hagan sentir incómodo.

Tenga en cuenta que toda la información se mantendrá estrictamente confidencial.

Nombre del menor: \_\_\_\_\_

Fecha de aplicación (DD/MM/YYYY)

\_\_\_\_\_

Por favor indique el parentesco con el menor:

- ☐ Mamá
- ☐ Papá
- ☐ Cuidador principal

Si es otro, por favor describa:

\_\_\_\_\_

Indique su nivel más alto de educación completado.

- ☐ Primaria
- ☐ Secundaria
- ☐ Preparatoria
- ☐ Universidad
- ☐ Posgrado

Indique el sexo del menor:

- ☐ Femenino
- ☐ Masculino

Indique la edad actual del menor:

---

### Factor 1 Comorbilidad

¿Su hijo/hija ha sido diagnosticado con alguna de las siguientes condiciones?

|    |                                               | Si<br>1 | No<br>0 | No estoy seguro<br>0 | Observaciones |
|----|-----------------------------------------------|---------|---------|----------------------|---------------|
| 1  | Algún desorden gastrointestinal, indique cual |         |         |                      |               |
| 2  | Epilepsia/trastorno convulsivo                |         |         |                      |               |
| 3  | Discapacidad intelectual                      |         |         |                      |               |
| 4  | Hiperactividad                                |         |         |                      |               |
| 5  | Trastorno del procesamiento sensorial         |         |         |                      |               |
| 6  | Ansiedad, pánico o fobia                      |         |         |                      |               |
| 7  | Tic/ trastorno de Tourette                    |         |         |                      |               |
| 8  | Depresión                                     |         |         |                      |               |
| 9  | Trastorno bipolar                             |         |         |                      |               |
| 10 | Problemas para dormir                         |         |         |                      |               |
| 11 | Problemas autoinmunes                         |         |         |                      |               |
| 12 | Alergias o asma                               |         |         |                      |               |
| 13 | Otra, favor de especificar                    |         |         |                      |               |

## Factor 2. Síntomas Gastrointestinales

En los últimos 3 meses, ¿ha experimentado su hijo/hija alguno de los siguientes síntomas gastrointestinales?

|    |                                                                            | Si<br>1 | No<br>0 | No estoy<br>seguro<br>0 |
|----|----------------------------------------------------------------------------|---------|---------|-------------------------|
| 1  | Dolor abdominal                                                            |         |         |                         |
| 2  | Náuseas, vómitos, reflejo nauseoso                                         |         |         |                         |
| 3  | Reflujo gastroesofágico                                                    |         |         |                         |
| 4  | Inflamación o distensión abdominal                                         |         |         |                         |
| 5  | Hinchazón                                                                  |         |         |                         |
| 6  | Flatulencias o gases                                                       |         |         |                         |
| 7  | Diarrea                                                                    |         |         |                         |
| 8  | Estreñimiento                                                              |         |         |                         |
| 9  | Diarrea y estreñimiento alternados                                         |         |         |                         |
| 10 | Incontinencia/falta de control voluntario sobre la micción o la defecación |         |         |                         |
| 11 | Retención fecal/eliminación incompleta de las heces                        |         |         |                         |

## Factor 3. Cronicidad de los síntomas gastrointestinales

¿Cuánto tiempo ha experimentado su hijo/hija estos síntomas?

|    |                                    | No ha<br>experimentado<br>síntomas<br>0 | 0-2<br>meses<br>1 | 3-5<br>meses<br>2 | 6-11<br>meses<br>3 | 1<br>año<br>o<br>más<br>4 | No<br>estoy<br>seguro<br>0 |
|----|------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|----------------------------|
| 1  | Dolor Abdominal                    |                                         |                   |                   |                    |                           |                            |
| 2  | Náuseas, vómitos, reflejo nauseoso |                                         |                   |                   |                    |                           |                            |
| 3  | Reflujo gastroesofágico            |                                         |                   |                   |                    |                           |                            |
| 4  | Inflamación o distensión abdominal |                                         |                   |                   |                    |                           |                            |
| 5  | Hinchazón                          |                                         |                   |                   |                    |                           |                            |
| 6  | Flatulencias o gases               |                                         |                   |                   |                    |                           |                            |
| 7  | Diarrea                            |                                         |                   |                   |                    |                           |                            |
| 8  | Estreñimiento                      |                                         |                   |                   |                    |                           |                            |
| 9  | Diarrea y estreñimiento alternados |                                         |                   |                   |                    |                           |                            |
| 10 | Incontinencia/falta de             |                                         |                   |                   |                    |                           |                            |

|    |                                                     |  |  |  |  |  |  |
|----|-----------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|
|    | control voluntario sobre la micción o la defecación |  |  |  |  |  |  |
| 11 | Retención fecal/eliminación incompleta de las heces |  |  |  |  |  |  |

#### Factor 4. Estreñimiento/ Diarrea

En los últimos 3 meses, ¿con qué frecuencia tuvo su hijo/hija una evacuación intestinal (EI), es decir hacer popo?

- ☐ Una vez al día (0 puntos)
- ☐ Menos de una vez al día (1 puntos)
- ☐ Más de una vez al día (1 punto)
- ☐ No estoy seguro (0 puntos)

Si seleccionó menos de una vez al día, en los últimos 3 meses, ¿con qué frecuencia suele tener una evacuación intestinal su hijo/hija?

- ☐ 3-6 veces por semana (1 punto)
- ☐ 1-2 veces por semana (2 puntos)
- ☐ Menos de una vez por semana (3 puntos)
- ☐ No estoy seguro (0 puntos)

Si seleccionó más de una vez al día, en los últimos 3 meses, ¿con qué frecuencia su hijo/hija suele tener una evacuación intestinal?

- ☐ 2-3 veces por día (1 punto)
- ☐ 3 o más veces por día (2 puntos)
- ☐ No estoy seguro (0 puntos)

## Escala de Bristol

|               |                                                                                   |                                                                         |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo 1</b> |  | Pedazos duros separados. Como <b>nueces</b> (difícil excreción)         |
| <b>Tipo 2</b> |  | Con forma de salchicha, pero grumosa ( <b>compuesta de fragmentos</b> ) |
| <b>Tipo 3</b> |  | Con forma de salchicha, pero con <b>grietas</b> en la superficie        |
| <b>Tipo 4</b> |  | Con forma de salchicha ( <b>o serpiente</b> ) pero lisa y suave         |
| <b>Tipo 5</b> |  | Trozos <b>pastosos</b> con bordes bien definidos                        |
| <b>Tipo 6</b> |  | Pedazos <b>blandos</b> y esponjosos con bordes irregulares              |
| <b>Tipo 7</b> |  | Acuosa, sin pedazos sólidos, totalmente <b>líquida</b>                  |

En los últimos 3 meses, ¿cómo era normalmente la materia fecal de su hijo/hija? De las 7 opciones a continuación, seleccione la más común.

