



Universidad Tecnológica de la Mixteca

Diseño de prototipo de material de apoyo para la estimulación de la lateralidad en niños con Trastorno del Espectro Autista.

Tesis

Para obtener el título de:

Ingeniero en Diseño

Presenta:

Sandra Lizbeth Fernández Santiago

Codirección:

D.G. Consuelo Jaqueline Estrada Bautista

M.G.G.I. Jorge Espinoza Colón

Heroica Cd. de Huajuapán de León, Oaxaca, Octubre del 2018.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a mi familia por su paciencia, consejos y amor. A mis hermanos por alentarme y a mis padres por sus esfuerzos.

A mis codirectores, los profesores Jaqueline Estrada y Jorge Espinoza, les agradezco desde el día en que aceptaron compartir conmigo su experiencia, conocimiento y tiempo, por guiarme en este proyecto siempre con la amabilidad y compromiso que los caracteriza.

A los profesores María de la Luz Palacios, Alejandra Velarde y Eruvid Camacho por sus opiniones, conocimiento y diligencia para conmigo.

A las profesoras del CAM-04 María del Carmen Lara, Olivia Ortiz y Nohemí Castellanos por compartir conmigo sus conocimientos, además del apoyo durante y después de mi investigación.

A los niños y padres del CAM-04 por su colaboración en este proyecto.

CONTENIDO

ÍNDICE DE FIGURAS	5
ÍNDICE DE TABLAS	7
INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO 1. Generalidades del Proyecto	10
1.1. Problema a Resolver	10
1.2 Justificación	14
1.3 Objetivos	16
1.4 Metodología	17
CAPÍTULO 2. Marco Teórico	19
2.1 Trastorno del Espectro Autista	22
2.2 Lateralidad	25
2.3 Materiales de Apoyo	30
CAPÍTULO 3: Desarrollo del Proyecto	32
3.1 Análisis y Estudio Antropométrico del Usuario	33
3.2 Diagnóstico	36
Observación y análisis de la terapia de lateralidad: Caso de estudio	36
Entrevista a profesores	40
Análisis de propuestas similares	42
3.3 Requerimientos de Diseño	53
3.4 Análisis de Materiales	58
3.5 Conceptualización	61
Descripción de las propuestas	62
Evaluación de propuestas	68
3.6 Diseño y desarrollo del material de apoyo	75
Descripción del material	75
Planos constructivos	83
Prototipo escala 1:1	88

CAPÍTULO 4: Evaluación del Material de Apoyo	93
4.1 Primera Etapa del Proceso de Evaluación	94
4.2 Segunda Etapa del Proceso de Evaluación	99
CONCLUSIÓN.....	102
BIBLIOGRAFÍA.....	105
FIGURAS.....	108
TABLAS	111
ANEXOS.....	112

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Terapia con material improvisado.....	11
Figura 2. Terapia sin material de apoyo.	11
Figura 3. Terapia con material especial.....	11
Figura 4. Esquema de la metodología.	18
Figura 5. Set de manos y pies	20
Figura 6. Laberinto grande.....	20
Figura 7. Módulos de colores.....	21
Figura 8. Autismo: Encerrado en sí mismo.....	22
Figura 9. Lateralidad.....	25
Figura 10. Esquema de estatura.....	34
Figura 11. Esquema de la mano.....	35
Figura 12. Esquema del pie.....	35
Figura 13. Material de apoyo: Pañuelo.....	38
Figura 14. Material de apoyo: Globos.....	39
Figura 15. Material de apoyo: Laberinto.....	39
Figura 16. Set de manos y pies	44
Figura 17. Laberinto grande.....	45
Figura 18. Módulos de colores.....	47
Figura 19. Laberinto Mano-Pie	48
Figura 20. Juego <i>Twister</i>	49
Figura 21. Juego “Simón dice”.....	62
Figura 22. Bocetos: Propuesta 1	63
Figura 23. Juego “El avión”.....	64
Figura 24. Bocetos: Propuesta 2	65
Figura 25. Juego “Las canicas”.....	66
Figura 26. Bocetos: Propuesta 3	67
Figura 27. Infografía y maqueta de las tarjetas	69
Figura 28. Infografía y maqueta del tapete.....	70
Figura 29. Infografía y maqueta de la raqueta.....	71
Figura 30. Presentación de las propuestas	72
Figura 31. Gráficas de los criterios evaluados.....	73

