

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA

MENCIÓN EN TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN



“RELACIÓN ENTRE EL TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA
Y EL TONO MUSCULAR EN NIÑOS DE 3 A 8 AÑOS DEL
CENTRO TERAPÉUTICO INTEGRAL FLORECIENDO DE LA
CIUDAD DE TACNA, ABRIL – MAYO, 2019”

TESIS PRESENTADA POR:

BACH. RAYSA FIORELLA MEJÍA SUAREZ DE FREITAS

ASESOR:

MGR. CECILIA MONTESINOS VALENCIA

Para Obtener el Grado Académico de:

LICENCIADA EN TECNOLOGÍA MÉDICA CON MENCIÓN EN TERAPIA
FÍSICA Y REHABILITACIÓN

Tacna – Perú

2019

DEDICATORIA

Para mi papito Lucho, por ser mi inspiración desde siempre, mi máximo referente en la vida, el padrino de todos mis proyectos; porque su amor trasciende en el tiempo y lo terrenal, y desde donde está, me sigue acompañando cada día. Para el mejor abuelo que me pudo tocar y porque fue, es y será perfecto para mí.

Para mi mamá, mi papá, mi hermano y hermanita, porque hoy nos graduamos los cinco.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a mi familia tan grande y hermosa, por la compañía, los sacrificios, el amor y el impulso diario.

A mis amigos y amigas, por comprender mis ausencias y apoyarme siempre, por su lealtad tan única.

A todos mis maestros por aportar a mi formación, en especial a los que estuvieron en la universidad e internado, que me enseñaron todo lo que sé, me enseñaron a hablar desde el razonamiento y a darlo todo por mis pacientes.

A mis amigos en la profesión, mis compañeros de trabajo, los que estuvieron y los que están, por permitirme aprender de ellos y darme el espacio para hacerlo.

A mi asesora, por su preocupación y dedicación a mi investigación, y su infinita paciencia para enseñarme; y a todos los que de alguna manera aportaron en esta tesis.

A mis pacientes, los grandes y pequeños, GRACIAS ETERNAS por dejarme entrar en sus vidas y aprender uno del otro, por ser la razón de mi vocación y de mi deseo de superación, por ellos, TODO.

RESUMEN

OBJETIVO: Determinar la relación entre el Trastorno del Espectro Autista y el tono muscular en niños de 3 a 8 años del Centro Terapéutico Integral Floreciendo de la ciudad de Tacna, Abril – Mayo, 2019. **MATERIAL Y MÉTODOS:** Se realizó un estudio epidemiológico – analítico, de nivel relacional, y de tipo observacional, prospectivo, transversal y analítico; realizado en un grupo de 28 niños de entre 3 y 8 años con Trastorno del Espectro Autista, a través de una ficha que evalúa tono muscular según la Escala de Hipotonía de Campbell modificada y goniometría. **RESULTADOS:** Se obtuvo que del total de niños con TEA Nivel 1, el 75,00% presenta hipotonía moderada, el 25,00% hipotonía leve y el 0,00% hipotonía severa, mientras que del total de niños con TEA Nivel 2, el 76,47% presenta hipotonía moderada, el 17,65% hipotonía leve y el 5,88% hipotonía severa, y finalmente, del total de niños con TEA Nivel 3, el 66,67% presenta hipotonía moderada, el 33,33% hipotonía leve y el 0,00% hipotonía severa. **CONCLUSIÓN:** No existe relación entre el Trastorno del Espectro Autista y el tono muscular en niños de 3 a 8 años del Centro Terapéutico Integral Floreciendo de la ciudad de Tacna, Abril – Mayo, 2019, sin embargo, existe relación teórica ya que, del total de niños, el 100 % presenta algún grado de hipotonía.

PALABRAS CLAVES: Trastorno del Espectro Autista, tono muscular, hipotonía muscular, goniometría articular (DeCS).

ABSTRACT

OBJECTIVE: Determine the relationship between the Autistic Spectrum Disorder and muscle tone in kids from ages 3 to 8 from Centro Terapéutico Integral Floreciendo in the city of Tacna, April – May, 2019. **MATERIAL Y MÉTODOS:** An epidemiological – analytical, relational level, and observational, prospective, cross-sectional and analytical study was conducted; performed in a group of 28 kids from ages 3 to 8 with Autistic Spectrum Disorder, through a form that tests the muscle tone according to the modified Campbell Hypotonia Scale and goniometry. **RESULTADOS:** The study showed that from the total of kids with ASD level 1, 75.00% shows moderate hypotonia, 25.00% shows mild hypotonia and the 0.00% shows severe hypotonia. From the total of kids with ASD level 2, 76.47% shows moderate hypotonia, 17.65% shows mild hypotonia and 5.88% shows severe hypotonia. Finally, from the total of kids with ASD level 3, 66,67% shows moderate hypotonia, 33.33% shows mild hypotonia and 0.00% shows severe hypotonia. **CONCLUSION:** There isn't relationship between the Autism Spectrum Disorder and the muscle tone in kids from ages 3 to 8 from Centro Terapéutico Integral Floreciendo in the city of Tacna, April – May, 2019, however there is a theoretical relationship since, of the total of children, 100% have some degree of hypotonia.

KEYWORDS: Autism Spectrum Disorder, muscle tonus, muscle hypotonia, articular arthrometry (MeSH).

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
1.1. FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA	9
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	10
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	10
1.4. JUSTIFICACIÓN	11
1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	12
1.6. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	12
CAPÍTULO II: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	14
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	15
2.2. MARCO TEÓRICO	20
CAPÍTULO III: HIPÓTESIS, VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES	39
2.3. HIPÓTESIS	40
2.4. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	41
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	42
3.1. DISEÑO	43
3.2. ÁMBITO DE ESTUDIO	43
3.3. POBLACIÓN	43
3.4. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	44
CAPÍTULO V: PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS DE DATOS	46
CAPÍTULO VI: RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	48
DISCUSIÓN	59
CONCLUSIONES	62
RECOMENDACIONES	63
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64
ANEXOS	68

INTRODUCCIÓN

El Trastorno de Espectro Autista (TEA) conlleva criterios diagnósticos muy marcados; de manifestaciones diversas en forma y grado, es así que en la experiencia no encontramos un paciente con TEA igual que otro, tal como dice su nombre, un 'espectro' de trastornos.

Las alteraciones en el aspecto neuromotor en este tipo de pacientes es fácilmente observable pero pocas veces evaluado y tratado, dada su complejidad, pero no es menos importante pues en estos casos, todos los programas de intervención terapéutica apuntan hacia la atención multidisciplinaria, en los que la fisioterapia debe cumplir un rol para lograr la óptima funcionalidad del paciente (1).

Según la bibliografía, las alteraciones motoras frecuentes tienen que ver con el equilibrio, coordinación, retraso del desarrollo psicomotor, alteración de la marcha y tono muscular (1). Este último aspecto será tomado como variable de investigación para hallar su relación con el TEA en toda la población de un centro terapéutico y logre aportar otra fuente para diversos antecedentes que afirman la relación (2) o la rechazan (3); así como sentar precedentes sobre este trastorno en un país como el nuestro, que pasa de 2809 en 2016 (4), a 4528 personas diagnosticadas con TEA en 2018 (5); 1716 nuevos diagnósticos en poco más de año y medio, y que somos conscientes de que de mejorar los servicios de salud, este número podría aumentar como viene haciéndolo.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA

El Trastorno del Espectro Autista (TEA) es en la actualidad un trastorno bastante común con una tasa de crecimiento del 17% a 20% anual, es incluso, más común que el Síndrome de Down (4). Su prevalencia ha aumentado de manera exponencial; para la Organización de las Naciones Unidas, 1 de cada 160 niños tiene TEA (5), por otro lado, el Centro de Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) estima que 1 de cada 68 niños en Estados Unidos fue diagnosticado con TEA; cifra 30% más alta que las reportadas el 2012, que indicaban 1 de cada 88 niños (6).

En Perú no se encuentren datos exactos sobre número de casos; el Registro Nacional de la Persona con Discapacidad a cargo del Consejo Nacional para la Integración de la Persona con Discapacidad (CONADIS) informó que, en el año 2016, se registraron 2809 personas con TEA, y en su última actualización, para agosto del 2018, ya registraba 4528 (5). Además, el año 2017, las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (IPRESS) informaron haber atendido a 4477 personas de ambos sexos con TEA, de las cuales 3602 eran niños; así, el sector salud informa que el número de diagnósticos y atenciones tempranas ha aumentado. Entre estos datos, Tacna figura con sólo 30 casos de Trastorno del Espectro Autista (5), número aparentemente bajo si tomamos como ejemplo la población del Centro Terapéutico Integral Floreciendo.

Según la coyuntura, el sector salud elabora planes de intervención interdisciplinarios para el diagnóstico y tratamiento, sin embargo, poco queda claro sobre los aspectos motores relacionados al trastorno y la intervención fisioterapéutica, y debido al limitado acceso a ellos, el entorno de un paciente con Trastorno del Espectro Autista desconoce que este pueda tener alteraciones posturales, torpeza motora, retraso psicomotor, alteración de la marcha, fatiga rápida, y que esto a su vez, pueda ser producto de una alteración del tono (7).

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. General

¿Existe relación entre el Trastorno del Espectro Autista y el tono muscular en niños de 3 a 8 años del Centro Terapéutico Integral Floreciendo de la ciudad de Tacna, Abril – Mayo, 2019?

1.2.2. Específicos

- ¿Cuál es la alteración del tono muscular más frecuente según el nivel de gravedad del Trastorno del Espectro Autista en niños de 3 a 8 años del Centro Terapéutico Integral Floreciendo de la ciudad de Tacna, Abril – Mayo, 2019?
- ¿Cuál es la alteración del tono muscular según grupo de edad en niños con Trastorno del Espectro Autista de 3 a 8 años del Centro Terapéutico Integral Floreciendo de la ciudad de Tacna, Abril – Mayo, 2019?
- ¿Cuáles son las articulaciones más afectadas según la alteración del tono muscular en niños con Trastorno del Espectro Autista de 3 a 8 años del Centro Terapéutico Integral Floreciendo de la ciudad de Tacna, Abril – Mayo, 2019?

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. Objetivo general

Determinar la relación entre el Trastorno del Espectro Autista y el tono muscular en niños de 3 a 8 años del Centro Terapéutico Integral Floreciendo de la ciudad de Tacna, Abril – Mayo, 2019.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar la alteración del tono muscular según el nivel de gravedad del Trastorno del Espectro Autista en niños de 3 a 8 años del Centro Terapéutico Integral Floreciendo de la ciudad de Tacna, Abril – Mayo, 2019.
- Identificar la alteración del tono muscular según grupo de edad en niños con Trastorno del Espectro Autista de 3 a 8 años del Centro Terapéutico Integral Floreciendo de la ciudad de Tacna, Abril – Mayo, 2019.
- Identificar las articulaciones más afectadas según la alteración del tono muscular en niños con Trastorno del Espectro Autista de 3 a 8 años del Centro Terapéutico Integral Floreciendo de la ciudad de Tacna, Abril – Mayo, 2019.

1.4. JUSTIFICACIÓN

El Trastorno del Espectro Autista es una condición con múltiples criterios diagnósticos, y relacionada a diversas alteraciones sensoriomotoras, por lo que su abordaje es teóricamente multidisciplinario. Uno de estos ámbitos, el fisioterapéutico, cuenta con escasa información en cuanto a los aspectos sobre los que intervenir; el control postural, la dispraxia motora, el equilibrio, coordinación, amplitud articular, tono muscular (1); esto podría explicar la no participación de los fisioterapeutas en el manejo e intervención de personas con TEA (3). Este estudio es realizado debido a la discrepancia de establecer dicha relación, y no como un hecho aislado. Por otro lado, la evaluación del tono muscular es compleja en el sentido que siempre dependerá del criterio del evaluador, así, el uso más constante de escalas como la de Campbell en la práctica, servirá para propiciar el diseño de nuevas escalas, test y pruebas más objetivas y completas.

El aporte del estudio es amplio para quienes participan del proceso terapéutico de pacientes con Trastorno del Espectro Autista; para el terapeuta, pues las alteraciones de tono muscular constituyen un objetivo sobre el cual intervenir para diseñar planes de tratamiento más efectivos, brinda información al padre de familia sobre el desenvolvimiento motor de su niño y explica el porqué de sus dificultades, y al mismo paciente pues su entorno actuará para mejorar su máxima funcionalidad y calidad de vida. Como aporte a la sociedad, el encontrar cada vez más investigaciones respecto al Trastorno del Espectro Autista en nuestro entorno y más aún en nuestro país, sirve en el proceso de concientización de todos los agentes públicos para con esta población, para satisfacer sus necesidades y mejorar sus posibilidades de participación en la sociedad.

Esta investigación es pertinente pues se cuenta con población que cumple con criterios de inclusión en la institución y con recursos para acceder a la información necesaria, además de la buena pro de quienes forman parte de éste.

1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

La principal limitación del estudio es el tamaño de la población, ya que cifras nacionales indican que en la ciudad de Tacna sólo se cuentan con 30 pacientes registrados diagnosticados con Trastorno del Espectro Autista (5).

1.6. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

- Trastorno del Espectro Autista (TEA): Es un trastorno del neurodesarrollo de origen neurobiológico e inicio en la infancia, que afecta el desarrollo de la comunicación social, como de la conducta, con la presencia de comportamientos e intereses repetitivos y restringidos. Presenta una evolución crónica, con diferentes grados de afectación, adaptación funcional y funcionamiento en el área del

lenguaje y desarrollo intelectual, según el caso y momento evolutivo (8).

- Tono muscular: Es la contracción sostenida e involuntaria del músculo debida a la acción nerviosa que no origina movimientos o cambios de posición de las articulaciones. (9)
- Torpeza motora: Es la dificultad en la ejecución de tareas motrices.
- Fisioterapia: La fisioterapia es un servicio que brindan los fisioterapeutas a individuos y poblaciones, para desarrollar, mantener y restaurar el máximo movimiento y capacidad funcional cuando estos se ven amenazados por el: envejecimiento, lesiones, dolor, enfermedades, trastornos, condiciones o factores ambientales (10).
- Control postural: Es la capacidad de mantener la estabilidad durante una postura o movimiento, mediante activación de un complejo sistema de alineación de los segmentos corporales, coordinación neuromotora y la adaptación constante del tono postural.
- Patrón motor: Consiste en una serie de acciones corporales individuales que se combinan para formar un todo integrado, movimientos más complejos que implican la totalidad del cuerpo en un acto coordinado o intencional (11).

CAPÍTULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Se hace la respectiva revisión bibliográfica sin hallarse antecedentes locales o nacionales, tan sólo internacionales, los cuales son detallados a continuación.

Ocapana J. “Efectos inmediatos de hipoterapia en el tono y equilibrio en niños de 2-10 años, con Síndrome de Down, valorado mediante la escala de Campbell y Tinetti, en la fundación Virgen de la Merced, durante los meses de noviembre a enero 2017-2018”. Ecuador 2018. **OBJETIVO:** Determinar los efectos inmediatos de la hipoterapia en el tono y equilibrio con Síndrome de Down. **MATERIAL Y MÉTODOS:** Un muestreo en el que intervienen 21 niños, tomando dos muestras, un pre y post hipoterapia, para realizar un estudio comparativo. El instrumento utilizado fue la Escala de Campbell y la Escala de Tinetti. **RESULTADOS:** Al inicio de la investigación en el pre Campbell se obtuvo 2,10, mientras que en el post se obtuvo 0,10 teniendo un incremento de 2 puntos en el tono; en el pre Tinetti se obtuvo 7,10 y en el post se obtuvo 15,67, teniendo un incremento de 8,57 puntos en el equilibrio. **CONCLUSIÓN:** En conclusión, la hipoterapia es una terapia alternativa eficaz para el tratamiento del tono y equilibrio en niños con Síndrome de Down, esta terapia nos permite tener un enfoque global y diferente para ayudar a los pacientes a mejorar su calidad de vida. (12)

Durán D., Durán P. *et al.* “Efectos de la hipoterapia sobre la modulación del tono en niños con patologías que cursan con hipotonía del Centro de Hipoterapia Comuna La Granja”. Chile 2017. **OBJETIVO:** Describir el efecto de la hipoterapia sobre el tono muscular en 8 semanas en niños de 4 a 6 años con patologías que cursan con hipotonía del Centro de Hipoterapia de la comuna de La Granja en la Región Metropolitana. **MATERIAL Y MÉTODOS:** Se evaluaron 7 usuarios de edades

comprendidas entre 4 y 6 años, un kinesiólogo registró la evaluación objetiva del tono a través de la escala de Campbell y la medición goniométrica, entre ellos la dorsiflexión de tobillo, la extensión de rodilla y abducción de cadera. **RESULTADOS:** Los resultados nos muestran que la influencia de la hipoterapia es a nivel de cadera, demostrando estadísticamente una relación de dependencia con la hipoterapia, además se identificó a través de la escala de Campbell que los sujetos no presentaron cambios en la primera semana de intervención, sin embargo, transcurridas las 8 semanas de hipoterapia se visualizó un aumento del tono en la escala de Campbell y en la evaluación goniométrica. **CONCLUSIÓN:** El análisis mostró la confirmación de nuestra hipótesis sobre la modulación del tono muscular en niños que presentan algún nivel de hipotonía, sin embargo, debido a la escasa representatividad de la muestra, no se puede definir la tendencia estadística y observar cambios exponenciales en el tiempo (13).

Crissien-Quiroz E. *et al.* "Características sensoriomotoras en niños con trastorno del espectro autista". Colombia 2017. **OBJETIVO:** Identificar las características sensorio-motoras de los niños con trastornos del espectro autista. **MATERIAL Y MÉTODOS:** Se realizó un estudio descriptivo transversal en 38 niños con trastorno del espectro autista (TEA) que asisten a cuatro centros de rehabilitación; se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia. Para la evaluación se utilizó la batería de Vitor Da Fonseca para los niños de 4 a 12 años y la Escala Abreviada del Desarrollo para los niños de 3 años. **RESULTADOS:** En este estudio se logró evidenciar que la mayoría de la población evaluada pertenece al género masculino. La población de tres años se observó en puntaje de alerta en las áreas motriz fina, motriz gruesa, audición- lenguaje y personal social, mediante la escala de Nelson Ortiz. Se observó de igual manera en los niños de 4 a 12 años deficiencias motoras a nivel de praxia fina, praxia global, noción del cuerpo y equilibrio. Y parámetros normales en el factor tonicidad.

CONCLUSIÓN: Los niños y niñas con TEA presentan deficiencia en sus capacidades motrices, lo cual puede afectar el desempeño de actividades (3).

Romero M. "Influencia de la terapia de integración sensorial en el tratamiento de la hipotonía en niños con Síndrome de Down". Ecuador 2016. **OBJETIVO:** Analizar la influencia de la terapia de integración sensorial en el tratamiento de la hipotonía en niños con Síndrome de Down, para comprobar su beneficio en el desarrollo muscular importante en la psicomotricidad. **MATERIAL Y MÉTODOS:** Se evaluó la hipotonía en base a las actividades psicomotrices como: sedestación, gateo, bipedestación, marcha y motricidad fina, a través de una ficha de observación. La investigación contó con 30 participantes siendo niños de 1 a 4 años con hipotonía por Síndrome de Down de Unidad Educativa Especializada Ambato. Tuvo un enfoque cuali-cuantitativo porque los datos recolectados fueron analizados a través de una ficha de observación de actividades de motricidad gruesa y fina, y puntuada mediante la escala de Campbell para valorar la hipotonía. **RESULTADOS:** Al inicio se obtuvo que el 37% de los niños presentan hipotonía severa y al final, únicamente el 7% de ellos. **CONCLUSIÓN:** La terapia de integración sensorial influye de manera positiva en el tratamiento de la hipotonía, ya que la población de estudio mejoró considerablemente en sus capacidades para ejecutar actividades motoras por su mejor tono muscular. (14)

Shetreat-Klein M., Shinnar S. y Rapin I. "Abnormalities of joint mobility and gait in children with autism spectrum disorders". Estados Unidos 2014. **OBJETIVO:** Las anomalías de la función motora gruesa en niños con autismo son muy conocidas por los clínicos, pero no han recibido mucha documentación empírica y, con excepción de las estereotipias, no se encuentran entre sus criterios diagnósticos. Registramos las

características de la marcha y la prevalencia de caminata en punta de pies, el rango de la movilidad articular pasiva y la edad al caminar en niños con trastorno del espectro autista (DSM IV) y en pares con desarrollo típico por edad y género (edad media 4 años 6 meses, rango 22 meses – 10 años 9 meses). **MATERIAL Y MÉTODOS:** Evaluamos el rango máximo de movilidad en el codo, la muñeca, el metacarpo-falange, y articulaciones de tobillos, y niños caminando y corriendo en video. Dos neurólogos, desconociendo el diagnóstico, puntuaron de forma independiente las características de marcha clínicamente. **RESULTADOS:** Los niños con TEA tenían una movilidad articular significativamente mayor ($p < .002$), más anormalidades en la marcha ($p < .0001$), y en promedio caminaron 1.6 meses más tarde que sus pares no autistas. **CONCLUSIÓN:** Este estudio señala que la atención debe ser dirigida a las anomalías motoras tanto como a la sociabilidad, la comunicación y los comportamientos restringidos y repetitivos en individuos con TEA. Los déficits motores se suman a otras discapacidades de los niños. Indican que el TEA afecta un rango más amplio de circuitos del sistema nervioso central de lo que a menudo se aprecia. (15)

Calhoun M., Longworth M. y Chester V. "Gait patterns in children with autism". Canadá 2011. **OBJETIVOS:** Muy pocos estudios han examinado los patrones de marcha en niños con autismo. Un mayor conocimiento de las desviaciones del movimiento puede ser beneficioso para el plan de tratamiento. El propósito de este estudio fue comparar patrones de marcha cinemáticos y cinéticos en niños con autismo frente a controles emparejados por edad. **MATERIAL Y MÉTODOS:** Veinte niños con autismo y veintidós controles emparejados por edad participaron en el estudio. Un sistema de captura de movimiento de ocho cámaras y cuatro placas de fuerza fueron usados para calcular los ángulos de la articulación y los ángulos cinéticos durante la marcha. Los análisis paramétricos y los análisis de componentes principales se

aplicaron a las variables de forma de onda cinemática y cinética de los grupos de autismo (n = 12) y grupo de control (n = 22). Las diferencias de grupo en los valores de parametrización y las puntuaciones de los componentes principales se probaron utilizando las pruebas de ANOVA y de Kruskal-Wallis. **RESULTADOS:** Los resultados sugieren que los niños con autismo muestran momentos reducidos de flexión plantar y ángulos de dorsiflexión aumentados, que pueden estar asociados con hipotonía. Se encontró una disminución en los momentos de flexión de cadera para el grupo de autismo en comparación con el grupo de control, sin embargo, la importancia clínica de este resultado no está clara. (17)

Ming X., Brimacombe M. y Wagner G. "Prevalence of motor impairment in autism spectrum disorders". Estados Unidos 2007. **OBJETIVOS:** Describir la prevalencia de los déficits motores en el TEA. **MATERIAL Y MÉTODOS:** Usando una revisión retrospectiva de los registros clínicos, reportamos la prevalencia de hipotonía, apraxia motora, movilidad reducida de tobillo, historia de retraso motor grueso, marcha de puntas, así como la mejora de estos síntomas con la edad, en una cohorte de 154 niños con TEA. También fue evaluada la posible asociación de déficits motores con epilepsia o regresión del desarrollo. Para abordar si los déficits motores en niños con trastorno del espectro autista fueron debidamente identificados y tratados, evaluamos si los niños con déficits motores tuvieron más probabilidades de recibir terapia física y/o ocupacional comparado con niños con TEA que no muestran déficits motores. **RESULTADOS:** La hipotonía fue el síntoma motor más común en nuestra cohorte de TEA (51%) y esto pareció mejorar con el tiempo, como sugiere la reducción significativa de la prevalencia de la prevalencia en niños mayores ($p=0.002$). De la misma manera, la apraxia motora (34%) mostró una tendencia a ser más prevalente entre los niños más pequeños en comparación con niños mayores ($p=0.06$). La caminata de puntas de pie intermitente histórica fue encontrada en el 19% de niños mientras la movilidad reducida de tobillo fue una

ocurrencia rara. El retraso motor grueso fue reportado en el 9% de niños, todos los cuales adquirieron independencia en el momento del examen. Excepto por el retraso motor grueso, los niños con trastorno del espectro autista con déficits motores finos no fueron más propensos a recibir servicios intervencionistas, en comparación con niños con TEA sin déficits motores. Los resultados sugieren que el control motor fino y los déficits de programación son de común ocurrencia de niños con TEA en esta cohorte. La reducida prevalencia de estos déficits motores en niños mayores sugiere mejoras con el tiempo, ya sea a través de evolución natural, resultados de terapia intervencionista, o la combinación de ambos. Sin embargo, niños TEA con déficits motores no fueron más propensos para recibir atención como los que no tienen déficits motores (2).

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. TONO MUSCULAR

2.2.1.1. Generalidades

Cuando hablamos de tono muscular, es importante distinguir entre las diversas definiciones que encontramos en la bibliografía y otros términos que están relacionados y son susceptibles a confusión. Una manera de ilustrar la definición de este término es mediante la concientización del movimiento, sintiendo y observando el grado variable de tonicidad de los músculos de antebrazo y del brazo cuando cargamos en la mano una masa de 10 gramos o de 2 kilos; el tono desarrollado se produce por factores externos como la gravedad, debidos a la tracción de fibras musculares en un primer caso, que corresponden al reflejo miotático a causa del estiramiento del huso neuromuscular; en un segundo caso se pueden observar cambios en el tono como resultado

del estado anímico, y esto a su vez puede mostrar la influencia que tanto, estímulos psicológicos como los centros superiores del sistema nervioso, ejercen sobre el control reflejo de mecanismos medulares (3).

Otro de los términos en cuestión es el de tono postural; ya que el tono muscular nos da la idea de individualidad del músculo, no obstante, sabemos que estos, rara vez trabajan de forma aislada, así el concepto de tono postural se refiere al patrón de tensión muscular que afecta a los grupos musculares encargados de mantener una posición del cuerpo en el espacio, contra la gravedad (17).

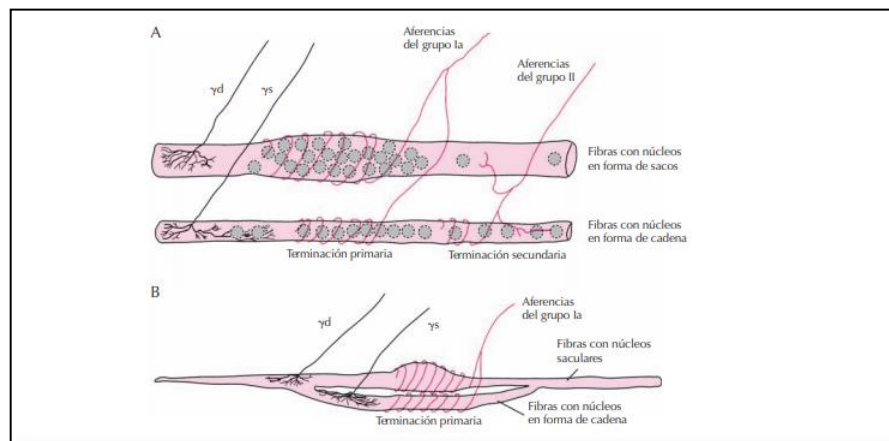
2.2.1.2. Neurofisiología del tono muscular

El tono muscular depende de la integridad en la comunicación entre el sistema nervioso y los músculos que ejecutan una acción; esta se da a través de la relación entre nervios periféricos y sus centros de regulación supraespinal. Su base neurofisiológica y funcional se encuentra en el reflejo miotático y su receptor, el huso neuromuscular de Khüne (17)(18).