- \_\_\_\_\_ Tipo 1: Pedazos duros separados (2 puntos)
- \_\_\_\_\_ Tipo 2: Grumoso y en forma de salchicha (2 puntos)
- \_\_\_\_\_ Tipo 3: Forma de salchicha, pero con grietas en la superficie (0 puntos)
- \_\_\_\_\_ Tipo 4: Forma de salchicha o serpiente, lisa y suave (0 puntos)
- \_\_\_\_\_ Tipo 5: Trozos pastosos con bordes irregulares (1 punto)
- \_\_\_\_\_ Tipo 6: Pedazos blandos y esponjosos con bordes irregulares (1 punto)
- \_\_\_\_\_ Tipo 7: Acuosa, totalmente líquida (1 punto)

## Factor 5. Lenguaje no verbal que indica presencia de síntomas gastrointestinales

En los últimos 3 meses, su hijo/hija presenta.....

|   |                                                             | Si<br>1 | No<br>0 | No<br>estoy<br>seguro<br>0 | No ha presentado<br>ningún síntoma en<br>los últimos 3<br>meses<br>0 |
|---|-------------------------------------------------------------|---------|---------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 1 | ¿Mejoran los síntomas después de defecar (hacer popo)?      |         |         |                            |                                                                      |
| 2 | ¿Los síntomas ocurren antes de comer o cuando tiene hambre? |         |         |                            |                                                                      |
| 3 | ¿Mejoran los síntomas después de comer?                     |         |         |                            |                                                                      |
| 4 | ¿Los síntomas empeoran después de comer?                    |         |         |                            |                                                                      |
| 5 | ¿Su hijo/hija ha tenido problemas para ganar peso?          |         |         |                            |                                                                      |

En los últimos 3 meses, ¿su hijo/hija ..

|   |                                                                        | Si<br>1 | No<br>0 | No estoy<br>seguro<br>0 |
|---|------------------------------------------------------------------------|---------|---------|-------------------------|
| 1 | ¿Parece sentir dolor al evacuar?                                       |         |         |                         |
| 2 | ¿Corre al baño al sentir un movimiento gastrointestinal?               |         |         |                         |
| 3 | ¿Estrecha o aprieta las piernas cuando siente la necesidad de evacuar? |         |         |                         |
| 4 | ¿Mancha o ensucia la ropa interior?                                    |         |         |                         |
| 5 | ¿Moja la cama?                                                         |         |         |                         |
| 6 | ¿Es más activo después de evacuar?                                     |         |         |                         |
| 7 | ¿Se vuelve menos irritable después de evacuar?                         |         |         |                         |

En los últimos 3 meses, indique si ha observado o no lo siguiente en el comportamientos de su hijo/hija?

|    |                                                                                                                        | Si<br><br>1 | No<br><br>0 | No<br>estoy<br>seguro<br><br>0 |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|--------------------------------|
| 1  | Presionar su propio pecho/cuello/garganta                                                                              |             |             |                                |
| 2  | Aplicar presión en el abdomen con sus manos o apoyándose en los muebles.                                               |             |             |                                |
| 3  | Movimientos inusuales como empujar la mandíbula, inclinar la cabeza, arquear la espalda o torcer el cuello o el cuerpo |             |             |                                |
| 4  | Frecuente carraspeo, tragar, toser, arcadas, asfixia o sonidos de garganta                                             |             |             |                                |
| 5  | Gemir sin razón aparente                                                                                               |             |             |                                |
| 6  | Irritabilidad, agitación, agresión o gritos inexplicables                                                              |             |             |                                |
| 7  | Apretar los dientes, estremecerse o hacer muecas sin motivo aparente                                                   |             |             |                                |
| 8  | Morderse, meterse el puño en la boca o hacerse daño de otras formas                                                    |             |             |                                |
| 9  | Evita usar ropa ajustada o ropa con cinturones.                                                                        |             |             |                                |
| 10 | Morder su ropa, comer objetos no comestibles                                                                           |             |             |                                |
| 11 | Señalar el estómago/barriga como si tuviera dolor                                                                      |             |             |                                |
| 12 | Verbalizaciones directas de dolor (p. ej., "me duele la barriga", "me duele el estómago", dolor")                      |             |             |                                |
| 13 | Dificultad para conciliar el sueño                                                                                     |             |             |                                |

## Factor 6. Hora de comida

Piense en las comidas con su hijo durante los últimos 3 meses. Califica los siguientes elementos de acuerdo con la frecuencia con que ocurre cada uno, usando la siguiente escala. Mi hijo/hija...

|    |                                                                                                                                                          | Sí<br>1 | No<br>0 | No estoy<br>seguro<br>0 |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|-------------------------|
| 1  | Aparta la cara o el cuerpo de la comida.                                                                                                                 |         |         |                         |
| 2  | Cierra la boca con fuerza cuando se le presenta la comida                                                                                                |         |         |                         |
| 3  | Escupe la comida que se ha metido en la boca                                                                                                             |         |         |                         |
| 4  | Deja de comer después de un poco de comida                                                                                                               |         |         |                         |
| 5  | Permanece sentado a la mesa hasta que termina la comida.                                                                                                 |         |         |                         |
| 6  | Llora o grita durante las comidas                                                                                                                        |         |         |                         |
| 7  | Es agresivo durante las comidas (golpea, pateo, araña a otros)                                                                                           |         |         |                         |
| 8  | Muestra un comportamiento auto agresivo durante las comidas (golpearse, morderse a sí mismo)                                                             |         |         |                         |
| 9  | Es disruptivo durante las comidas.<br>(empujar/tirar utensilios o comida)                                                                                |         |         |                         |
| 10 | Es flexible en cuanto a las rutinas a la hora de comer (por ejemplo, horarios de las comidas, lugar ambientes, arreglos de asientos, lugares para comer) |         |         |                         |
| 11 | Acepta probar nuevos alimentos                                                                                                                           |         |         |                         |
| 12 | Acepta/prefiere variedad de alimentos                                                                                                                    |         |         |                         |

Piense en las comidas con su hijo durante los últimos 3 meses. Califique los siguientes ítems de acuerdo con la frecuencia con la que ocurre cada uno, utilizando la siguiente escala. Mi hijo/hija...

|   |                                                                                             | Sí<br>1 | No<br>0 | No estoy<br>seguro<br>0 |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|-------------------------|
| 1 | Prefiere los mismos alimentos en cada comida                                                |         |         |                         |
| 2 | Prefiere la comida preparada de manera particular.                                          |         |         |                         |
| 3 | Evita comer un tipo particular de grupo de alimentos                                        |         |         |                         |
| 4 | Prefiere principalmente ciertos tipos de colores, texturas o temperaturas de los alimentos. |         |         |                         |
| 5 | Se niega a comer alimentos que requieren mucha masticación                                  |         |         |                         |
| 6 | Prefiere solo alimentos dulces                                                              |         |         |                         |
| 7 | Sigue una dieta especial (sin gluten, sin caseína, FODMAPS)                                 |         |         |                         |
| 8 | Toma mucha agua con las comidas                                                             |         |         |                         |

## Factor 7. Impacto en la vida diaria

En los últimos 3 meses, ¿los síntomas gastrointestinales de su hijo/hija lo llevaron a...

|   |                                                                                 | Si<br>1 | No<br>0 | No estoy<br>seguro<br>0 |
|---|---------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|-------------------------|
| 1 | ¿Llegar tarde a la escuela, faltar a la escuela o salir temprano de la escuela? |         |         |                         |
| 2 | ¿Faltar a las actividades sociales o familiares?                                |         |         |                         |
| 3 | ¿Tener problemas para conciliar el sueño?                                       |         |         |                         |

## Factor 8. Tratamiento farmacológico

Escriba los medicamentos que tome actualmente su hij@:

| Nombre del medicamento |
|------------------------|
|                        |

Este cuestionario GI fue diseñado utilizando ítems del Inventario GI de la Red de Tratamiento del Autismo y el Inventario Breve de Comportamientos a la Hora de la Comida del Autismo (BAMBI). Esta actividad de la Red fue apoyada por Autism Speaks y el acuerdo de cooperación UA3 MC11054 a través del Departamento de Salud y Servicios Humanos de los EE. UU., la Administración de Recursos y Servicios de Salud, el Programa de Investigación de Salud Materna e Infantil del Hospital General de Massachusetts. Este trabajo se llevó a cabo a través de la Red de Tratamiento del Autismo de Autism Speaks. Este trabajo fue financiado por el Centro Wendy Klag para el Autismo y las Discapacidades del Desarrollo.