Figura 32. Gráficas de los criterios evaluados, continuación.....	74
Figura 33. Gráficas de los criterios evaluados, continuación.....	75
Figura 34. Colores primarios.....	76
Figura 35. Detalles de la tarjeta.	77
Figura 36. Tarjetas: “Estimula tu lateralidad”.....	77
Figura 37. Ficha descriptiva: Construcción de los módulos.....	78
Figura 38. Ficha técnica: Construcción de los módulos.	79
Figura 39. Ficha descriptiva: Construcción de las tarjetas complementarias.	80
Figura 40. Ficha técnica: Construcción de las tarjetas complementarias.....	81
Figura 41. Ficha color: Construcción de las tarjetas complementarias.	82
Figura 42. Plano constructivo: Corte laser.....	84
Figura 43. Plano constructivo: Serigrafía azul.	85
Figura 44. Plano constructivo: Serigrafía rojo.....	86
Figura 45. Plano constructivo: Medidas.....	87
Figura 46. Módulo rojo (pie izquierdo) y azul (pie derecho), y detalle de la superficie texturizada.	88
Figura 47. Tapete “Estimula tu lateralidad”.....	89
Figura 48. Unión de los módulos por sus 4 lados.....	89
Figura 49. Tarjetas complementarias “Estimula tu lateralidad”.....	90
Figura 50. Tarjeta 1: Principiante.....	91
Figura 51. Tarjeta 2: Clásica.....	91
Figura 52. Tarjeta 4: Mixta.....	91
Figura 53. Tarjeta 5: Destreza.....	92
Figura 54. Tarjeta 4: “De Cojito” y detalles de la tarjeta.....	92
Figura 55. Comparación de módulos.....	95
Figura 56. Demostración de la unión de los módulos.....	95
Figura 57. Tarjeta de la figura “Principiante”.....	96
Figura 58. Armado del tapete - figura “Principiante”.....	97

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Evaluación del set de manos y pies.	45
Tabla 2. Evaluación del laberinto.	46
Tabla 3. Evaluación del módulo de colores.	48
Tabla 4. Evaluación del laberinto mano-pie.	49
Tabla 5. Evaluación juego <i>Twister</i>	50
Tabla 6. Gráfica del perfil ideal del producto a diseñar.	51
Tabla 7. Requerimientos de uso.	54
Tabla 8. Requerimientos de función.	54
Tabla 9. Requerimientos estructurales.	55
Tabla 10. Requerimientos formales.	55
Tabla 11. Evaluación de materiales.	60

INTRODUCCIÓN

A temprana edad, el ser humano comienza a desarrollar habilidades (aditivas, motoras, cognitivas, visuales, etc.) que le ayudan en diferentes situaciones de su vida, a percibir su entorno y a gestionar movimientos en su cuerpo. En ocasiones estos repertorios y habilidades no son adquiridos, por lo que es necesario una inducción a las mismas, un ejemplo son las personas diagnosticadas con el Trastorno del Espectro Autista (TEA).

El Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales [DSM_5] define el autismo como “un trastorno del desarrollo caracterizado por alteraciones de la comunicación, como alteraciones en la reciprocidad socio-emocional, retraso o ausencia total del habla; patrones restrictivos, repetitivos y estereotipados del comportamiento intereses o actividades en general, [...]” (Asociación de Psicología Americana, 2013)

Los síntomas aparecen durante los primeros tres años de vida y se estima que afecta a 5 de cada 10,000 individuos. Los pacientes presentan mayor incidencia de anomalías físicas, persistencia de reflejos primitivos y signos neurológicos blandos, como hipotonía¹ y falta de coordinación motriz. (Bayes et al., 2005: párr. 7)

Estas anomalías, entre otros factores fisiológicos y de aprendizaje, están relacionadas con el concepto de la lateralidad. En el caso de los niños con este trastorno, esta habilidad no es desarrollada totalmente, por lo que debe ser inducida por medio de terapias para su desarrollo y aprendizaje.