El huso neuromuscular está situado en medio de la masa muscular, de forma ahusada, que percibe la elongación de sus fibras y consta de una cápsula de tejido conectivo y fibras musculares. Este tejido conectivo se encuentra en dos capas, una externa y gruesa que se continúa con el tejido conectivo del músculo, y otra interna que rodea las fibras musculares intrafusales entre las que se distinguen dos tipos; las fibras del saco nuclear y las de cadena nuclear, el primer tipo de fibra con una zona central de varios núcleos y mayor calibre que la segunda, pues esta otra consta de una hilera de núcleos.

La inervación sensitiva y motora de igual manera se distingue para cada tipo de fibras; las de saco nuclear reciben ramas aferentes sensitivas que las envuelven en forma espiral y se conocen como fibras anuloespirales o terminaciones primarias (fibras Ia), y ramas eferentes motoras conocidas como fibras gamma 1 que terminan en placas motoras en sus extremos estriados; por otro lado las fibra de cadena nuclear reciben ramas aferentes sensitivas que igualmente las envuelven espiralmente y son llamadas terminaciones secundarias (fibras II), y ramas eferentes motoras llamadas fibras gamma 2 terminando como redes finas en cualquier región de la fibra muscular (Figura 1). Esta diferenciación de la inervación motora, sin embargo, puede no ser estricta (9).

Figura 1: A, tipos de fibras intrafusales del huso neuromuscular del mamífero. γ_d =eferencias gamma-dinámicas; γ_s =eferencias gamma-estáticas. B, esquema que muestra la inervación de dos tipos de fibras intrafusales y cómo está la fibra con núcleos en cadena unida a la fibra con núcleos en saco.



Fuente: Fisiología Humana. 3ra ed.

Este sistema motor gamma que inerva el huso neuromuscular, continúa su función al hacer sinapsis con las motoneuronas alfa de las astas anteriores de la sustancia gris en la médula, estas a su vez llevan la información sobre la

contracción que el músculo necesita para ejercer un movimiento al sistema nervioso central (17).

El recorrido se da entonces de la siguiente forma; el huso que detecta el estiramiento muscular envía información por una fibra sensitiva (fibras Ia) hacia el asta posterior de la médula, luego asta anterior donde hace sinapsis con la motoneurona alfa para activar el músculo correspondiente (17).

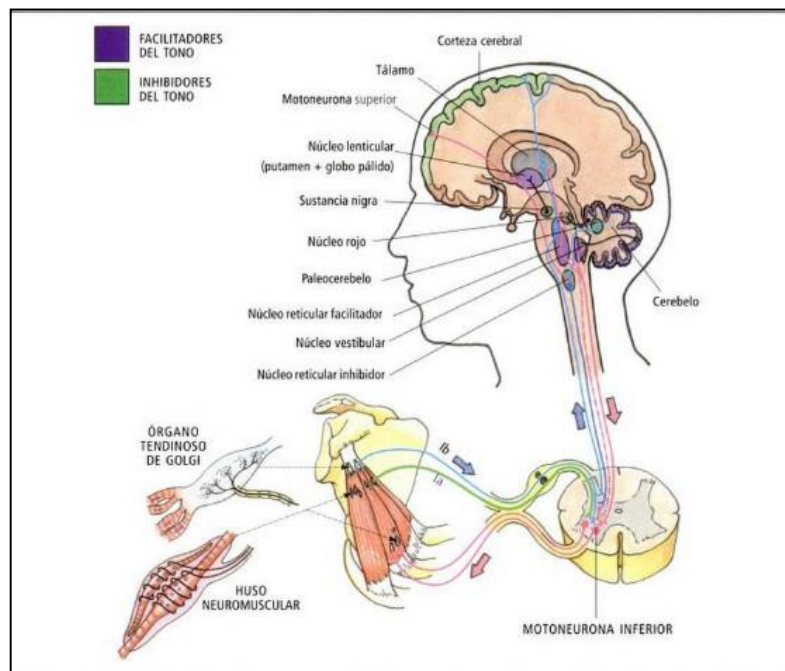
El órgano musculotendinoso de Golgi es otro mecanorreceptor que interviene a modo de defensor del músculo, evitando la tensión exagerada de sus fibras. Sus terminaciones (fibras Ib) tienen un umbral de excitación más alto que los husos, por lo que sólo reacciona ante tensiones más altas que las requeridas para desencadenar el reflejo miotático, que cuando son alcanzadas anulan la contracción del músculo receptor por inhibición de la motoneurona alfa, haciendo sinapsis con células inhibitorias y facilitando al antagonista; finalmente ejerciendo una función contraria a la del huso muscular (9)(17).

Otro nivel de regulación del tono muscular se da en los centros supraespinales, mediante el equilibrio de la actividad de estructuras facilitadoras e inhibitorias. Los centros facilitadores del tono son el globo pálido, los hemisferios cerebelosos y los haces vestibuloespinal y retículoespinal. Los centros inhibidores son el núcleo rojo, la sustancia negra, la corteza cerebral y el paleocerebelo (17).

Finalmente, el tono muscular se genera de forma refleja en los músculos por el reflejo miotático y la acción de la gravedad; luego a través de su paso por la médula, el estímulo se integra en el tronco encefálico, sobretodo a través de los núcleos del sistema ventromedial, generando patrones de movimiento variados según la acción facilitadora

o inhibidora, en músculos agonistas o antagonistas, y principalmente de la función requerida (Figura 2) (18).

Figura 2: Mecanismo de activación y retroalimentación del tono muscular. La figura muestra la conducción de estímulos desde los propioceptores (huso neuromuscular y órgano tendinoso de Golgi) y la ubicación de los centros supraespinales que se encargan de regular el tono muscular



Fuente: Evaluación clínico-funcional del movimiento corporal humano 1ra ed.

2.2.1.3. Alteraciones del tono muscular

La actividad excitadora o inhibidora de la neurona gamma, influenciada por los centros superiores a los que nos referíamos anteriormente; explica las alteraciones del tono secundarias a su actividad, normal o patológica.

En 1898, según el experimento de Sherrington en el que se secciona el tallo cerebral a nivel intercolicular de un gato, se observa una respuesta hipertónica generalizada en la musculatura del animal, sobretodo en la musculatura

extensora, manifestando una exageración del reflejo de estiramiento. Sherrington infiere así la supresión de los estímulos inhibidores del reflejo según el nivel de la sección. En base a este experimento y posteriores investigaciones, las alteraciones del tono resultan de lesiones de algunos núcleos interconectados y del desequilibrio funcional de ese conjunto. Por ejemplo, la hipotonía es propia de una lesión en el cerebelo, como la hipertonia propia de una lesión de núcleos extrapiramidales como la sustancia negra y el globo pálido, y la misma rigidez de descerebración ya descrita (3).

En la clínica, al estirar un segmento de forma pasiva, éste responde con cierta resistencia que se evidencia a la palpación del músculo. Cuando no hay tono o éste está considerablemente disminuido, ofrece poca o nula resistencia, esto se llama hipotonía; por el contrario, cuando el tono está aumentado, ofrece mayor resistencia y la movilización resulta más complicada, a esto se le llama hipertonia (18).

Otros tipos de alteraciones del tono muscular son, la espasticidad, cuya resistencia muscular es dependiente de la velocidad del estiramiento de un músculo, aumenta con la velocidad del movimiento y varía también con la dirección. La distonía es el desorden del movimiento en el que hay contracciones musculares sostenidas e intermitentes que causan movimientos rotativos y repetitivos en las articulaciones; disminuyen con el estiramiento rápido y sostenido. Por último, encontramos la rigidez, cuya resistencia al movimiento se da a baja velocidad pues no depende de ésta (19).

2.2.1.4. Evaluación del tono muscular

La evaluación clínica del tono muscular suele fluctuar entre la hipotonía e hipertonía. Esta última cuenta con diversas escalas comprobadas de evaluación en la práctica clínica, situación que no ocurre con la evaluación de la hipotonía que aún en la actualidad es subjetivamente evaluada (20). Sin embargo, el evaluar esta alteración del tono debe recabar la mayor información posible con la finalidad de lograr mayor objetividad.

2.2.1.4.1. Evaluación según Suzann K. Campbell

Inicialmente creada para hipotonía de origen central, aunque actualmente se utiliza también en la de origen periférico y mixto. Clasifica la hipotonía como severa, moderada y leve, y categoriza cada nivel mediante evaluación pasiva y activa.

Está diseñada para su uso en niños mayores de 6 meses pues utiliza posturas que necesitan de cierto grado de independencia, básicamente desde la sedestación.

Para la evaluación activa, se observa las posturas adoptadas por el paciente y cómo éste las mantiene en tiempo y forma. La evaluación pasiva se realiza mediante la movilización de segmentos sobre otros, teniendo en cuenta la resistencia que ofrece a la manipulación del examinador; además considera la laxitud de manera segmentaria (21).

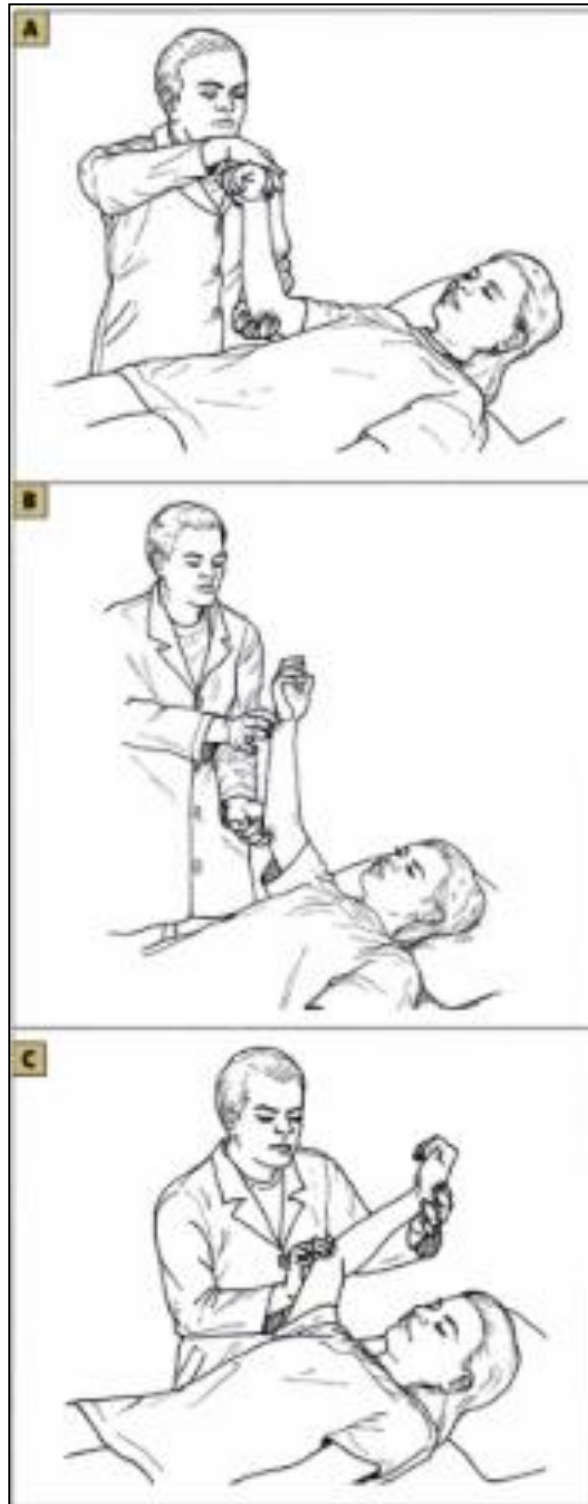
2.2.1.4.2. Evaluación según Daza Lesmes J.

Según este autor y colaboradores, las 3 formas para evaluar el tono muscular es a través de: inspección, movilización pasiva articular y palpación.

- A. Inspección: Se observa la actividad muscular en reposo mediante la actitud postural, la postura de los segmentos corporales y la simetría postural del usuario. Cuando el control del tono es íntegro, se observan patrones sinérgicos, caso contrario, por alteraciones como debilidad muscular, lesión de la vía piramidal o lesión de los centros inhibidores del tono; tener en cuenta las transferencias anormales de peso, patrones sinérgicos anormales, asimetrías posturales, o reacciones asociadas.
- B. Movilización pasiva articular: Se coloca al sujeto en posición supina relajado y con la cabeza en la línea media para observar. Se realiza el contacto con las prominencias óseas del segmento a movilizar, además fijando las articulaciones proximal y distal de este. Se realiza el movimiento relajado y armónico en todas las direcciones, examinando el tono en función a su desarrollo, céfalo-caudal, próximo-distal y comparando derecha e izquierda. Los resultados deben vaciarse en la escala clínica y de Ashworth. La confiabilidad de esta parte de la evaluación dependerá de considerar diversas condiciones que afecten el tono muscular, desde el sueño hasta el uso de fármacos (Figura 3).
- C. Palpación: Se realiza mediante la presión con los pulpejos sobre la masa muscular a examinar de no más de 1 centímetro, no dolorosa; sobre trapecio superior, bíceps, tríceps, pronadores y el complejo gastrosóleo, y luego se compara con el

otro hemisferio. El paciente debe estar en posición supina, totalmente relajado (17).

Figura 3: A, B Y C. Exploración del tono muscular. Movilización pasiva articular: flexión-extensión de hombro derecho.



Fuente: Evaluación clínico-funcional del movimiento corporal humano.

2.2.1.4.3. Evaluación según Bettina Paeth

Propuesta plasmada en su libro *Experiencias con el concepto Bobath: fundamentos, tratamiento, casos*; en el que considera las reacciones asociadas.

Toma en cuenta desde la máxima hipotonía hasta la máxima hipertonía (espasticidad), además el diseño de esta evaluación da cuenta que algunas categorías pueden presentarse al mismo tiempo que otras (Figura 4) (22).