## 12.4 Anexo 4. Índice de masa corporal de 2 a 5 años niños.

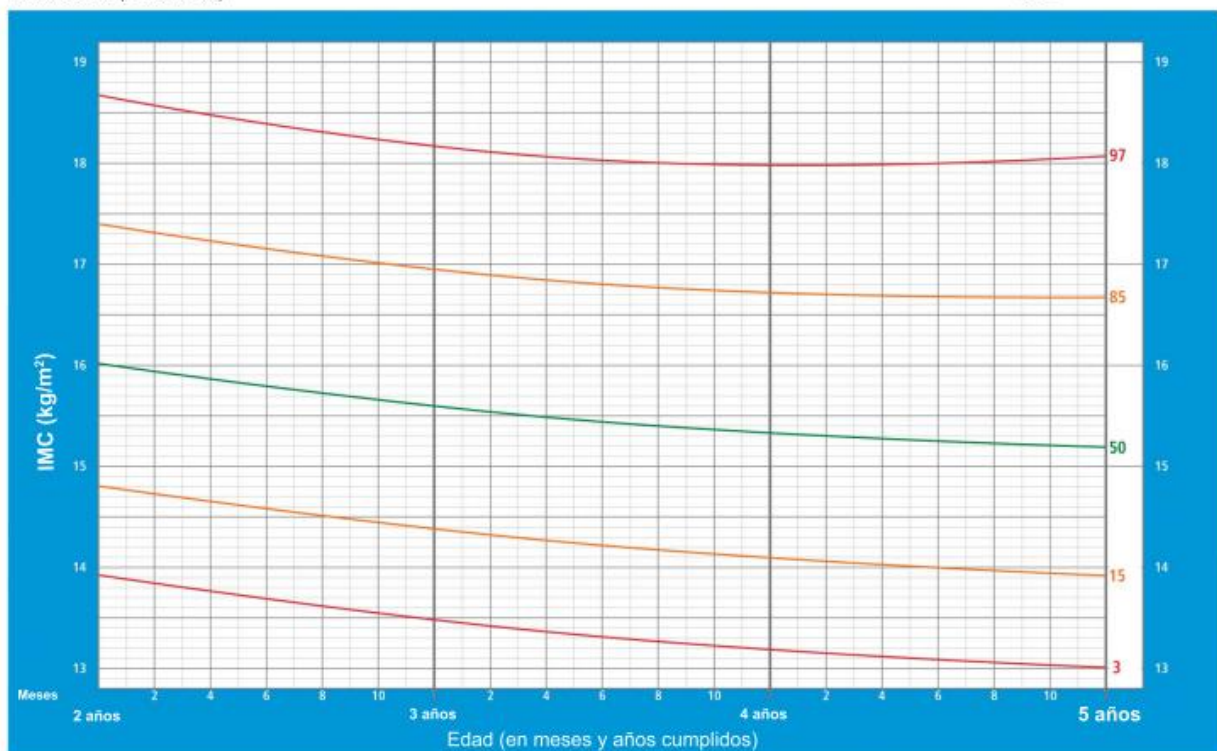


“Relación entre el grado de autismo con las alteraciones gastrointestinales, hábitos de alimentación y estado nutricional en niños y adolescentes con trastorno del espectro autista en la ciudad de San Luis Potosí”



### IMC para la edad Niños

Percentiles (2 a 5 años)



Patrones de crecimiento infantil de la OMS

## 12.5 Anexo 5. Índice de masa corporal de 2 a 5 años niñas.

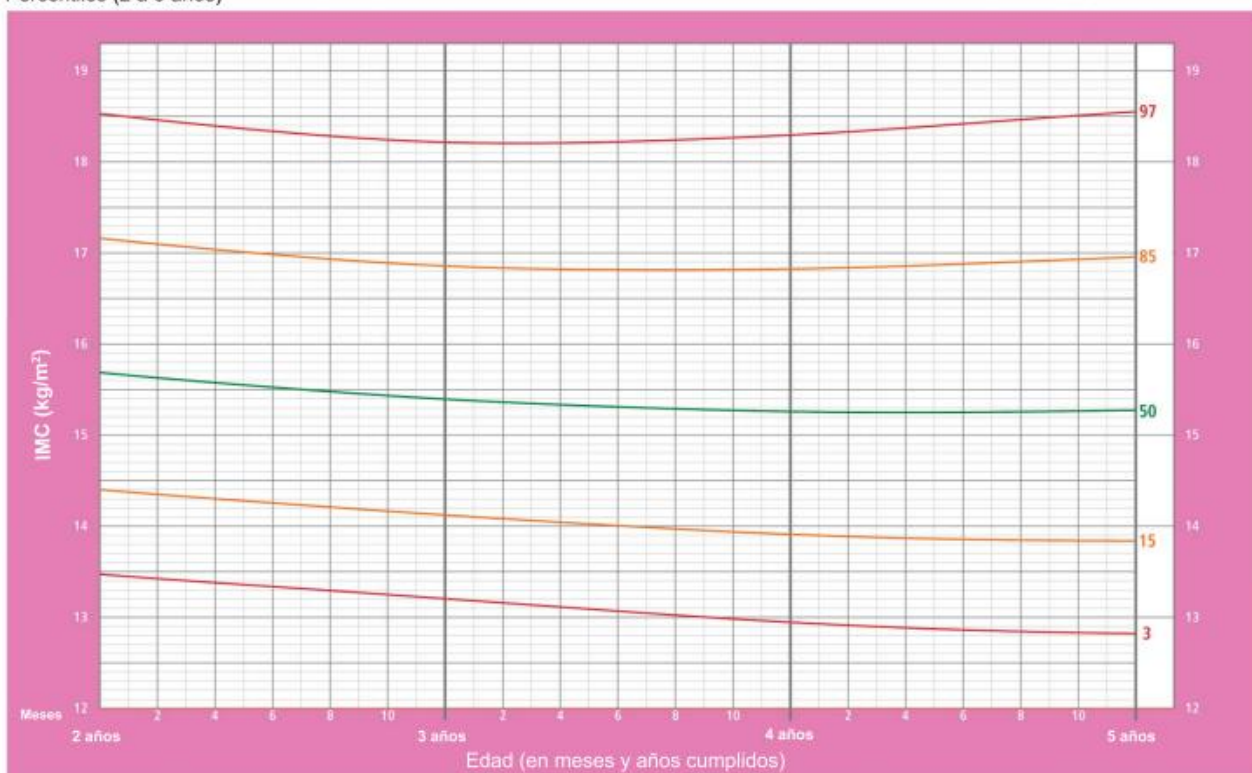
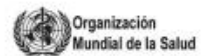


Relación entre el grado de autismo con las alteraciones gastrointestinales, hábitos de alimentación y estado nutricional en niños y adolescentes con trastorno del espectro autista en la ciudad de San Luis Potosí”



### IMC para la edad Niñas

Percentiles (2 a 5 años)