Para un niño es importante tener elementos que le ayuden en la adquisición de nuevos aprendizajes y que, además, le permitan crear un vínculo de comunicación entre él y el profesor, docente o terapeuta.

Por lo anterior, se propone desarrollar un material de apoyo para la estimulación de la lateralidad de niños con TEA, el cual brinde al niño orientación en el proceso de identificar y desarrollar su

¹ Disminución de la tensión o del tono muscular, o de la tonicidad de un órgano.

lateralidad y al profesor dar mejor atención, ayuda y diagnóstico al grupo, reduciendo tiempo y esfuerzo.

La información contenida en este documento se clasifica en cuatro capítulos. En el primer capítulo se exponen los aspectos generales del proyecto: la descripción del problema, la pertinencia del proyecto y la metodología a seguir durante el proceso.

El segundo capítulo contiene la definición y las características del Trastorno del Espectro Autista; la definición, clasificación y los beneficios que tiene la lateralidad en la infancia para desarrollar otros aprendizajes. Además, en este capítulo se habla acerca de la intervención de los materiales de apoyo en el aprendizaje y la clasificación de estos.

En el capítulo tres se menciona el desarrollo del proyecto desde diagnóstico del caso de estudio hasta la construcción del prototipo de la propuesta final. A lo largo del capítulo se describen los requerimientos de diseño que demanda el proyecto, el análisis antropométrico y de materiales, la conceptualización de las propuestas y la evaluación de estas, así como la descripción de la propuesta final y su construcción.

Finalmente, en el capítulo cuatro se describe el proceso de evaluación de la propuesta final y el plan de trabajo que se realizó. Además, se exponen los resultados obtenidos en el caso de estudio.

CAPÍTULO 1. Generalidades del Proyecto

1.1. Problema a Resolver

El Trastorno del Espectro Autista (TEA) “es un trastorno cuya presencia indica que hay una disfunción originada en el sistema nervioso central, afectando el desarrollo del niño en las áreas de las relaciones sociales, de comunicación y lenguaje, en los intereses y en las motoras.” (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2014: párr. 9)

La lateralidad está estrechamente relacionada con la coordinación motriz, la espacialidad y otros factores de aprendizaje, pero esta habilidad no es desarrollada en la mayoría de los casos por los niños con TEA, por lo que debe ser inducida. Para la inducción de la lateralidad existen terapias que se enfocan en la dominancia manual, podal, ocular o auditiva. Cada una cuenta con un sistema enseñanza de izquierda-derecha, arriba-abajo, atrás-adelante o mixtas.

Las terapias de lateralidad más comunes para los niños diagnosticados con TEA son:

- Organización espacial/temporal.
- Esquema corporal.

La utilización de herramientas y materiales en las terapias apoya al profesor o terapeuta a realizar de manera dinámica, entendible y eficaz cada actividad, ofreciendo un conducto de comunicación entre los niños con TEA y el profesor. Sin embargo, en ocasiones los niños no realizan adecuadamente sus terapias debido a diferentes factores, algunos ejemplos son: la falta de interés y concentración, el tiempo en el que se ejecuta la dinámica, y las complicaciones derivadas por la condición motriz del niño.



Figura 1. Terapia con material improvisado.



Figura 2. Terapia sin material de apoyo.



Figura 3. Terapia con material especial.

En el estado de Oaxaca existen diferentes instituciones públicas y privadas que se encargan del desarrollo, educación e integración de niños diagnosticados con TEA y otras discapacidades: el Centro de Autismo Teletón (CAT), el Centro de Atención para Niñas y Niños con Autismo (CANNA) y el Centro de Atención Múltiple (CAM), por mencionar algunos.

Con base en un estudio de campo se observó que las terapias realizadas a los niños diagnosticados con Trastorno del Espectro Autista de 7 a 10 años en el Centro de Atención Múltiple

N° 4 (CAM-04) de Huajuapán de León son realizadas dentro del aula, estas terapias son colectivas y la complejidad varía según la actividad, la terapia dura 30 minutos, realizándose de 3 a 4 veces a la semana. Los ejercicios son realizados en forma de juegos, rondas musicales y calistenia². Las terapias de juego son principalmente utilizadas, ya que suelen ser más atractivas para los niños de esta edad. Dichas terapias son realizadas con la ayuda del profesor a cargo del grupo.