Figura 4: Gradación del tono muscular

GRADACIÓN DE LA HIPOTONÍA	GRADACIÓN DE LA HIPERTONÍA
- - - Tres veces signo menos significa: HIPOTONÍA SEVERA El tono postural es claramente reducido. El aumento del tono, que significaría el reclutamiento de unidades motoras no es posible ni con estímulos globales no específicos ni con específicos. La cabeza, el tronco y las extremidades se sienten muy pesados; el paciente no es capaz de moverlos.	
- - Dos veces signo menos significa: HIPOTONÍA MODERADA El tono postural es claramente reducido. El aumento de tono, que significaría el reclutamiento de unidades motoras es posible mediante estímulos globales, no específicos y estímulos adicionales específicos. Las respuestas motoras son patrones totales, que para poder efectuar movimientos selectivos sólo se sitúan bajo control inhibitorio con dificultad.	
- Una vez signo menos significa: HIPOTONÍA LEVE El tono postural es reducido. El aumento de tono es posible con pocos estímulos globales, no específicos.	+ Una vez signo más significa: HIPERTONÍA LEVE (ESPASTICIDAD) Reacciones asociadas que aparecen en estados de estrés. Desaparecen rápidamente una vez concluido el factor estrés, dejando, sin embargo, un aumento de tono y una mayor disposición para la aparición de otras reacciones asociadas.
	+ + Dos veces signo más significa: HIPERTONÍA MODERADA (ESPASTICIDAD) Las reacciones asociadas aparecen incluso en la preparación de una tarea difícil y aumentan a lo largo de la ejecución. Desaparecen sólo con lentitud, eventualmente mediante una ayuda global (ofreciendo una base de sustentación) o incluso sólo con ayuda específica (ejecución de movimientos inhibitorios), y a veces no desaparecen del todo. Dejan un claro aumento de tono y una mayor predisposición para otras reacciones asociadas.
	+ + + Tres veces signo más significa: HIPERTONÍA SEVERA (ESPASTICIDAD) Aparecen reacciones asociadas incluso en estado de reposo (<<patrones espásticos>> establecidos). Ni la ayuda global ni la ayuda específica consiguen disminuir el tono postural a un nivel normal o más normalizado. ¡Esto supone un gran peligro de contracturas!

Fuente: *Experiencias con el concepto Bobath: fundamentos, tratamiento, casos. 2da ed.*

2.2.2. TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA

2.2.2.1. Generalidades

El trastorno del espectro autista (TEA), es un trastorno altamente heterogéneo del desarrollo ya sea por su clasificación o por sus manifestaciones variables, su etiología, y evolución de los síntomas durante las etapas del desarrollo, incluso por la frecuencia de presentación de comorbilidades (8).

La definición y los criterios diagnósticos del TEA han sido continuamente modificados con el tiempo, llegando en la actualidad a contar con la publicación del DSM 5 de la Asociación Americana de Psiquiatría (2013), en el cual nos basaremos para la aplicación en esta investigación. El mayor aporte de este nuevo manual fue la denominación genérica del TEA y la eliminación de las subcategorías del DSM IV-TR: Trastorno autista, Síndrome de Asperger y Trastorno generalizado del desarrollo no especificado, que pasan a ser incluidos en el DSM V fusionados en un único trastorno que pasa a llamarse Trastorno del Espectro Autista. El Síndrome de Rett y el Trastorno Desintegrativo de la Infancia dejan de considerarse pues el primero es de base genética y el segundo carece de criterios de validez (3).

2.2.2.2. Etiología

El Trastorno del Espectro Autista trata de, justamente eso, un 'espectro' que denota las muchísimas formas en que se manifiesta. No hay información totalmente certera de su origen, pero lo que sí se puede afirmar en cuanto a su etiología, es que todas las investigaciones consultadas coinciden en esto, y es que puede deberse a una

combinación de factores, una combinación entre etiología, predisposición genética y factores ambientales.

En sus asociaciones encontramos mutaciones genéticas nuevas o heredadas, y alteraciones cromosómicas; las cuales interaccionarían con factores ambientales como alteraciones perinatales, exposición a tóxicos y medicamentos en el embarazo, entre otros. Las causas sindrómicas conocidas son el Síndrome de Rett (incluido antes como un subtipo de TEA), Síndrome de X frágil, fenilcetonuria, etc.; entre las alteraciones cromosómicas están la trisomía 21, síndrome de Turner, duplicación maternal 15q11-q13, etc.; también variaciones en el número de copias de parte del genoma y otras variaciones genéticas (8). Las hipótesis genéticas se basan en la mayor probabilidad de que un sujeto con autismo tenga hermanos con la misma condición, que la población en general (23).

Si bien este trastorno es descrito más que nada a nivel conductual, por otro lado, y para fines de esta investigación, es necesario repasar algunos cambios neurobiológicos hallados que nos ayuden a comprender la clínica.

Encontramos una teoría bioquímica que se sustenta en los bajos niveles de GABA, el principal neurotransmisor inhibitorio del sistema nervioso, que presentan sujetos con autismo y que probablemente se traduzca en que las señales nerviosas se transmitan a gran velocidad teniendo como resultado la hipersensibilidad (23).

Se han hallado cambios neuropatológicos en el sistema límbico y cerebelo. El sistema límbico, que se encarga del aprendizaje y la conducta emocional, presenta células de menor tamaño y aumentadas en número, al compararse con grupos de control. El cerebelo, integrador de vías sensitivas

y motoras, muestra un menor número de células de Purkinje (unidades funcionales del cerebelo) y un núcleo olivar inferior sin pérdida neuronal retrógrada normal, que indicaría que el cambio en el sujeto con autismo sucedió a las 30 semanas de gestación en que se establece una conexión entre células de Purkinje y núcleo olivar. Además, otros estudios indicarían que antes de los 12 años, el peso del cerebro de niños autistas es mayor al esperado para sus pares de edad y sexo, y en adultos autistas, esto cambiaría teniendo un peso inferior en 100 y 200 gramos, comparándolos con sus pares (24). Estos últimos hallazgos pueden dar cuenta de las frecuentes alteraciones motoras.

2.2.2.3. Criterios diagnósticos y clasificación

2.2.2.3.1. Criterios diagnósticos del Trastorno del Espectro Autista (25):

A. Deficiencias persistentes en la comunicación social y en la interacción social en diversos contextos, manifestado por lo siguiente, actualmente o por los antecedentes:

A1. Las deficiencias en la reciprocidad socioemocional, varían, por ejemplo, desde un acercamiento social anormal y fracaso de la conversación normal en ambos sentidos pasando por la disminución en intereses, emociones o afectos compartidos hasta el fracaso en iniciar o responder a interacciones sociales.

A2. Las deficiencias en las conductas comunicativas no verbales utilizadas en la interacción social, varían, por ejemplo, desde una comunicación verbal y no verbal poco integrada pasando por anomalías del

contacto visual y del lenguaje corporal o deficiencias de la comprensión y el uso de gestos, hasta una falta total de expresión facial y de comunicación no verbal.

A3. Las deficiencias en el desarrollo, mantenimiento y comprensión de las relaciones, varían, por ejemplo, desde dificultades para ajustar el comportamiento en diversos contextos sociales pasando por dificultades para compartir juegos imaginativos o para hacer amigos, hasta la ausencia de interés por otras personas.

Especificar la gravedad actual: la gravedad se basa en deterioros de la comunicación social y en patrones de comportamiento restringidos y repetitivos (figura 5: Niveles de gravedad del trastorno del espectro autista).

B. Patrones restrictivos y repetitivos de comportamiento, intereses o actividades, que se manifiestan en dos o más de los siguientes puntos, actualmente o por los antecedentes:

B1. Movimientos, utilización de objetos o habla estereotipados o repetitivos (p. ej., estereotipias motoras simples, alineación de los juguetes o cambio de lugar de los objetos, ecolalia, frases idiosincráticas).

B2. Insistencia en la monotonía, excesiva inflexibilidad de rutinas o patrones ritualizados de comportamiento verbal o no verbal (p. ej., gran angustia frente a cambios pequeños, dificultades con las transiciones, patrones de pensamiento rígidos,

rituales de saludo, necesidad de tomar el mismo camino o de comer los mismos alimentos cada día).

B3. Intereses muy restringidos y fijos que son anormales en cuanto a su intensidad o foco de interés (p. ej., fuerte apego o preocupación por objetos inusuales, intereses excesivamente circunscritos o perseverantes).

B4. Hiper o hiporreactividad a los estímulos sensoriales o interés inhabitual por aspectos sensoriales del entorno (p. ej., indiferencia aparente al dolor/temperatura, respuesta adversa a sonidos o texturas específicos, olfateo o palpación excesiva de objetos, fascinación visual por las luces o el movimiento).

Especificar la gravedad actual: la gravedad se basa en deterioros de la comunicación social y en patrones de comportamiento restringidos y repetitivos (Figura 5: Niveles de gravedad del trastorno del espectro autista).

C. Los síntomas han de estar presentes en las primeras fases del período de desarrollo (pero pueden no manifestarse totalmente hasta que la demanda social supera las capacidades limitadas, o pueden estar enmascarados por estrategias aprendidas en fases posteriores de la vida).

D. Los síntomas causan un deterioro clínicamente significativo en lo social, laboral u otras áreas importantes del funcionamiento habitual.

E. Estas alteraciones no se explican mejor por la discapacidad intelectual (trastorno del desarrollo intelectual) o por el retraso global del desarrollo. La discapacidad intelectual y el trastorno del espectro del autismo con frecuencia coinciden; para hacer diagnósticos de comorbilidades de un trastorno del espectro del autismo y discapacidad intelectual, la comunicación social ha de estar por debajo de lo previsto para el nivel general de desarrollo.

2.2.2.3.2. Clasificación del Trastorno del Espectro Autista por niveles de gravedad (26)

Figura 5: Niveles de gravedad de trastorno del espectro autista

Nivel de gravedad	Comunicación social	Conductas restrictivas, repetitivas
Nivel 1 (leve) “Requiere apoyo”	El paciente tiene dificultad para iniciar conversaciones o parece menos interesado en ellas que la mayoría de las personas.	El cambio provoca algunos problemas en al menos un área de actividad.
Nivel 2 (moderado) “Requiere apoyo sustancial”	Existen deficiencias pronunciadas tanto en comunicación verbal como no verbal.	Problemas para adaptarse al cambio que se identifican con facilidad e interfieren en el desempeño en distintas áreas de actividad.
Nivel 3 (grave) “Requiere apoyo muy sustancial”.	Respuesta escasa ante la aproximación de otros que limita de manera notable el desempeño. El lenguaje es limitado, quizá a unas cuantas palabras.	El cambio resulta en extremo difícil; todas las áreas de actividad se encuentran afectadas por la inflexibilidad conductual. Causa ansiedad intensa.

Fuente: DSM-V Guía para el diagnóstico clínico

2.2.2.4. Intervención terapéutica

No hay una cura ni tratamiento estándar para el autismo, pero hay formas de minimizar síntomas y mejorar habilidades.

Farmacológicamente, existen dos drogas que pueden ser usadas en pacientes con TEA que cruzan con irritabilidad, impulsividad e hiperactividad, la risperidona y el aripiprazol. Este último punto da cuenta de los síntomas que el TEA comparte con otros trastornos como el TDAH (Trastorno por déficit de atención e hiperactividad), por esto es trascendental que los tratamientos e intervenciones terapéuticas se basen en las necesidades de cada persona más que en el diagnóstico.

Muchas investigaciones muestran la importancia del diagnóstico precoz y las intervenciones tempranas para que estos pacientes tengan mayores probabilidades de desarrollar capacidades y ser lo más funcionales posibles insertándose en la sociedad. De igual forma, los tratamientos muestran mayor efectividad al ser bien estructurados y especializados (27).

Los objetivos planteados para estos programas de intervención temprana, incluso antes de los dos años, deben girar en torno a rutinas sociales y a motivaciones e intereses propios del niño, y que esto a la vez estimule las áreas del neurodesarrollo más afectadas como (8):

- La imitación
- Comunicación y lenguaje
- Iniciación y motivación social
- Desarrollo de habilidades motoras
- Habilidades cognitivas
- Juego

- Interacción con el adulto

Hervás Zúñiga (8), propone como requisitos del plan de intervención:

- Que el inicio debe ser lo más temprano posible, incluso antes de los 3 años. En esta edad en que puede no haber un diagnóstico claro, pero sí una sospecha, es preciso hacer un seguimiento detallado de la evolución e iniciar la intervención temprana de acuerdo a los síntomas hasta confirmarse el diagnóstico.
- La intervención siempre debe incluir a los padres, escuela y terapeutas, siempre, en todas las etapas. Cada uno debe conocer las características y dificultades del paciente.
- De ser posible, debe realizarse dentro del entorno cotidiano del niño.
- Debe ser intensiva, abarcando las horas del niño en la escuela y las que pasa en el hogar. Las estrategias y pautas deben ser consensuadas entre quienes sean parte de la intervención, y diseñadas especialmente para cada niño.
- Contar con un equipo multidisciplinario y con la colaboración de otras especialidades médicas de ser necesario.

Los tipos de terapia en los cuales intervenir podrían ser los siguientes (27):

- Terapia de modificación de la conducta
- Terapia cognitivo-conductual
- Tratamiento farmacológico
- Terapia ocupacional
- Terapia del habla y del lenguaje

- Terapia física
- Terapia familiar
- Terapias educativas y basadas en la escuela
- Terapia nutricional

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS, VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES

3. HIPÓTESIS, VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES

3.1. HIPÓTESIS

3.1.1. Hipótesis general

Existe relación entre el Trastorno del Espectro Autista y el tono muscular en niños de 3 a 8 años del Centro Terapéutico Integral Floreciendo de la ciudad de Tacna, Abril – Mayo, 2019.

3.1.2. Hipótesis nula

No existe relación entre el Trastorno del Espectro Autista y el tono muscular en niños de 3 a 8 años del Centro Terapéutico Integral Floreciendo de la ciudad de Tacna, Abril – Mayo, 2019.

3.2. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

3.2.1. Variables y definiciones operacionales

a. Variables independientes

- Trastorno del Espectro Autista

b. Variables dependientes

- Tono muscular

3.2.2. Cuadro de operacionalización de variables

VARIABLES	INDICADORES	CATEGORÍAS	ESCALA
Factores sociodemográficos	Edad	3 - 5	Intervalo
		6 - 8	
	Género	Masculino	Nominal
		Femenino	
Trastorno del Espectro Autista	Nivel de gravedad	Nivel 1 "Requiere apoyo"	Ordinal
		Nivel 2 "Requiere apoyo sustancial"	
		Nivel 3 "Requiere apoyo muy sustancial"	
Tono muscular	Hipotonía severa	Activo	Nominal
		Pasivo	
	Hipotonía moderada	Activo	
		Pasivo	
	Hipotonía leve	Activo	
		Pasivo	
	Tono muscular normal	Activo	
		Pasivo	
Hipertonía	Activo		
	Pasivo		

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. DISEÑO

a. Tipo de investigación:

Según la intervención del investigador es observacional.