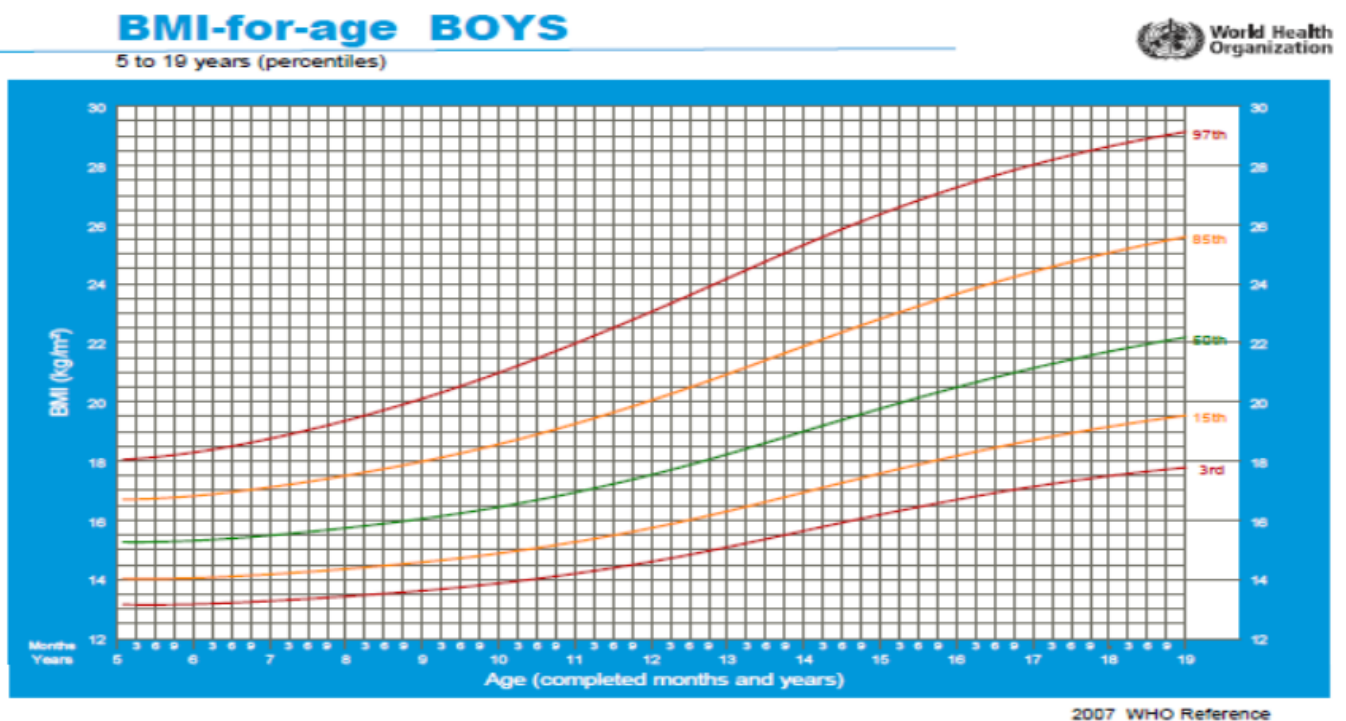


Patrones de crecimiento infantil de la OMS

## 12.6 Anexo 6. Índice de masa corporal de 5 a 19 años niños.



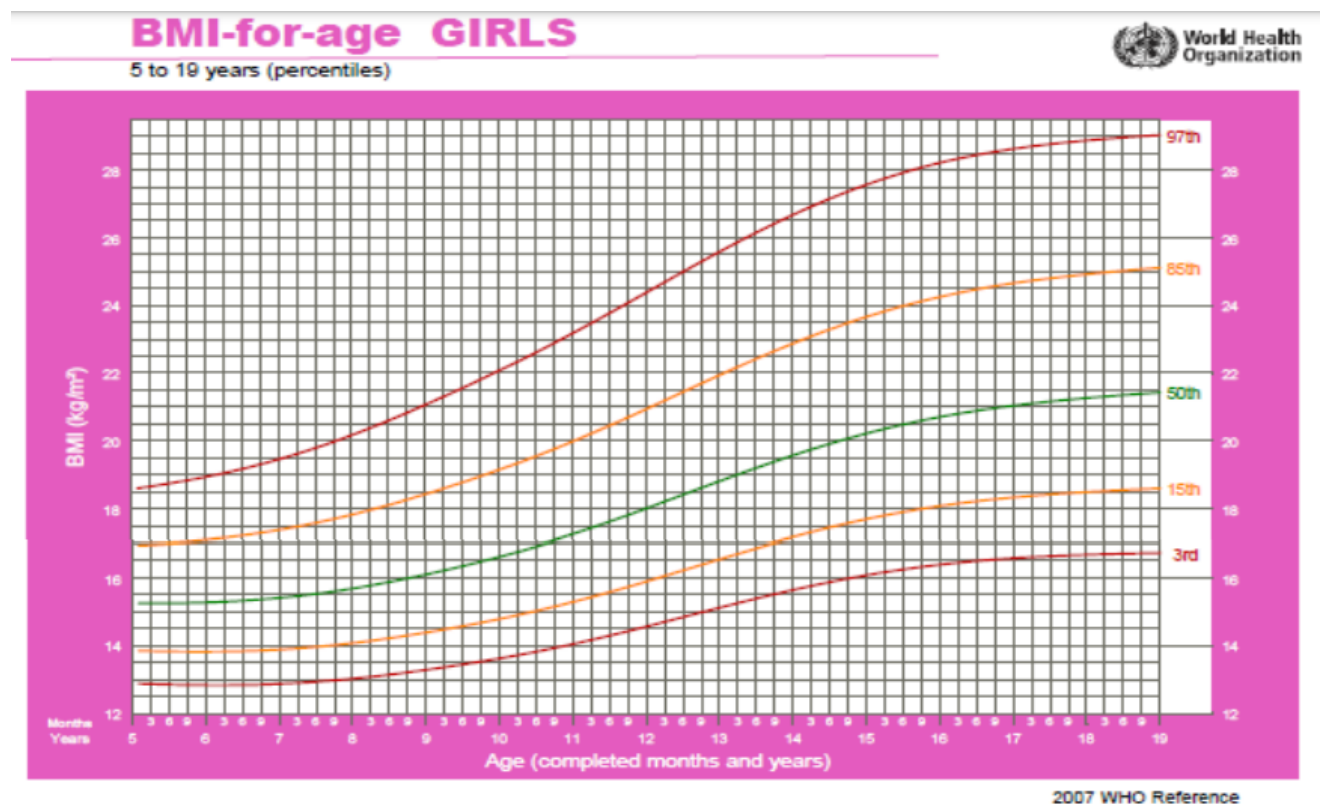
Relación entre el grado de autismo con las alteraciones gastrointestinales, hábitos de alimentación y estado nutricional en niños y adolescentes con trastorno del espectro autista en la ciudad de San Luis Potosí”