Una de las actividades es el “Rebote del globo” que ayuda a estimular principalmente la lateralidad manual, consiste en rebotar cierto número de veces el globo con ambas manos, el número de veces va aumentando según la agilidad que se llegue a lograr. El material de apoyo utilizado es un globo, ya que es fácil de conseguir, económico y de un material ligero, por lo que no requiere la aplicación de mucha fuerza. Esta actividad requiere de gran ayuda por parte del profesor, ya que, si el globo se cae, el niño pierde el interés y no culmina su terapia.

Otra de las actividades es la ronda musical que consiste en que el niño realice los movimientos indicados por el profesor, por ejemplo, agacharse, brincar a la derecha o izquierda, etc. Acompañados con la pista musical. El material de apoyo es la pista musical y el cuerpo. Esta actividad requiere de ayuda durante toda la actividad para ejecutar los movimientos.

De acuerdo con las observaciones realizadas en el CAM-04, las características de los materiales que se utilizan como elemento de apoyo en las terapias el “Rebote del globo” y en las rondas musicales son:

- Improvisados. No existen materiales diseñados específicamente para estas terapias, por lo que los profesores deben adecuar distintos objetos que lo apoyen a desarrollar la actividad.
- Perecederos. No tienen una vida útil larga. En el caso de las pelotas de papel y los globos tienden a ser útiles para una sola vez ya que, se desarmen, se desinflan o rompen.

² De acuerdo con el diccionario en línea de la Real Academia Española, la calistenia es un conjunto de ejercicios que conducen al desarrollo de la agilidad y fuerza física.

- Frágiles. Se rompe con facilidad al ejecutarse las actividades. En el caso del globo, por mencionar un ejemplo, se revienta y puede ser peligroso para el niño.
- En ocasiones requirieron totalmente de la ayuda del profesor y no permiten realizar satisfactoriamente las terapias.

Por lo anterior, se propuso diseñar un material de apoyo a la terapia para la estimulación de la lateralidad en niños de 7 a 10 años con TEA, permitiendo que el niño culmine satisfactoriamente la terapia y al profesor dar mejor atención, ayuda y diagnóstico al grupo, reduciendo tiempo y esfuerzo.

1.2 Justificación

Para los niños con TEA, la estimulación de su lateralidad contribuye a un desarrollo integral, por ello, las terapias para inducir esta habilidad son de gran importancia. La utilización de herramientas y materiales de apoyo en las terapias proporcionan al profesor un conducto de comunicación con los niños con TEA.

Por lo anterior, se propuso el diseño de un material de apoyo para la estimulación de la lateralidad que proporciona un repertorio de actividades basado en el sistema de aprendizaje de esta habilidad. El material facilita la ejecución de dicho repertorio guiando a los niños en cada actividad, contribuyendo a la independencia del niño, dándole seguridad, espacio, confianza y aprendizaje al mismo tiempo,

El material de apoyo propuesto se basó en su funcionalidad, procurando cumplir con los criterios que se mencionan a continuación, según su orden de importancia:

- Factibilidad de uso. Que cumpla con una correcta comunicación visual entre usuario-material, para que las actividades sean realizadas de manera correcta y autónoma por el usuario tomando en cuenta las condiciones motrices del usuario.
- Dimensiones. Se debe considerar al grupo de usuario al que va dirigido y el lugar en donde son realizadas sus terapias, para adecuar el material propuesto a las medidas antropométricas y de espacio.
- Materiales seguros. Los materiales deben ser adecuados para la actividad sin descuidar la seguridad del usuario.
- Costo. Se pretende que el material de apoyo pueda ser reproducido para beneficio de más niños con TEA y de otras instituciones que proporcionen las terapias. Algunas de las instituciones no cuentan con los recursos para adquirir costosos equipos y materiales especiales para dichas terapias.

Aunado a lo anterior, el material se desarrolló con apoyo y orientación de profesores y psicólogos del CAM-04, quienes retroalimentaron las propuestas, facilitando con ello la elección una alternativa viable y adecuada al contexto de la institución y los usuarios.