Según la planificación de la toma de datos es prospectivo.

Según el número de ocasiones en que se mide la variable de estudio es transversal.

Según el número de variables de interés es analítico.

b. Nivel de investigación: Relacional.

c. Diseño de la investigación: Epidemiológico – analítico.

4.2. ÁMBITO DE ESTUDIO

La investigación se realizó en el Centro Terapéutico Integral Floreciendo de la ciudad de Tacna, donde se atiende a niños y niñas hasta los 14 años de edad, siendo 8 años la mayor edad de pacientes con TEA en la actualidad; en las siguientes áreas: Terapia Ocupacional, Terapia Física, Terapia de Lenguaje y Fonoaudiología, y Psicología.

4.3. POBLACIÓN

Se trabajó con el total de pacientes con Trastorno del Espectro Autista entre 3 y 8 años que reciben tratamiento en el Centro Terapéutico Integral Floreciendo.

4.3.1. Criterios de inclusión

- Pacientes del CTI Floreciendo diagnosticados con Trastorno del Espectro Autista.
- Niños de ambos géneros.
- Niños de 3 a 8 años de edad.
- Pacientes con autorización de los padres y/o apoderados.

4.3.2. Criterios de exclusión

- Pacientes de CTI Floreciendo con otros diagnósticos de base.
- Pacientes con tratamiento farmacológico que afecte el tono muscular.

4.4. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Entre los instrumentos de recolección de datos se encuentran: el consentimiento informado (Anexo 1) y la ficha de evaluación (Anexo 2) de elaboración propia.

La ficha de evaluación consta de tres partes: la primera contiene los principales datos de filiación, que, para fines de clasificación, y teniendo en cuenta que el desarrollo motor es diferente en cada etapa, se consideraron como categorías de edad, de 3 a 5 y de 6 a 8 años según Vítor Da Fonseca. Esta fuente indica que la primera categoría está dentro de la inteligencia sensomotriz, caracterizada por la marcha, prensión y suspensión; y la segunda está incluida en la inteligencia perceptomotriz, caracterizada por la adquisición de la noción del cuerpo, lateralidad, y orientación espacio-temporal (28). Además, se toma en cuenta el nivel de gravedad del TEA, dato obtenido del archivo de cada paciente y con la colaboración del área de neuropsicología de la institución.

La segunda consta de una tabla de evaluación goniométrica que apoya los resultados obtenidos en la tercera parte, donde se evaluó el tono muscular propiamente dicho mediante la escala de Campbell (Anexo 3) que ha sido modificada y validada para fines de la presente investigación (Anexo 2 parte 2).

En el caso de la evaluación goniométrica, se tomaron cuatro articulaciones y sus movimientos más importantes:

- A. Articulación de codo: Movimiento de flexo-extensión que va de 140° a 0°.

- B. Articulación de muñeca: Movimientos de flexión dorsal y flexión palmar que va de 70°-80° a 90°.
- C. Articulación de rodilla: Movimiento de flexo-extensión de rodilla que va de 120° a 0°.
- D. Articulación de tobillo: Movimientos de flexión dorsal y flexión palmar que va de 20° a 50°.

Los rangos articulares mencionados fueron extraídos del consenso en Exploración Articular en Pediatría de la Sociedad Española de Reumatología Pediátrica (29).

Para utilizar la escala de Campbell, se evaluaron 3 posiciones; de supino a sedestación, sedestación sin apoyo de manos ni respaldo dorsal y bipedestación sin apoyo externo; además de la presencia de hiperlaxitud articular. El resultado de la evaluación se encontró en el rango de -3 para hipotonía severa, -2 para hipotonía moderada, -1 para hipotonía leve, 0 para normotonía y 1 para hipertonia. Los 4 aspectos a evaluar (3 posturas e hiperlaxitud articular) dieron un resultado al promediar sus valores obtenidos; este resultado fue nuevamente ubicado en la Escala de Campbell Modificada y así se obtuvo el tipo de tono muscular del paciente.

CAPÍTULO V

PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS DE DATOS

5. PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS DE DATOS

5.1. TÉCNICAS Y MÉTODOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

- En primer lugar, se pidió el consentimiento informado a los padres de familia o apoderados del paciente, luego, se tomaron los datos necesarios del archivo de cada paciente además de la asesoría del área de neuropsicología de la institución.
- La recolección de datos se llevó a cabo durante 6 semanas, entre los meses de Abril y Mayo, dependiendo de las sesiones de terapia programadas para cada niño.
- La evaluación se llevó a cabo en una o dos sesiones que duraron hasta 40 minutos, según lo estipulado por la institución. Dicha evaluación se constituyó de dos partes, la primera es la evaluación goniométrica; la segunda parte es evaluada mediante la escala de Campbell modificada para fines de esta investigación.

5.2. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

- Al finalizar todas las evaluaciones, se procedió a llevar los datos a una matriz de consistencia realizada en hojas de cálculo.
- Se utilizó un software y se aplicó la prueba estadística de Chi-cuadrado de Pearson para el análisis de los objetivos. Se mostraron los resultados a través de tablas de frecuencia y gráficos para su posterior interpretación.

CAPÍTULO VI

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

TABLA N° 1

DISTRIBUCIÓN POR GÉNERO EN NIÑOS DE 3 A 8 AÑOS CON TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA EN EL CENTRO TERAPÉUTICO INTEGRAL FLORECIENDO DE LA CIUDAD DE TACNA, ABRIL – MAYO, 2019

Género	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Femenino	5	17.86
Masculino	23	82.14
Total	28	100.00

Fuente: Ficha de evaluación del tono muscular

INTERPRETACIÓN:

En la presente tabla se puede apreciar la distribución por género en los niños de 3 a 8 años con Trastorno del Espectro Autista (TEA), donde el 82,14 % corresponde al género masculino, mientras que el 17,86 % corresponde al género femenino.

TABLA N° 2

DISTRIBUCIÓN POR GRUPO DE EDAD EN NIÑOS DE 3 A 8 AÑOS CON TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA EN EL CENTRO TERAPÉUTICO INTEGRAL FLORECIENDO DE LA CIUDAD DE TACNA, ABRIL – MAYO, 2019

Grupo de edad	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
3 a 5 años	22	78.57
6 a 8 años	6	21.43
Total	28	100.00

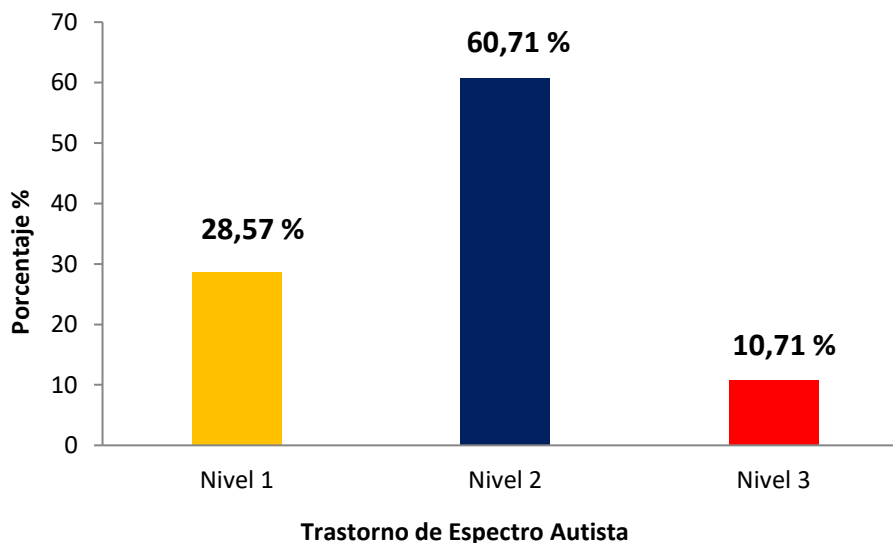
Fuente: Ficha de evaluación del tono muscular

INTERPRETACIÓN:

En la presente tabla y figura se puede apreciar la distribución por grupo de edad en niños con Trastorno del Espectro Autista, donde el 78,57 % de los niños corresponden a las edades de 3 a 5 años, mientras que el 21,43 % corresponden a las edades entre 6 a 8 años.

GRÁFICO N° 1

DISTRIBUCIÓN POR NIVEL DE GRAVEDAD DEL TRASTORNO DE ESPECTRO AUTISTA EN NIÑOS DE 3 A 8 AÑOS EN EL CENTRO TERAPÉUTICO INTEGRAL FLORECIENDO DE LA CIUDAD DE TACNA, ABRIL – MAYO, 2019



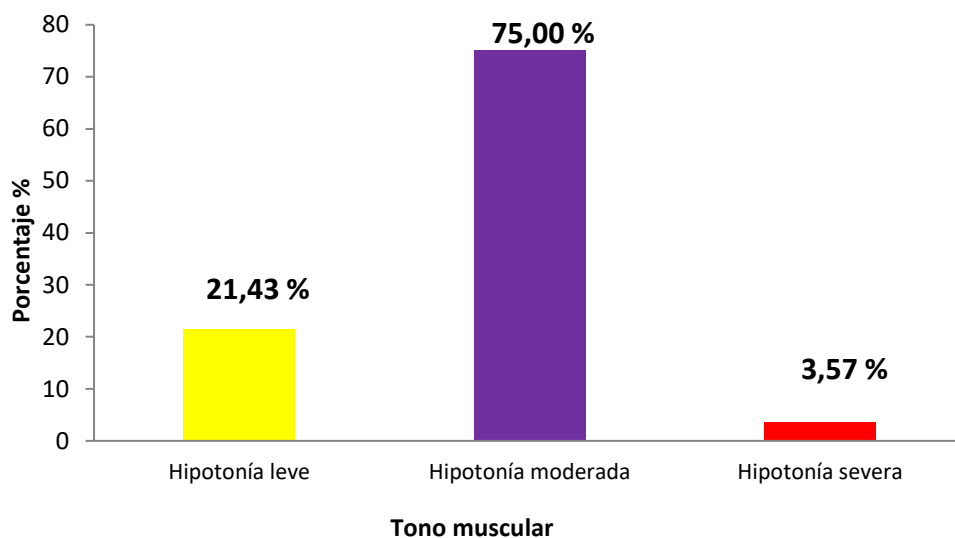
Fuente: Ficha de evaluación del tono muscular

INTERPRETACIÓN:

En el presente gráfico se puede apreciar la distribución del nivel de gravedad de Trastorno de Espectro Autista en niños, donde el 60,71 % corresponde al nivel 2, el 28,57 % corresponde al nivel 1 y el 10,71 % corresponde al nivel, 3 de Trastorno del Espectro Autista.

GRÁFICO N° 2

DISTRIBUCIÓN POR TONO MUSCULAR EN NIÑOS DE 3 A 8 AÑOS CON TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA EN EL CENTRO TERAPÉUTICO INTEGRAL FLORECIENDO DE LA CIUDAD DE TACNA, ABRIL – MAYO, 2019



Fuente: Ficha de evaluación del tono muscular

INTERPRETACIÓN:

En el presente gráfico se puede apreciar la distribución del tono muscular en niños con Trastorno del Espectro Autista, donde el 75,00% presenta hipotonía moderada, el 21,43% presenta hipotonía leve y el 3,57% presenta hipotonía severa.

TABLA N° 3

DISTRIBUCIÓN POR TONO MUSCULAR SEGÚN NIVEL DE GRAVEDAD DE TRASTORNO DE ESPECTRO AUTISTA EN NIÑOS DE 3 A 8 AÑOS EN EL CENTRO TERAPÉUTICO INTEGRAL FLORECIENDO DE LA CIUDAD DE TACNA, ABRIL – MAYO, 2019

Trastorno de Espectro Autista	Tono muscular						Total	
	Hipotonía leve		Hipotonía moderada		Hipotonía severa		n	%
	n	%	n	%	n	%		
Nivel 1	2	25.00	6	75.00	0	.00	8	100.0
Nivel 2	3	17.65	13	76.47	1	5.88	17	100.0
Nivel 3	1	33.33	2	66.67	0	.00	3	100.0
Total	6	21.43	21	75.00	1	3.57	28	100.0

Fuente: Ficha de evaluación del tono muscular
Chi cuadrado: 1,039 Valor p: 0,904

INTERPRETACIÓN:

En la presente tabla se puede apreciar la distribución por tono muscular según nivel de gravedad de Trastorno del Espectro Autista en niños, donde del total de niños con TEA Nivel 1, el 75,00% presenta hipotonía moderada, el 25,00% hipotonía leve y el 0,00% hipotonía severa, mientras que del total de niños con TEA Nivel 2, el 76,47% presenta hipotonía moderada, el 17,65% hipotonía leve y el 5,88% hipotonía severa, y finalmente, del total de niños con TEA Nivel 3, el 66,67% presenta hipotonía moderada, el 33,33% hipotonía leve y el 0,00% hipotonía severa. Realizando la prueba estadística Chi cuadrado de dependencia, podemos apreciar con un nivel de significancia al 95% y un valor $p > 0,05$, que no existe asociación estadística significativa entre ambas variables.

TABLA N° 4

DISTRIBUCIÓN POR TONO MUSCULAR SEGÚN GRUPO DE EDAD EN NIÑOS CON TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA DE 3 A 8 AÑOS EN EL CENTRO TERAPÉUTICO INTEGRAL FLORECIENDO DE LA CIUDAD DE TACNA, ABRIL – MAYO, 2019

Grupo de edad	Tono muscular						Total	
	Hipotonía leve		Hipotonía moderada		Hipotonía severa			
	n	%	n	%	n	%	n	%
3 a 5 años	5	22.73	16	72.73	1	4.55	22	100.0
6 a 8 años	1	16.67	5	83.33	0	0.00	6	100.0
Total	6	21.43	21	75.00	1	3.57	28	100.00

Fuente: Ficha de evaluación del tono muscular
Chi cuadrado: 0,424 Valor p: 0,809

INTERPRETACIÓN:

En la presente tabla se puede apreciar la distribución por tono muscular según grupo de edad en niños con TEA, donde del total de niños con TEA de 3 a 5 años, el 72,73% presenta hipotonía moderada, el 22,73% hipotonía leve y el 4,55% hipotonía severa, mientras que, del total de niños con TEA de 6 a 8 años, el 83,33% presenta hipotonía moderada, el 16,67% hipotonía leve y el 0,00% hipotonía severa. Realizando la prueba estadística Chi cuadrado de dependencia, podemos apreciar con un nivel de significancia al 95 % y un valor $p > 0,05$, que no existe asociación estadística significativa entre ambas variables.