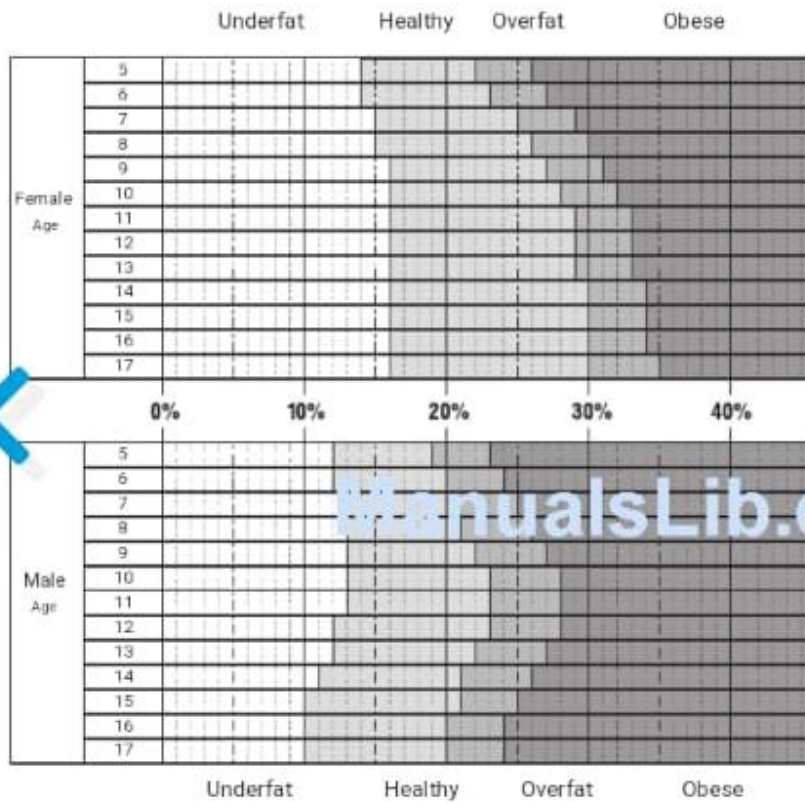
## 12.7 Anexo 7. Índice de masa corporal de 5 a 19 años niñas.



Relación entre el grado de autismo con las alteraciones gastrointestinales, hábitos de alimentación y estado nutricional en niños y adolescentes con trastorno del espectro autista en la ciudad de San Luis Potosí”



## 12.8 Anexo 8. Datos Tanita pediátrica BF-689



<sup>1</sup> Body Fat Reference Curves for children  
Targeted at BMJ (British Medical Journal)  
Draft 1-AMP 19 June 2004  
(by Dr Andrew)

<sup>2</sup> Gallagher D et al. Am J Clin Nutr 2000,  
72:694-701 Healthy percentage body  
fat ranges: an approach for developing  
guidelines based on body mass index.

## 12.9 Anexo 9. Hoja de recolección de datos



### Hoja de datos personales



“Relación entre el grado de autismo con las alteraciones gastrointestinales, hábitos de alimentación y estado nutricional en niños y adolescentes con trastorno del espectro autista en la ciudad de San Luis Potosí”

Folio: \_\_\_\_\_

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

Nombre: \_\_\_\_\_

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

Edad de diagnóstico de autismo: \_\_\_\_\_

Padece alguna otra condición médica (ejemplo Diabetes tipo 1, hipotiroidismo, Cushing, etc.) \_\_\_\_\_

|                  |  |
|------------------|--|
| Peso kg          |  |
| Talla mts.       |  |
| IMC              |  |
| % de grasa total |  |

Diagnóstico nutricional:

---

Nombre y firma del investigador

## 12.10 Anexo 10. Alimentos recomendados y no recomendados



“Relación entre el grado de autismo con las alteraciones gastrointestinales, hábitos de alimentación y estado nutricional en niños y adolescentes con trastorno del espectro autista en la ciudad de San Luis Potosí”



| Grupo de alimentos                | Recomendados                                                                                                                                                                  | No recomendados                                                        |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| <b>Frutas</b>                     | Todas                                                                                                                                                                         | ---                                                                    |
| <b>Verduras</b>                   | Todas                                                                                                                                                                         | ---                                                                    |
| <b>Cereales</b>                   | Arroz<br>Papa<br>Maíz<br>Amaranto<br>Quinoa<br>Avena<br>Productos elaborados a base de granos y harina sin gluten y deben estar identificados en la etiqueta de los productos | Trigo<br>Centeno<br>Pan<br>Bollería<br>Cebada                          |
| <b>Leguminosas</b>                | Frijoles<br>Garbanzos<br>Lentejas                                                                                                                                             | Soya                                                                   |
| <b>Alimentos de origen animal</b> | Carne de res o cerdo baja en grasa<br>Pollo<br>Huevo<br>Pescados o mariscos                                                                                                   | Carne de res o cerdo alta en grasa<br>Alitas de pollo o pollo con piel |
| <b>Grasas</b>                     | Aceite vegetal<br>Mantequilla<br>Almendras<br>Nueces<br>Semillas de chía<br>Cacahuates                                                                                        | Chorizo<br>Manteca                                                     |
| <b>Lácteos</b>                    | ---                                                                                                                                                                           | Quesos<br>Crema<br>Yogurt<br>Leche                                     |

## 12.11. Anexo 11. Palto del bien comer



“Relación entre el grado de autismo con las alteraciones gastrointestinales, hábitos de alimentación y estado nutricional en niños y adolescentes con trastorno del espectro autista en la ciudad de San Luis Potosí”



## 12.12. Anexo 12. Porciones y Raciones



“Relación entre el grado de autismo con las alteraciones gastrointestinales, hábitos de alimentación y estado nutricional en niños y adolescentes con trastorno del espectro autista en la ciudad de San Luis Potosí”



| Utiliza tus manos para medir el tamaño de las porciones de los alimentos.    |                                                                                                                                 |                                       |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Alimento                                                                     | Tamaño de la porción con la mano                                                                                                | Tamaño de la porción en medida casera |
| Fruta                                                                        | <br>Un puño                                    | 1 taza de 240 ml                      |
| Verdura                                                                      | <br>Dos palmas juntas ahuecadas              | 1 taza de 240 ml                      |
| Pasta, arroz, avena, frijol, haba, lenteja                                   | <br>Una palma ahuecada                       | 1/2 taza de 240 ml                    |
| Carne cocida, pollo, pescado, pulpa de res o de cerdo, tenera, atún, sardina | <br>Una palma con el grosor del dedo meñique | 90 gramos                             |
| Bebida fría o caliente                                                       | <br>Un puño                                  | 1 vaso de 240 ml                      |
| Aceite, mantequilla, mayonesa, crema, azúcar, miel, piloncillo               | <br>Un pulgar                                | 1 cucharadita                         |



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

Síguenos en [www.imss.gob.mx](http://www.imss.gob.mx)



## 12.13 Anexo 13. Consentimiento Informado



### CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN EL ESTUDIO DE INVESTIGACION:



#### “Relación entre el grado de autismo con las alteraciones gastrointestinales, hábitos de alimentación y estado nutricional en niños y adolescentes con trastorno del espectro autista en la ciudad de San Luis Potosí”

Responsable del proyecto: LN. Jessica Fernanda Monreal Montes. Niño Artillero 183; Zona Universitaria Poniente; C.P. 78240. San Luis Potosí; San Luis Potosí. Tel. 4441349062. Correo: [A173045@alumnos.uaslp.mx](mailto:A173045@alumnos.uaslp.mx). A desarrollarse en colaboración con la Dra. Paola Algara Suárez. Departamento de anatomía y fisiología de la facultad de Enfermería y Nutrición, UASLP. Tel. 8262300 ext. 5028

Buen día, soy Jessica Fernanda Monreal Montes, nutrióloga de formación y actualmente estudiante de la Maestría en Salud Pública de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, estoy desarrollando un estudio llamado “Relación entre el grado de autismo con las alteraciones gastrointestinales, hábitos de alimentación y estado nutricional en niños y adolescentes con trastorno del espectro autista en la ciudad de San Luis Potosí”, por lo que se le invita cordialmente a participar. Antes de tomar su decisión es importante que conozca y comprenda cada uno de los siguientes apartados.