1.3 Objetivos

Objetivo General

Diseñar un material de apoyo para la estimulación de la lateralidad en niños de 7 a 10 años con Trastorno del Espectro Autista.

Objetivos Específicos

- Determinar el estado actual del problema, sus variables y qué se ha hecho al respecto (diagnóstico).
- Determinar las especificaciones funcionales, ergonómicas y técnicas que se requieren en el proyecto.
- Conceptualizar el diseño del material de apoyo a partir de las especificaciones.
- Construir el prototipo escala 1:1.
- Evaluar el prototipo.

Metas

- Reporte basado en la observación, que describa las actividades, dinámicas y terapias realizadas para la estimulación de la lateralidad en el CAM-04.
- Tabla comparativa sobre lo existente en el mercado mostrando los requerimientos funcionales, ergonómicos y técnicos (materiales y tecnologías) con los que estos cuentan.
- Tabla de requerimientos funcionales, ergonómicos y técnicos que ayuden a establecer una pauta para la ideación de posibles soluciones.
- Bocetos para la conceptualización de diseño.
- Planos constructivos: Dimensiones y fichas técnicas.
- Prototipo a escala 1:1.
- Reporte con base en la observación de uso del prototipo.

1.4 Metodología

Esta metodología se basa en los requerimientos que el proyecto demanda, retomando elementos del proceso científico (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

Proceso de la Investigación.

- Selección del ambiente o área de estudio.
- Selección del tema a investigar.
- Trabajo de campo.
- Selección de instrumentos para la recolección de datos.
- Recolección de datos.
- Depuración y análisis de datos.
- Elaboración de reporte de investigación.

Proceso creativo.

- Selección y recopilación de requerimientos de diseño.
- Bocetaje.
- Evaluación de las propuestas (según los requerimientos de diseño).
- Evaluación de las propuestas (según la evaluación con profesores).
- Realización de planos constructivos.
- Realización de prototipo escala a real.

Proceso de la evaluación.

- Observación del material dentro de la terapia.
- Recopilación y análisis de datos de la evaluación (según la observación).
- Recopilación y análisis de datos de la evaluación (según la evaluación de profesores).
- Realización del reporte de la evaluación.