TABLA N° 5

DISTRIBUCIÓN: ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LA GONIOMETRÍA DEL CODO EN NIÑOS DE 3 A 8 AÑOS CON TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA EN EL CENTRO TERAPÉUTICO INTEGRAL FLORECIENDO DE LA CIUDAD DE TACNA, ABRIL – MAYO, 2019

Diferencias:	Desv.			
articulación del codo	Mínimo	Máximo	Media	típ.
Flexión de codo derecho (140°)	-5.00	20.00	5.79	6.67
Flexión de codo izquierdo (140°)	-5.00	14.00	3.68	5.21
Extensión de codo derecho (0°)	5.00	36.00	19.07	7.78
Extensión de codo izquierdo (0°)	0.00	32.00	18.00	7.05

***Fuente:** Ficha de evaluación del tono muscular*

INTERPRETACIÓN:

En la presente tabla se puede apreciar la diferencia de ángulos fuera de rango en flexión y extensión de codo. Así tenemos que, para la flexión de codo derecho, el valor mínimo corresponde a -5° , el valor máximo a 20° , el promedio corresponde a $5,79^\circ \pm 6.67^\circ$. Por otro lado, para la flexión de codo izquierdo, el valor mínimo corresponde a -5° , el valor máximo 14° , el promedio corresponde a $3,68^\circ \pm 5.21^\circ$. En cuanto a la extensión de codo derecho, el valor mínimo corresponde a 5° , el valor máximo 36° , el promedio corresponde a $19,07^\circ \pm 7.78^\circ$; y finalmente para la extensión del codo izquierdo, el valor mínimo corresponde a 0° , el valor máximo 32° , el promedio corresponde a $18^\circ \pm 7.04^\circ$. En cuanto a la comparación entre la flexión de codo derecho e izquierdo, y la extensión de codo derecho e izquierdo, la extensión de codo tiene mayor diferencia, es decir, mayores rangos articulares.

TABLA N° 6

DISTRIBUCIÓN: ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LA GONIOMETRÍA DE LA MUÑECA EN NIÑOS DE 3 A 8 AÑOS CON TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA EN EL CENTRO TERAPÉUTICO INTEGRAL FLORECIENDO DE LA CIUDAD DE TACNA, ABRIL – MAYO, 2019

Diferencias: articulación de la muñeca	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Flexión dorsal de muñeca derecha (70°)	2.00	45.00	30.86	11.57
Flexión dorsal de muñeca izquierda (70°)	5.00	48.00	29.79	9.51
Flexión palmar de muñeca derecha (90°)	-5.00	45.00	17.04	10.57
Flexión palmar de muñeca izquierda (90°)	0.00	47.00	19.21	11.83

Fuente: Ficha de evaluación del tono muscular

INTERPRETACIÓN:

En la presente tabla se puede apreciar la diferencia de ángulos fuera de rango en flexión dorsal y flexión palmar. Así tenemos que, para la flexión dorsal de la muñeca derecha, el valor mínimo corresponde a 2° y el valor máximo a 52°, el promedio corresponde a 30,86° ± 11.57°. Por otro lado, para la flexión dorsal de la muñeca izquierda, el valor mínimo corresponde a 5°, el valor máximo 48°, el promedio corresponde a 29,79° ± 9.51°. En cuanto a la flexión palmar de la muñeca derecha, el valor mínimo corresponde a -5°, el valor máximo 45°, el promedio corresponde a 17,04° ± 10.57°; y finalmente para la flexión palmar de la muñeca izquierda, el valor mínimo corresponde a 0°, el valor máximo a 47°, el promedio corresponde a 19,21° ± 11.83°. En cuanto a la comparación entre la flexión dorsal de muñeca derecha e izquierda, y la flexión palmar de muñeca derecha e izquierda, la flexión dorsal de muñeca tiene mayor diferencia, es decir, mayores rangos articulares.

TABLA N° 7

DISTRIBUCIÓN: ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LA GONIOMETRÍA DE LA RODILLA EN NIÑOS DE 3 A 8 AÑOS CON TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA EN EL CENTRO TERAPÉUTICO INTEGRAL FLORECIENDO DE LA CIUDAD DE TACNA, ABRIL – MAYO, 2019

Diferencias: articulación de la rodilla	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Flexión de rodilla derecha (120°)	0.00	34.00	21.04	10.14
Flexión de rodilla izquierda (120°)	3.00	28.00	19.00	7.76
Extensión de rodilla derecha (0°)	-6.00	25.00	10.71	6.03
Extensión de rodilla izquierda (0°)	2.00	30.00	11.29	5.9

Fuente: Ficha de evaluación del tono muscular

INTERPRETACIÓN:

En la presente tabla se puede apreciar la diferencia de ángulos fuera de rango en flexión y extensión. Así tenemos que, para la flexión de la rodilla derecha, el valor mínimo corresponde a 0°, el valor máximo a 34°, el promedio corresponde a 21,04° ± 10.14°. Por otro lado, para la flexión de la rodilla izquierda, el valor mínimo corresponde a 3°, el valor máximo 28°, el promedio corresponde a 19° ± 7.76°. En cuanto a la extensión de la rodilla derecha, el valor mínimo corresponde a -6°, el valor máximo 25°, el promedio corresponde a 10,71° ± 6.03°; y finalmente, para la extensión de la rodilla izquierda el valor mínimo corresponde a 2°, el valor máximo a 30° y el promedio corresponde a 11,29° ± 5.9°. En cuanto a la comparación entre la flexión de rodilla derecha e izquierda, y la extensión de rodilla derecha e izquierda, la flexión de rodilla tiene mayor diferencia, es decir, mayores rangos articulares.

TABLA N° 8

DISTRIBUCIÓN: ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LA GONIOMETRÍA DEL TOBILLO EN NIÑOS DE 3 A 8 AÑOS CON TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA EN EL CENTRO TERAPÉUTICO INTEGRAL FLORECIENDO DE LA CIUDAD DE TACNA, ABRIL – MAYO, 2019

Diferencias articulación del tobillo	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Flexión dorsal de tobillo derecho (20°)	-12.00	15.00	2.75	7.06
Flexión dorsal de tobillo izquierdo (20°)	-10.00	18.00	3.79	5.99
Flexión plantar de tobillo derecho (50°)	-10.00	30.00	12.29	11.69
Flexión plantar de tobillo izquierdo (50°)	-9.00	35.00	13.69	10.75

Fuente: Ficha de evaluación del tono muscular

INTERPRETACIÓN:

En la presente tabla se puede apreciar la diferencia de ángulos fuera de rango en flexión dorsal y flexión plantar. Así tenemos que, para la flexión dorsal de tobillo derecho, el valor mínimo corresponde a -12° , el valor máximo a 15° , el promedio corresponde a $2,75^\circ \pm 7.06^\circ$. Por otro lado, para la flexión dorsal de tobillo izquierdo, el valor mínimo corresponde a -10° , el valor máximo a 18° , el promedio corresponde a $3,79^\circ \pm 5.99^\circ$. En cuanto a la flexión plantar de tobillo derecho, el valor mínimo corresponde a -10° , el valor máximo a 30° , el promedio corresponde a $12,29^\circ \pm 11.69^\circ$ y finalmente, para la flexión plantar del tobillo izquierdo, el valor mínimo corresponde a -9° , el valor máximo a 35° , el promedio corresponde a $13,68^\circ \pm 10.75^\circ$. En cuanto a la comparación entre la flexión dorsal de tobillo derecho e izquierdo, y la flexión plantar de tobillo derecho e izquierdo, la flexión plantar tiene mayor diferencia, es decir, mayores rangos articulares.

DISCUSIÓN

El presente estudio tuvo como objetivo determinar la relación entre el tono muscular y el Trastorno del Espectro Autista en niños de 3 a 8 años del Centro Terapéutico Integral Floreciendo de la ciudad de Tacna entre los meses de abril y mayo del presente año. Luego de la aplicación de la ficha de evaluación del tono muscular, se obtuvo como resultado que el 100% de la población tenía algún grado de hipotonía, 75% con hipotonía moderada, 21,43% con hipotonía leve y 3,57% con hipotonía severa, dejando de lado la normotonía o hipertonia. Estos resultados son similares, aunque en menor proporción, con los obtenidos en el estudio de Ming X., Brimacombe M. y Wagner G. (2), donde en una cohorte de 154 niños con TEA, con 51%, la hipotonía fue el síntoma motor más común. Además, otro de sus resultados sugirió que este síntoma reducía su prevalencia en niños mayores, relación que en el presente estudio no se halló estadísticamente ($p=0.809$) entre el tono muscular y grupo de edad (Tabla 4). Por otro lado, en el estudio realizado por Crissien-Quiroz E. *et Al.* (3), con una población similar a la de este estudio, de 38 niños con TEA (el 82,14% pertenece al género masculino) entre los 3 y 12 años, se encontraron parámetros normales para el factor tonicidad.

En la evaluación del tono muscular, se incluyó la evaluación de la movilidad articular pasiva mediante goniometría, tal como se realizó en el estudio de Shetreat-Klein M., Shinnar S. y Rapin I. (15), donde se analizaron las articulaciones de codos, muñecas, metacarpofalángicas y tobillos, similares a las escogidas para el presente estudio salvo por las articulaciones metacarpofalángicas, con los siguientes promedios para ángulos fuera de rango; en la goniometría de codo, la flexión de codo derecho corresponde a $5,79^\circ \pm 6.67^\circ$ en promedio, la flexión de codo izquierdo corresponde a $3,68^\circ \pm 5.2^\circ$ en promedio, la extensión de codo derecho corresponde a $19,07^\circ \pm 7.78^\circ$ en promedio, y finalmente, la extensión del codo izquierdo corresponde a $18^\circ \pm 7.04^\circ$ en promedio; en la goniometría de muñeca, la flexión dorsal de muñeca derecha corresponde a $30,86^\circ \pm 11.57^\circ$ en promedio, la flexión dorsal de muñeca izquierda corresponde a $29,79^\circ \pm 9.51^\circ$ en promedio, la flexión palmar de muñeca derecha corresponde a $17,04^\circ \pm 10.57^\circ$ en promedio, y finalmente, para la flexión palmar de muñeca izquierda corresponden $19,21^\circ \pm 11.83^\circ$ en promedio; en la goniometría de rodilla, la flexión de rodilla derecha corresponde a $21,04^\circ \pm 10.14^\circ$

en promedio, la flexión de rodilla izquierda corresponde a $19^{\circ} \pm 7.76^{\circ}$ en promedio, la extensión de rodilla derecha corresponde a $10,71^{\circ} \pm 6.03^{\circ}$ en promedio, y finalmente, para la extensión de rodilla izquierda corresponden $11,29^{\circ} \pm 5.9^{\circ}$ en promedio; por último, para la goniometría de tobillo, la flexión dorsal de tobillo derecho corresponde a $2,75^{\circ} \pm 7.06^{\circ}$ en promedio, la flexión dorsal de tobillo izquierdo corresponde a $3,79^{\circ} \pm 5.99^{\circ}$ en promedio, la flexión plantar de tobillo derecho corresponde a $12,29^{\circ} \pm 11.69^{\circ}$ en promedio, y la flexión plantar de tobillo izquierdo corresponde a $13,68^{\circ} \pm 10.75^{\circ}$ en promedio. Los resultados obtenidos por Shetreat-Klein M., Shinnar S. y Rapin I. indicaron, además, que los niños con TEA tenían una movilidad articular significativamente mayor, al igual que lo hallado en la mayor parte de la población de este estudio.

Por otra parte, en el estudio de Calhoun M., Longworth M. y Chester V. (16) se analizó la movilidad articular del tobillo de forma activa, en patrones de marcha, encontrando momentos reducidos de flexión plantar y ángulos de dorsiflexión aumentados; asimismo concluye que estos resultados pueden estar asociados con hipotonía. Por tanto, encontramos que tanto la movilidad articular pasiva como activa en niños con TEA, está afectada por la hipotonía.

Durán D., Durán P. y colaboradores (13), emplearon tanto la goniometría como la Escala de Hipotonía de Campbell, como en el presente estudio. Se evaluaron movimientos de dorsiflexión de tobillo, extensión de rodilla y abducción de cadera, es decir, articulaciones de miembro inferior, sin embargo, los resultados poco específicos y la escasa representatividad de la muestra (7 usuarios), imposibilitan establecer una tendencia estadística o una comparación trascendental para este estudio.

Tanto Ocapana J. (12) como Romero M. (14), utilizaron la Escala de Hipotonía de Campbell para evaluar el tono muscular en similares poblaciones de niños al comprobar la efectividad de intervenciones terapéuticas, incluso, Romero M. especifica las actividades psicomotrices a evaluar: sedestación y bipedestación, como en el presente estudio; además de gateo y marcha, con lo cual se pudo observar que esta escala es efectiva para determinar el tono muscular y sus cambios.

CONCLUSIONES

Primera

No existe relación entre el Trastorno del Espectro Autista y el tono muscular en niños de 3 a 8 años del Centro Terapéutico Integral Floreciendo de la ciudad de Tacna, Abril – Mayo, 2019, sin embargo, existe relación teórica ya que, del total de niños, el 100 % presenta algún grado de hipotonía.

Segunda

La alteración del tono muscular más frecuente según el nivel de gravedad del Trastorno del Espectro Autista en niños de 3 a 8 años del Centro Terapéutico Integral Floreciendo de la ciudad de Tacna, Abril – Mayo, 2019 corresponde a hipotonía moderada en TEA nivel 2.

Tercera

La alteración más frecuente del tono muscular según el grupo de edad en niños con Trastorno del Espectro Autista de 3 a 8 años del Centro Terapéutico Integral Floreciendo de la ciudad de Tacna, Abril – Mayo, 2019 corresponde a hipotonía moderada en niños de 6 a 8 años.