Siéntase con la absoluta libertad de preguntar todo aquello que no le quede claro, con la finalidad de resolver todas sus dudas. Una vez que se comprendió en que consiste el estudio y decide participar se le solicitará que firme este consentimiento, del cual usted tendrá una copia firmada y fechada.

#### **Justificación:**

El trastorno del espectro autista es una condición que puede afectar la vida diaria de los pacientes, de sus familias y cuidadores. Un aspecto importante en el bienestar de una persona es su nutrición, y en este sentido se sabe que las personas con este trastorno presentan alteraciones gastrointestinales que les son difíciles de expresar y que pueden llevarlos a desbalances nutricionales como la obesidad y el sobrepeso, además de acusarles molestias que agravan su conducta.

Este estudio tiene la intención de conocer la relación entre el grado de autismo, las alteraciones gastrointestinales, los hábitos de alimentación y estado nutricional de niños y adolescentes con autismo, para mejorar sus condiciones nutricionales y su calidad de vida.

#### **Objetivo:**

Determinar la relación entre el grado de autismo, las alteraciones gastrointestinales, hábitos de alimentación y estado nutricional en niños y adolescentes entre 4 y 18 años con trastorno espectro autista en la ciudad de San Luis Potosí.

#### **Procedimiento:**

Su participación consistirá en entrevistas con una servidora, para conocer las posibles alteraciones gastrointestinales que padece su hijo/a, así como conocer sus hábitos alimenticios. Por otro lado, se tomarán medidas de su hijo/a en una báscula especializada. Se estima que todo el proceso le tomará una hora de su tiempo, el cual se dividirá de la siguiente manera: 20 minutos para llenar los cuestionarios entre usted y su hijo/a, 20 minutos para tomar el peso, talla y porcentaje de grasa de su hijo/a y 20 minutos para explicarle los resultados que se obtuvieron y recomendaciones nutricionales para su hijo/a, cabe mencionar que estos tiempos son aproximados.

La entrevista consiste en llenar un cuestionario sobre la presencia de alteraciones gastrointestinales como estreñimiento, diarrea, inflamación, etc. y un cuestionario sobre la frecuencia de consumo de

alimentos de su hijo/a. La responsable del proyecto estará presente por cualquier duda que pueda surgir en el momento de llenar los cuestionarios.

Las mediciones físicas consisten en tomar la talla, peso, porcentaje de grasa corporal de su hijo/a. Esto se realizará en un lugar cerrado y en presencia de usted y de un servidora para que su hijo/a se sienta en confianza y seguro. Para la toma del peso, porcentaje de grasa y talla le pediremos que nos apoye con que su hijo/a se retire los zapatos, calcetines y subirse a la bácula.

Estos procedimientos son de riesgo mínimo ya que no ponen en riesgo la salud e integridad de su hijo/a, en caso de que las mediciones físicas le generen incomodidad a su hijo/a se pueden omitir y contestar únicamente los cuestionarios.

#### **Beneficios:**

Se le informará el estado nutricional de su hijo/a y se le darán recomendaciones de alimentación en base a los resultados obtenidos, se le explicará el plato del buen comer, como medir las porciones de los alimentos y cuantas son las porciones recomendadas para su hijo/a, además se le entregará una lista de alimentos que se recomiendan consumir y evitar dependiendo los resultados obtenidos de los cuestionarios y mediciones.

Con la información que se obtenga en este estudio, se podrá aumentar el conocimiento en relación con el diagnóstico y tratamiento de las alteraciones gastrointestinales de manera oportuna para mejorar la sintomatología propia del autismo, además de mejorar la calidad de vida de su hijo/a y suya y poder utilizar este conocimiento para favorecer la mejoría en la salud pública. Por lo que su participación es de suma importancia.

#### **Costos y remuneraciones:**

Usted no tendrá que hacer gasto alguno durante el estudio. Usted no recibirá pago por su participación.

#### **Confidencialidad:**

Los datos personales que usted proporcione están protegidos por la Ley federal de protección de datos personales en posesión de los particulares. La información que usted proporciona es completamente confidencial y no se revelará a nadie y sólo se usará con fines de investigación. Su nombre o cualquier otra información personal se eliminarán del expediente de entrevista y sólo se usará un código asociado a su nombre y a sus respuestas para garantizar su anonimato. Es posible que el equipo de la encuesta se vuelva a poner en contacto con usted sólo si es necesario completar la información.

#### **Carácter voluntario**

Su participación es voluntaria y usted está en libertad de: aceptar participar, de negarse a responder a cualquier pregunta que se haga, o a retirarse de este estudio en el momento que usted decida, aún después de haber dado su conformidad.

Debe conocer que no habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la invitación o de solicitar su salida del estudio, pudiendo informar o no, las razones de su decisión, la cual será respetada en su integridad.

Si tiene alguna pregunta acerca de este estudio, puede hacérmela o póngase en contacto con el responsable del estudio. LN. Jessica Fernanda Monreal Montes. Niño Artillero 183; Zona Universitaria Poniente; C.P. 78240. San Luis Potosí; San Luis Potosí. Tel. 4441349062. Correo: [A173045@alumnos.uaslp.mx](mailto:A173045@alumnos.uaslp.mx), Dra. Paola Algara Suárez. Departamento de anatomía y fisiología de la facultad de Enfermería y Nutrición, UASLP. Tel. 8262300 ext. 5028 o escribir un correo al Comité de Ética en la Investigación de la Facultad de Enfermería y Nutrición CEIFEN a [ceife.uaslp@gmail.com](mailto:ceife.uaslp@gmail.com)



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN EL ESTUDIO DE  
INVESTIGACION:



"Relación entre el grado de autismo con las alteraciones gastrointestinales, hábitos de alimentación y estado nutricional en niños y adolescentes con trastorno del espectro autista en la ciudad de San Luis Potosí"

Yo, \_\_\_\_\_ he leído y comprendido la información anterior, y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y he entiendo que los datos obtenidos en el "Relación entre el grado de autismo con las alteraciones gastrointestinales, hábitos de alimentación y estado nutricional en niños y adolescentes con trastorno del espectro autista en la ciudad de San Luis Potosí" pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo en participar en este estudio de investigación.

Voluntario: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_\_  
Testigo 1: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_\_  
Testigo 2: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_\_

Así mismo, autorizo al equipo de investigación a: Usar los datos que se desprendan de los procedimientos de entrevista y mediciones físicas de la siguiente manera:

Condición

Firma

Mis datos solo pueden usarse en esta investigación.

\_\_\_\_\_

Mis datos pueden usarse en investigaciones posteriores relacionadas con esta investigación.

\_\_\_\_\_

**Esta parte debe ser completada por el Investigador (o su representante):**

He explicado a \_\_\_\_\_ la naturaleza y los propósitos de la investigación; acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para realizar investigación con seres humanos y me apegó a ella. Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procedió a firmar el presente documento.