Cuarta

Las articulaciones más afectadas según la alteración del tono muscular en niños con Trastorno del Espectro Autista de 3 a 8 años del Centro Terapéutico Integral Floreciendo de la ciudad de Tacna, Abril – Mayo, 2019 corresponden a la articulación de la muñeca (24.2°), seguida de la articulación de rodilla (15.5°), luego la articulación del codo (11.6°) y, por último, la articulación del tobillo (8.13°) (ANEXO 4) en hipotonía.

RECOMENDACIONES

- En base a los datos obtenidos, se sugiere plantear la intervención fisioterapéutica como parte permanente de programas de tratamiento en el Trastorno del Espectro Autista.
- Realizar estudios más específicos sobre otras alteraciones motoras presentes en niños con Trastorno del Espectro Autista con una población más amplia.
- Realizar estudios específicos en fisioterapia, sobre tono muscular y su evaluación en diferentes poblaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Martínez Rodríguez A., Vega García A. Trastornos del Espectro Autista y Bienestar Físico [Internet] España: Federación de Autismo de Castilla y León; 2007 [citado en marzo 2019]. 74p. Disponible en: <http://autismocastillayleon.com/wp-content/uploads/2016/06/autismo-y-bienestar-fisico.pdf>
2. Ming X., Brimacombe M., Wagner G. Prevalence of motor impairment in autism spectrum disorders. *Brain and Development*. 2007; 29(9): 565-570.
3. Crissien-Quiroz E., Fonseca-Angulo R., Núñez-Bravo N., Noguera-Machacón L., Sanchez-Guette L. Características sensoriomotoras en niños con trastorno del espectro autista. *Revista Latinoamericana de Hipertensión [Internet]* 2017 [citado en marzo 2019]; 12(5): 119-124. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/1702/170254309003.pdf>
4. CONADIS: Consejo Nacional para la Integración de la Persona con Discapacidad [Internet]. Perú: CONADIS; [citado en marzo 2019]. Plan Nacional para las Personas con Trastorno del Espectro Autista – TEA 2017 – 2021 [55 páginas]. Disponible en: www.conadisperu.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Plan_TEA.pdf
5. CONADIS: Consejo Nacional para la Integración de la Persona con Discapacidad [Internet]. Perú: CONADIS; [citado en marzo 2019]. Plan Nacional para las Personas con Trastorno del Espectro Autista – TEA 2019 – 2021 [42 páginas]. Disponible en: http://www.conadisperu.gob.pe/wp-content/uploads/2019/01/PLAN_TEA_2019-2021.pdf
6. CDC: Centros para el Control y Prevención de Enfermedades. Los CDC estiman que a 1 de cada 68 niños en los Estados Unidos se le ha identificado un trastorno del espectro autista [Comunicado de prensa] CDC. 27 de marzo de 2014 [citado en marzo 2019]. Disponible en:

https://www.cdc.gov/spanish/mediosdecomunicacion/comunicados/p_trastorno_espectro_autista_0327.html

7. Cazorla González J. J., Cornellà i Canals, J. Las posibilidades de la fisioterapia en el tratamiento multidisciplinar del autismo. Rev Pediatr Aten Primaria [Internet] 2014 [citado en marzo 2019]; 16(61): 37-46. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322014000100016
8. Hervás A., Balmaña N., Salgado M. Los trastornos del espectro autista (TEA). SEPEAP Pediatría Integral [Internet] 2017 [citado en marzo 2019]; XXI(2): 92-108. Disponible en: <https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2017-03/los-trastornos-del-espectro-autista-tea/>
9. Bustamante J. Neuroanatomía Funcional. 2da ed. Colombia: Librería Médica Celsus; 1994. 495 p.
10. Policy statement: Description of physical therapy [Internet]. WCPT: World Confederation for Physical Therapy. 2017 [citado en marzo 2019]. Disponible en: <https://www.wcpt.org/policy/ps-descriptionPT>
11. Mc Clenaghan B., Gallahue D. Movimientos Fundamentales: Su desarrollo y rehabilitación. 1ra ed. México: Editorial Médica Panamericana; 1985. 223 p.
12. Ocapana J. Efectos inmediatos de hipoterapia en el tono y equilibrio en niños de 2-10 años, con Síndrome de Down, valorado mediante la escala de Campbell y Tinetti, en la fundación Virgen de la Merced, durante los meses de noviembre a enero 2017-2018 [tesis en internet]. [Ecuador]: Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2018 [citado en marzo 2019].
13. Durán Carrasco D., Durán Carrasco P., Meneses Zurita T., Muñoz Muñoz V., Rondanelli Ibieta R. Efectos de la hipoterapia sobre la modulación del tono en niños con patologías que cursan con hipotonía del Centro de Hipoterapia Comuna La Granja [tesis en internet]. [Chile]: Universidad Gabriela Mistral; 2017 [citado en abril 2019]

14. Romero Rivera M. Influencia de la terapia de integración sensorial en el tratamiento de la hipotonía en niños con Síndrome de Down [tesis en internet]. [Ecuador]: Universidad Técnica de Ambato; 2016 [citado en abril 2019]
15. Shetreat-Klein M., Shinnar S., Rapin I. Abnormalities of joint mobility and gait in children with autism spectrum disorders. *Brain and Development*. 2014; 36(2): 91-96.
16. Calhoun M., Longworth M., Chester V. Gait patterns in children with autism. *Clinical Biomechanics*. 2011; 26(2): 200-206.
17. Daza Lesmes J. Evaluación clínico-funcional del movimiento corporal humano. 1ra ed. Bogotá: Editorial Médica Panamericana; 2007. 372 p.
18. Tresguerres J., Ariznavarreta C., Cachofeiro V., Cardinali D., Escrich Escriche E., Gil-Lozaga P. et al. *Fisiología Humana*. 3ra ed. España: Mc-Graw Hill Interamericana; 2005.
19. Riveros-Charry R. Evaluación del Tono Muscular. En: 3° Jornadas Nacionales de Medicina Interna Pediátrica: 8, 9, 10 y 11 de Agosto de 2012. 26 p.
20. Naidoo P. Current practices in the assessment of hypotonia in children. *South African Journal of Occupational Therapy*. 2013; 43(2): 12-17.
21. Campbell S. Decision Making in Pediatric Neurologic Physical Therapy: Clinics in Physical Therapy. 1ra ed. Reino Unido: Churchill Livingstone; 1999. 341 p.
22. Paeth Rohlfs B. Experiencias con el concepto Bobath: fundamentos, tratamiento, casos. 1ra ed. España: Editorial Médica Panamericana; 2000.
23. Palomo Seldas R. DSM-5: la nueva clasificación de los TEA [Internet]. España: Asociación Provincial de Autismo y otros trastornos del neurodesarrollo (APACU); 2014 [citado en marzo 2019]. 3 p. Disponible en: <http://apacu.info/wp-content/uploads/2014/10/Nueva-clasificaci%C3%B3n-DSMV.pdf>
24. Pérez A. TEA Trastorno del Espectro Autista [tesis en internet]. [España]: Universidad de Alicante; 2013 [citado en abril 2019]

25. Mulas F., Etchepareborda M., Hernández S., Abad L, Téllez de Meneses M. y Mattos L. Bases neurobiológicas de los trastornos específicos de la comunicación (espectro autista). Rev Neurol [internet] 2005 [citado en abril 2019]; 41(Supl. 1): 149 – 153. Disponible en: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-ologo/bases_neurobiologicas_de_la_comunicacion.pdf
26. Morrison J. DSM-5 Guía para el diagnóstico clínico. 1ra ed. México: Editorial Manual Moderno; 2015. 650 p.
27. NIH: National Institutes of Health [Internet]. Estados Unidos: NIH; [citado en marzo 2019]. ¿Qué tratamientos hay para el trastorno del espectro autista? Disponible en: <https://www1.nichd.nih.gov/espanol/salud/temas/autism/informacion/Pages/tratamientos.aspx>
28. García Núñez J., Berruezo P. Psicomotricidad y Educación Infantil. 9na ed. España: Editorial Cepe; 1994.
29. Inocencio J. A. Exploración Articular en Pediatría. En: AEPap ed. Curso de Actualización 2014. Madrid: Exlibris Ediciones; 2014. p. 365-8.

ANEXOS

ANEXO 1: CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, ,
identificada con D.N.I. N°, autorizo la
participación de mi menor hijo

.....
en el estudio “RELACIÓN ENTRE EL TRASTORNO DEL
ESPECTRO AUTISTA Y EL TONO MUSCULAR EN NIÑOS DE 3 A
8 AÑOS DEL CENTRO TERAPÉUTICO INTEGRAL FLORECIENDO
DE LA CIUDAD DE TACNA, ABRIL – MAYO, 2019” realizado por la
Bach. Raysa Mejía Suarez De Freitas.

Certifico además haber sido informado(a) del procedimiento al cual
será sometido mi menor hijo(a), cuya evaluación no es invasiva y
donde los datos extraídos serán de carácter confidencial y de uso
estadístico y analítico netamente; ningún nombre será divulgado en
la publicación de la investigación.

.....

Firma del padre, madre y/o apoderado

ANEXO 2: FICHA DE EVALUACIÓN DEL TONO MUSCULAR

1. FILIACIÓN

Nombres y apellidos: _____

Fecha de nacimiento: _____ Sexo: F () M ()

Clasificación del TEA: Nivel 1 () Nivel 2 () Nivel 3 ()

2. EVALUACIÓN GONIOMÉTRICA

Articulación	Estándar	Registro	
		Derecha	Izquierda
Flexión – extensión de codo	140° - 0°		
Flexión dorsal – flexión palmar de muñeca	70° - 90°		
Flexión – extensión de rodilla	120° - 0°		
Flexión dorsal – flexión plantar de tobillo	20° - 50°		

* La postura neutra en articulaciones de codo y rodilla, es la extensión y parte de 0, aumentando hacia la flexión.

3. EVALUACIÓN DEL TONO MUSCULAR

Grado	Posición 1*	Posición 2**	Posición 3***	Laxitud
-3				
-2				
-1				
0				
1				
TOTAL				
PROMEDIO				
* Tracción de supino a sedestación ** Sedente sin apoyo de manos ni respaldo dorsal *** Bipedestación sin apoyo externo				

FICHA DE EVALUACIÓN DEL TONO MUSCULAR

(PÁGINA TRASERA)

ESCALA DE HIPOTONÍA DE CAMPBELL MODIFICADA PARA FINES DE LA INVESTIGACIÓN

G	Característica	Laxitud
-3	No resiste la gravedad, debilidad y no concentra las articulaciones proximales	Sin resistencia, hiperlaxitud
-2	Bajo tono en músculos axiales y proximales, mantiene una postura por poco tiempo	Hiperlaxitud en rodillas y tobillos
-1	Contracciones de la musculatura axial, retraso en la actividad contra gravedad y velocidad reducida	Hiperlaxitud en manos, tobillos y pies
0	Rápido ajuste de postura en el movimiento para estabilidad	Rangos normales
1	Resistencia aumentada en todo el movimiento	Rangos normales o disminuídos

ANEXO 3: ESCALA DE HIPOTONÍA DE CAMPBELL

ESCALA DE HIPOTONÍA DE CAMPBELL		
CALIFICACIÓN	SIGNOS Y SÍNTOMAS	PUNTAJE
Hipotonía severa (-3)	<p>Activo: Inhabilidad para resistir a la gravedad. Falta de contracción de las articulaciones proximales para la estabilidad y aparente debilidad.</p> <p>Pasivo: Ninguna resistencia al movimiento impuesto por el examinador, completo o excesivo rango de movimiento, hiperlaxitud.</p>	
Hipotonía moderada (-2)	<p>Activo: Disminución de tono principalmente en músculos axiales y proximales, interfiere con la cantidad de tiempo en la que mantiene una postura.</p> <p>Pasivo: Muy poca resistencia al movimiento impuesto. Se encuentra menos resistencia en el movimiento alrededor de las articulaciones proximales; hiperlaxitud en rodillas y tobillos en la toma de postura.</p>	
Hipotonía leve (-1)	<p>Activo: Interfiere con las contracciones de la musculatura axial, retraso en el inicio del movimiento contra gravedad. Reduce velocidad de ajuste a cambios posturales.</p> <p>Pasivo: Arco de resistencia a los cambios articulares. Completo rango de movimiento. Hiperlaxitud limitada a manos, tobillos y pies.</p>	
Normal (0)	<p>Activo: Ajuste inmediato y rápido de postura durante el movimiento, habilidad para usar los músculos en patrones sinérgicos recíprocos para la estabilidad y movilidad dependiendo de la tarea.</p> <p>Pasivo: Resistencia al movimiento, momentáneamente se mantiene una nueva postura cuando se le indica. Puede rápidamente seguir cambios de movimientos impuestos por el examinador.</p>	

ANEXO 4: CUADRO DE COMPARACIÓN DE MEDIAS DE
 ÁNGULOS FUERA DE RANGOS DE CADA ARTICULACIÓN

Articulación	Suma de medias de ángulos fuera de rango de cada movimiento (°)	Ángulos fuera de rango por articulación
Codo	$5.79^{\circ}+3.68^{\circ}+19.07^{\circ}+18.00^{\circ}$	11.6°
Muñeca	$30.86^{\circ}+29.79^{\circ}+17.04^{\circ}+19.21^{\circ}$	24.2°
Rodilla	$21.04^{\circ}+19.00^{\circ}+10.71^{\circ}+11.29^{\circ}$	15.5°
Tobillo	$2.75^{\circ}+3.79^{\circ}+12.29^{\circ}+13.69^{\circ}$	8.13°

**ANEXO 5: TABLA DE CONTINGENCIA POR TONO MUSCULAR
SEGÚN TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA Y PRUEBA DE
CHI CUADRADO DE PEARSON**

TEA	Tono muscular						Total	
	Hipotonía leve		Hipotonía moderada		Hipotonía severa		n	%
	N	%	n	%	N	%		
Nivel 1	2	25.00	6	75.00	0	.00	8	100.00
Nivel 2	3	17.65	13	76.47	1	5.88	17	100.00
Nivel 3	1	33.33	2	66.67	0	.00	3	100.00
Total	6	21.43	21	75.00	1	3.57	28	100.00

	Valor	Gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1.039(a)	4	.904
Razón de verosimilitudes	1.367	4	.850
Asociación lineal por lineal	.005	1	.944
N de casos válidos	28		

a 7 casillas (77.8%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .11.

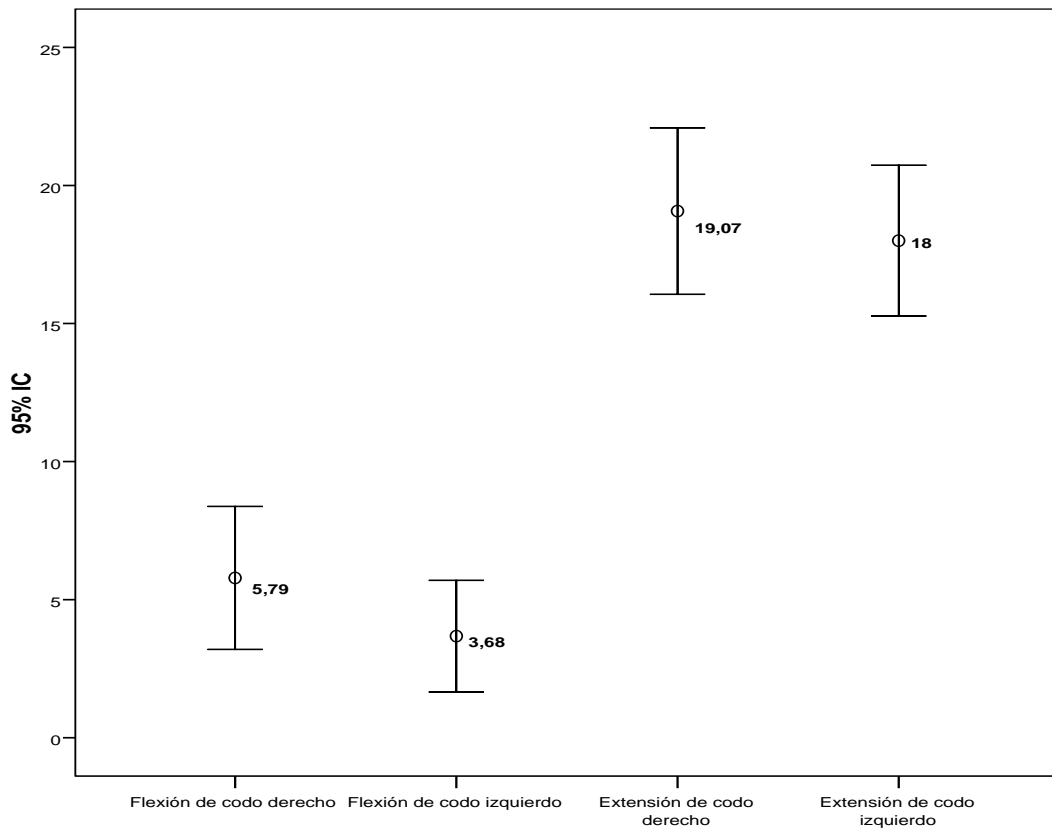
ANEXO 6: TABLA DE CONTINGENCIA POR TONO MUSCULAR
SEGÚN GRUPO DE EDAD Y PRUEBA DE CHI CUADRADO DE
PEARSON

Grupo de edad	Tono muscular						Total	
	Hipotonía leve		Hipotonía moderada		Hipotonía severa			
	N	%	n	%	N	%	N	%
3 a 5 años	5	22.73	16	72.73	1	4.55	22	100.00
6 a 8 años	1	16.67	5	83.33	0	.00	6	100.00
Total	6	21.43	21	75.00	1	3.57	28	100.00

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	.424(a)	2	.809
Razón de verosimilitudes	.637	2	.727
Asociación lineal por lineal	.005	1	.945
N de casos válidos	28		

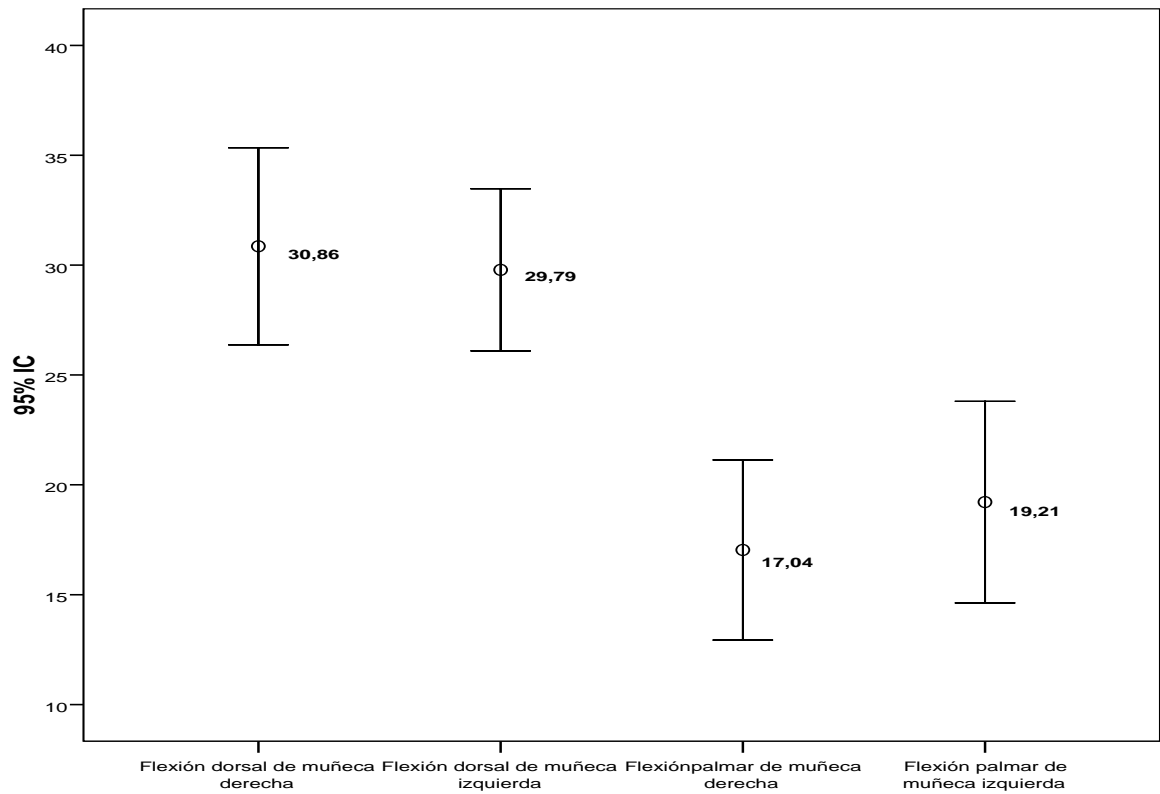
a 5 casillas (83.3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .21.

ANEXO 7: GRÁFICO DE LA GONIOMETRÍA DEL CODO EN NIÑOS DE 3 A 8 AÑOS CON TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA EN EL CENTRO TERAPÉUTICO INTEGRAL FLORECIENDO DE LA CIUDAD DE TACNA, ABRIL - MAYO, 2019



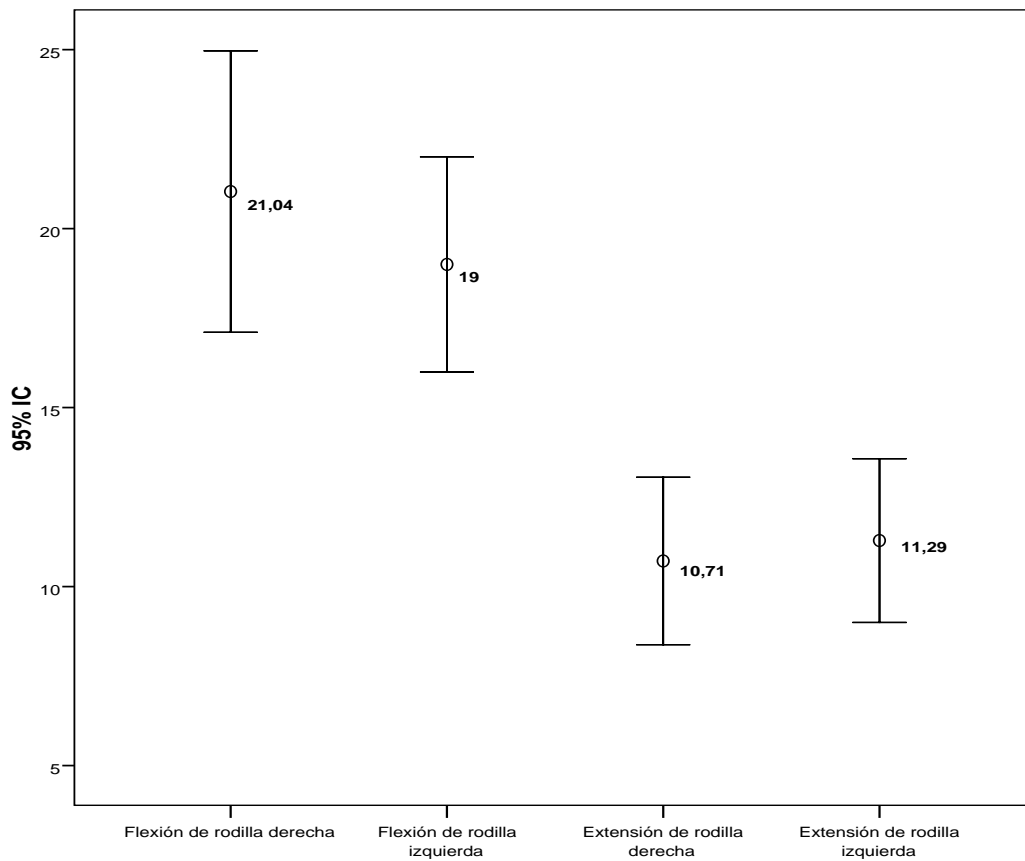
Fuente: Ficha de evaluación del tono muscular

ANEXO 8: GRÁFICO DE LA GONIOMETRÍA DE LA MUÑECA EN NIÑOS DE 3 A 8 AÑOS CON TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA EN EL CENTRO TERAPÉUTICO INTEGRAL FLORECIENDO DE LA CIUDAD DE TACNA, ABRIL - MAYO, 2019



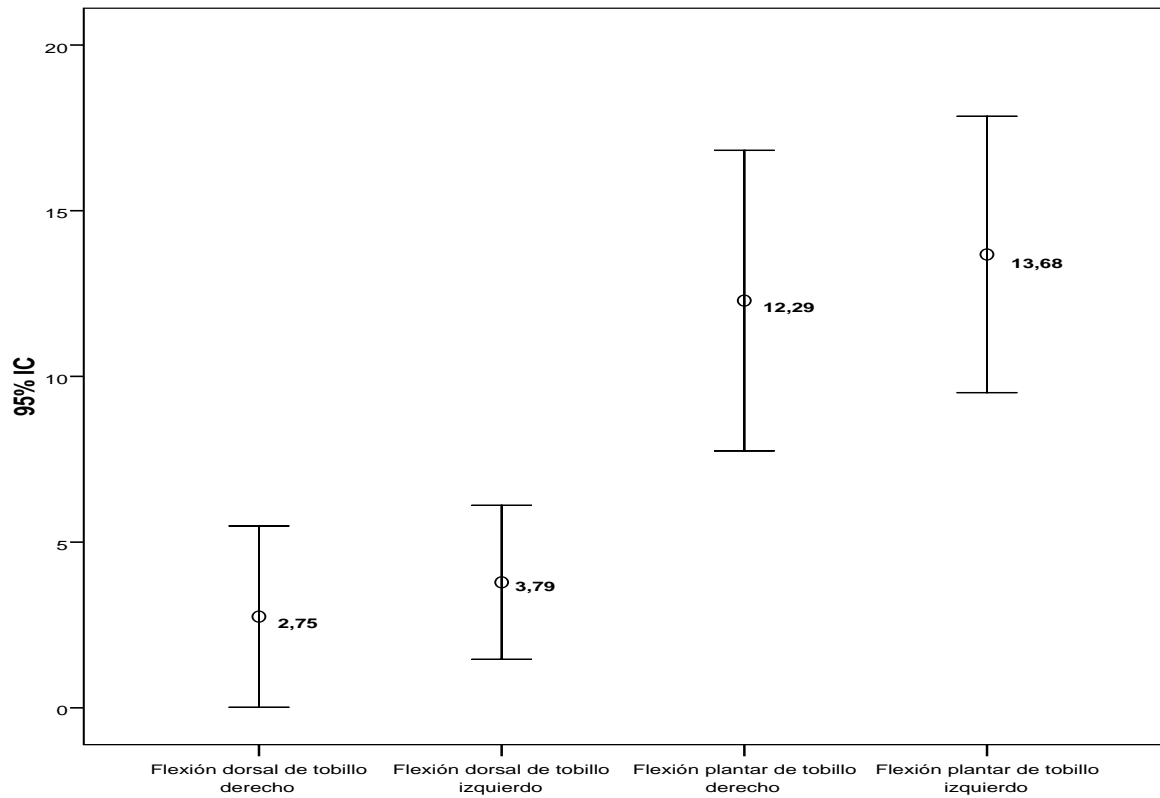
Fuente: Ficha de evaluación del tono muscular

ANEXO 9: GRÁFICO DE LA GONIOMETRÍA DE LA RODILLA EN NIÑOS DE 3 A 8 AÑOS CON TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA EN EL CENTRO TERAPÉUTICO INTEGRAL FLORECIENDO DE LA CIUDAD DE TACNA, ABRIL - MAYO, 2019



Fuente: Ficha de evaluación del tono muscular

ANEXO 10: GRÁFICO DE LA GONIOMETRÍA DEL TOBILLO EN NIÑOS DE 3 A 8 AÑOS CON TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA EN EL CENTRO TERAPÉUTICO INTEGRAL FLORECIENDO DE LA CIUDAD DE TACNA, ABRIL - MAYO, 2019



Fuente: Ficha de evaluación del tono muscular