Responsable del proyecto de investigación: \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

## 12.14. Anexo 14 Asentimiento Informado



### ASENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN EL ESTUDIO DE INVESTIGACION:

“Relación entre el grado de autismo con las alteraciones gastrointestinales, hábitos de alimentación y estado nutricional en niños y adolescentes con trastorno del espectro autista en la ciudad de San Luis Potosí”



¡Hola! Buen día, soy Jessica Fernanda Monreal Montes, te invito a participar en una investigación que te ayudará a mejorar tu alimentación, para que te ayude a crecer fuerte y sano, además te ayudará a que tus papás reconozcan las señales cuando tienes dolor en tu estómago para que puedan aliviarlo.

La información que se junte, además de ayudarte a ti, ayudará a más niños y adolescentes que tienen autismo, para saber cuándo tienen dolor en su estómago, sus papás sepan identificar las señales y ayudarlos a aliviar su dolor y mejorar su alimentación.

Tienes la libertad de elegir si quieres participar o no, de preguntar todas las dudas que tengas hasta que estés completamente seguro y sepas en que consiste el proceso al que estás invitado.

Te vamos a subir a una báscula para tomar tu peso, talla y porcentaje de grasa, te vas a quitar los zapatos y calcetines para que te puedas subir. Tus papás nos van a ayudar a contestar unas preguntas y tienes toda la libertad de responderlas junto con ellos. También debes de saber, que si algo te incomoda o no te gusta nos puedes decir con toda la confianza y cuando ya no quieras participar o responder preguntas también estas en el derecho de decirnos para detener todo.

Si estás de acuerdo en participar marca la casilla correspondiente y pon tu nombre al final.

Sí estoy de acuerdo

☐

No estoy de acuerdo

☐

Nombre: \_\_\_\_\_

#### **Esta parte debe ser completada por el Investigador (o su representante):**

He explicado a \_\_\_\_\_ la naturaleza y los propósitos de la investigación; acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para realizar investigación con seres humanos y me apego a ella. Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procedió a firmar el presente documento.

Nombre del investigador: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_

## 12.15. Anexo 15. Carta de no conflicto de intereses



**Universidad Autónoma de San Luis Potosí**  
**Facultad de Enfermería y Nutrición**  
**Maestría en Salud Pública**

**Carta de no conflicto de interés**

Por medio de la presente se informa que los involucrados en el proyecto de investigación titulado "Relación entre el grado de autismo con las alteraciones gastrointestinales, hábitos de alimentación y estado nutricional en niños y adolescentes con trastorno del espectro autista en la ciudad de San Luis Potosí" no tiene conflicto de intereses financieros, personales o de otro tipo para su elaboración, estableciéndose claramente desde la redacción del presente proyecto hasta la publicación de los resultados y diferentes productos que se generen.

Se establece que los investigadores y colaboradores que participen en el proyecto podrán aparecer como autores o co-autores en las publicaciones que surjan de la investigación, siempre y cuando exista una contribución intelectual en la escritura de los artículos científicos que demuestren su participación durante el proceso, de lo contrario, con previo aviso y dado su consentimiento, aparecerán en la sección de agradecimientos.

Para el primer producto publicado se estipula como primera autora a la investigadora responsable del proyecto: L.N. Jessica Fernanda Monreal Montes, como segunda autora la Verónica Gallegos García y como autora correspondiente, la Dra. Paola Algara Suárez. Así mismo, otros colaboradores aparecerán conforme a sus aportaciones a dicho trabajo. Para futuras publicaciones donde no colabore el autor principal de este proyecto se cederán los derechos de autor a la Dra. Paola Algara Suárez con previo consentimiento firmado y las autorías aparecerán en el orden de acuerdo con la contribución que realice cada participante.

El financiamiento de las publicaciones y/o productos derivados de la investigación como carteles, folletos o trabajos de difusión serán solventados en partes iguales por los participantes del proyecto.

Para fines legales y éticos que correspondan, así como para hacer valer las consideraciones anteriores se firma el presente documento por los principales responsables del proyecto.

L.N. Jessica Fernanda Monreal Montes  
Responsable del proyecto de investigación

Dra. Paola Algara Suárez  
Directora del proyecto de investigación

Dra. Verónica Gallegos García  
Co-asesora del proyecto de investigación

## 12.16 Anexo 16. Estandarización



San Luis Potosí, S.L.P. a 12 Julio 2023

A quien corresponda:

Por medio de la presente hago constar que la alumna *Jessica Fernanda Monreal Montes* de la Maestría en Salud Pública de la Facultad de Enfermería y Nutrición llevó a cabo el curso de estandarización en peso, talla y porcentaje de grasa los días 29 y 30 de mayo del presente año en un horario de 4:00 a 5:00 pm en el Centro Deportivo de Alto Rendimiento.

A petición de la interesada y para los usos académicos que a la misma convengan, se extiende la presente en la ciudad de San Luis Potosí, S.L.P. a doce de julio del año dos mil veintitrés.

Atentamente

**Mtra. Ana Gabriela Palos Lucio**  
Profesora- Investigadora  
Facultad de Enfermería y Nutrición de la UASLP

## 12.17 Anexo 17. Carta Comité Académico de la Maestría



Abril 25, 2023.

JESSICA FERNANDA MONREAL MONTES  
ALUMNA DE LA MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA  
XII GENERACIÓN 2022-2024  
PRESENTE. -

Por este conducto le informamos que, en sesión del Comité Académico del programa de Maestría en Salud Pública, celebrada el 24 de abril del año en curso, se registró su protocolo de investigación denominado: **"Relación entre el grado de autismo con las alteraciones gastrointestinales, hábitos de alimentación y estado nutricional en niños y adolescentes con trastorno del espectro autista en la ciudad de San Luis Potosí"**. Con la clave GXII 14-2023.

Sin otro particular de momento, reiteramos la seguridad de nuestra atenta consideración.

**"SIEMPRE AUTÓNOMA. POR MI PATRIA EDUCARÉ"**

COMITÉ ACADÉMICO DE LA MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA

Dr. Luis Eduardo Hernández Ibarra  
Dra. Yesica Yolanda Rangel Flores  
Dra. Verónica Gallegos García  
Dra. Claudia Inés Victoria Campos  
Dra. Paola Algara Suárez  
Dr. Darío Gaytán Hernández  
Dra. Ma. del Carmen Pérez Rodríguez

[www.uaslp.mx](http://www.uaslp.mx)

Av. Reforma 133  
San Luis Potosí - CP 64000  
San Luis Potosí, S.L.P. México  
tel. 444 434 1000  
fax 444 434 1001  
Email: [rector@uaslp.mx](mailto:rector@uaslp.mx)  
Remisión 0017

CEHNSA

*"UASLP, más de un siglo educando con autonomía"*

## 12.18 Anexo 18. Carta Comité de Ética de la Facultad de Enfermería y Nutrición

|                                                                                                                                                 |                                                                                                                                        |                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| <br><b>UASLP</b><br>Universidad Autónoma<br>de San Luis Potosí | <br><b>FACULTAD DE<br/>ENFERMERÍA<br/>Y NUTRICIÓN</b> | 6 de julio de 2023 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|

**JESSICA FERNANDA MONREAL MONTES**

Por medio del presente, le informamos que el dictamen de la Comisión de Ética en la Investigación de la Facultad de Enfermería y Nutrición, a su proyecto titulado: "RELACIÓN ENTRE EL GRADO DE AUTISMO CON LAS ALTERACIONES GASTROINTESTINALES, HÁBITOS DE ALIMENTACIÓN Y ESTADO NUTRICIONAL EN NIÑOS Y ADOLESCENTES CON TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA EN LA CIUDAD DE SAN LUIS POTOSÍ", fue:

**APROBADO, CON NÚMERO DE REGISTRO: CEIFE – 2023-454**

Le solicitamos atentamente que cualquier cambio o actualización en los procedimientos de este estudio, sean enviados a esta comisión previo a su implementación.

Le agradecemos su cooperación y compromiso con la protección de los derechos de los sujetos humanos en investigación y le solicitamos enviar un reporte sobre el avance del proyecto al correo de este comité [ceife.uaslp@gmail.com](mailto:ceife.uaslp@gmail.com) en un plazo de un año.

**"SIEMPRE AUTÓNOMA. POR MI PATRIA EDUCARÉ"**

COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN  
FACULTAD DE ENFERMERÍA Y NUTRICIÓN

|                                                                                                                                                                                         |                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="http://www.uaslp.mx">www.uaslp.mx</a>                                                                                                                                          | DRA. MJRL/mjssp                                                                                    |
| Av. Niño Artillero 330<br>Zona Universitaria • CP-78240<br>San Luis Potosí, S.L.P., México<br>tel. (444) 626 2300<br>Ext. Recepción 5010 y 5011<br>Administración 5063<br>Pongrado 5073 |  <b>archivo</b> |

## 12.19 Anexo 19 Gestión País de las Maravillas

El jue, 23 mar 2023 a las 11:11, JESSICA FERNANDA MONREAL MONTES (<[A173045@alumnos.uaslp.mx](mailto:A173045@alumnos.uaslp.mx)>) escribió:  
Hola buenos días!

Soy Jessica Fernanda Monreal Montes estudiante de la maestría en Salud Pública de la UASLP, su correo me lo compartió mi compañera [REDACTED].  
El motivo de mi correo es para solicitar información para poder implementar mi proyecto de investigación en el País de las Maravillas.  
Mi proyecto está enfocado a niños y adolescentes con autismo, soy nutrióloga de profesión, igualmente egresada de la UASLP y el proyecto está encaminado a esta área, me gustaría saber la posibilidad de poder acercarme a ell@s a través de ustedes y conocer los requisitos que debo de cumplir para poder hacerlo.  
Como parte del proceso de la facultad, el protocolo se somete al comité académico de la maestría y al comité de ética de la facultad de enfermería y nutrición para su revisión y aprobación.

Sin más por el momento agradezco su atención y quedo en espera de su respuesta.

Saludos

EMSP. Jessica Monreal

---

De: Lupitta Olvera León <[lupittaol@gmail.com](mailto:lupittaol@gmail.com)>

Enviado: lunes, 27 de marzo de 2023 11:30

Para: JESSICA FERNANDA MONREAL MONTES <[A173045@alumnos.uaslp.mx](mailto:A173045@alumnos.uaslp.mx)>

Asunto: Re: solicitud información

Hola Jessica. Por favor te pido que me envíes por este medio, una carta de presentación emitida por tu director(a) de tesis en la que exponga tus credenciales, proyecto, objetivos y actividades a realizarse con las fechas establecidas por favor.

Saludos cordiales

---

From: JESSICA FERNANDA MONREAL MONTES <[A173045@alumnos.uaslp.mx](mailto:A173045@alumnos.uaslp.mx)>

Sent: Friday, March 31, 2023 10:41:53 AM

To: lupittaol <[lupittaol@gmail.com](mailto:lupittaol@gmail.com)>

Cc: PAOLA ALGARA SUAREZ <[paola.algara@uaslp.mx](mailto:paola.algara@uaslp.mx)>

Subject: RE: solicitud información

Hola buenos días!

Envío carta de presentación, así como CVU de las principales encargadas del proyecto.

Quedo en espera de su respuesta y próximos requerimientos necesarios para trabajar en conjunto.

Agradezco su tiempo.

Saludos

---

El mar, 20 jun 2023 a las 15:11, JESSICA FERNANDA MONREAL MONTES (<[A173045@alumnos.uaslp.mx](mailto:A173045@alumnos.uaslp.mx)>) escribió:

Hola, muy buenas tardes!

Le escribo para dar seguimiento a la solicitud que se realizó para poder implementar el proyecto de investigación titulado "Relación entre el grado de autismo con las alteraciones gastrointestinales, hábitos de alimentación y estado nutricional en niños y adolescentes con trastorno del espectro autista en la ciudad de San Luis Potosí" en el centro educativo "El país de las maravillas".

Si es necesario enviar alguna otra información para hacerla llegar a la brevedad.

Gracias de antemano

Saludos

EMSP. Jessica Fernanda Monreal Montes

---

From: Lupitta Olvera León <[lupittaol@gmail.com](mailto:lupittaol@gmail.com)>

Sent: Tuesday, June 20, 2023 4:05:23 PM

To: JESSICA FERNANDA MONREAL MONTES <[A173045@alumnos.uaslp.mx](mailto:A173045@alumnos.uaslp.mx)>

Subject: Re: solicitud información

Hola! con gusto Jessica. ¿Crees que ese proyecto pueda empezar el siguiente semestre?

Lo que pasa es que los niños ya salieron de vacaciones.

 JESSICA FERNANDA MONREAL MONTES  
Para: lupittaol

Hola buenas tardes!

Si! Podemos comenzar el próximo semestre!

Gracias!!

Saludos.

EMSP. Jessica Monreal

  
Mar 20/06/2023 17:46

## 12.20 Anexo 20. Carta Comité de Ética del Instituto Temazcalli, Prevención y Rehabilitación

**INSTITUTO TEMAZCALLI, PREVENCIÓN Y REHABILITACIÓN EN ADICCIONES**



POTOSÍ  
GOBIERNO DEL ESTADO  
DIF ESTATAL  
Desarrollo Integral de la Familia

SUBDIRECCIÓN MÉDICA  
COORDINACIÓN DE CALIDAD DE LA ATENCIÓN Y  
SEGURIDAD DEL PACIENTE  
COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN  
Instrumento de Evaluación



INSTITUTO  
TEMAZCALLI  
PREVENCIÓN Y REHABILITACIÓN

Dictamen del Protocolo de Investigación: "Relación entre el grado de Autismo con las alteraciones gastrointestinales, hábitos de alimentación y estado nutricional en niños y adolescentes con trastorno del espectro autista en la Ciudad de San Luis Potosí"

☒ Aprobado

☐ Pendiente de Aprobación por Modificaciones Menores

☐ Pendiente de Aprobación por Modificaciones Mayores

☐ Condicionado o en Proceso de Valoración

☐ NO Aprobado

**Integrantes del CEI que participaron en la Evaluación del Protocolo:**



INSTITUTO TEMAZCALLI, PREVENCIÓN Y REHABILITACIÓN EN ADICCIONES

SUBDIRECCIÓN MÉDICA  
COORDINACIÓN DE CALIDAD DE LA ATENCIÓN Y  
SEGURIDAD DEL PACIENTE  
COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN  
Instrumento de Evaluación



Nombre del Estudio: "Relación entre el grado de Autismo con las alteraciones gastrointestinales, hábitos de alimentación y estado nutricional en niños y adolescentes con trastorno del espectro autista en la ciudad de San Luis Potosí "

Investigador Principal Responsable: L.N. Jessica Fernanda Monreal Montes

Área o Departamento Involucrado en la Investigación: Salud Mental Infantil y del Adolescente - Autismo

Nivel de Riesgo con base en el Artículo 17 del  
RLGDMIS

|   |                            |
|---|----------------------------|
| X | Sin Riesgo                 |
|   | Riesgo Mínimo              |
|   | Riesgo Mayor que el mínimo |