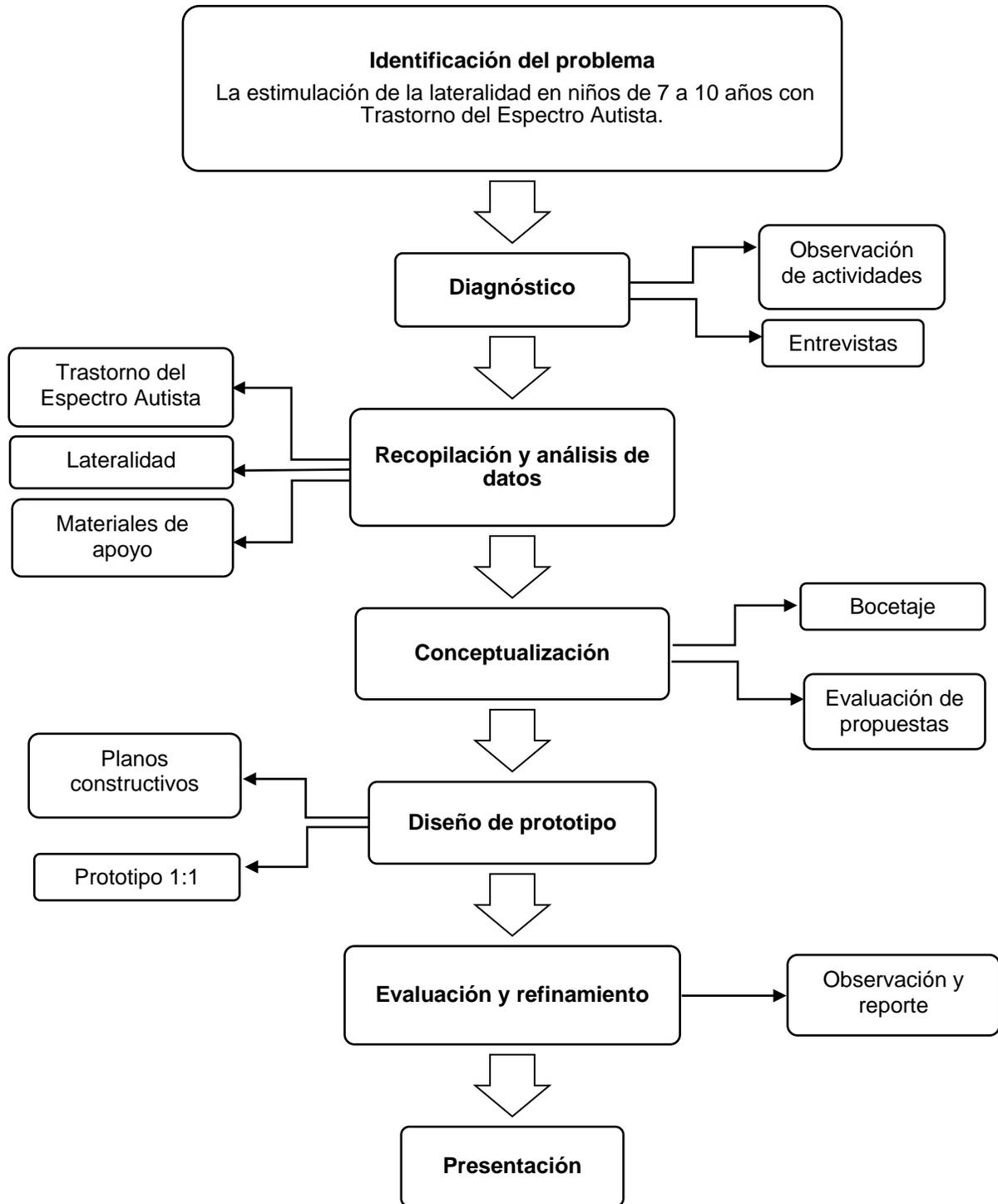


Figura 4. Esquema de la metodología.

CAPÍTULO 2. Marco Teórico

Los seres humanos desarrollan diversas habilidades durante la infancia que le ayudan en aspectos físicos, psíquicos y motrices haciéndolo un individuo independiente y con múltiples capacidades para enfrentar los retos del día a día. Estas destrezas se adquieren naturalmente interactuando con otros individuos y con el entorno. Algunos individuos tienen dificultades para desarrollar total o parcialmente estas habilidades, ya sea por un trastorno, un síndrome, o una lesión física, por mencionar algunos.

Las personas diagnosticadas con el Trastorno del Espectro Autista (TEA) son un ejemplo, su diagnóstico se basa en las alteraciones de la interacción social y del entorno, por ello, los aprendizajes que se transfieren de manera natural en otros niños por medio de dicha interacción no son adquiridos satisfactoriamente.

“Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), dependiendo de la precisión de los diagnósticos, puede haber hasta 21 autistas por cada 10,000 niños.” (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2008: párr. 7). “En México nacen 75 mil niños al año. Considerando esta cifra y el parámetro de que por cada 150 nacimientos nace un niño con autismo; se obtiene que al año en el país nacen 500 infantes con este diagnóstico.” (Sistema Estatal para el Desarrollo Integral de la Familia [DIF], 2015: párr.13)

Algunas de las habilidades que se ven afectadas en los niños autistas están relacionadas con la comunicación: el habla, la motricidad, la lecto-escritura y la espacialidad. Una habilidad importante y que está estrechamente ligada a estas aéreas es la lateralidad.

La lateralidad es un importante facilitador de distintos aprendizajes para el desarrollo de un ser humano, comúnmente se piensa que la lateralidad es una habilidad que solo interviene en los movimientos de las extremidades (pies y manos), pero su importancia va de una amplia gama de utilidades como escribir, leer, aprender matemáticas y orientarnos en el espacio.

Para la inducción de la lateralidad existen algunas terapias que ayudan a los niños con TEA a desarrollarla, dando índices de positivos avances. Algunas terapias se enfocan en la enseñanza de

izquierda-derecha, otras en arriba-abajo, atrás-adelante y otras más combinan el aprendizaje de todas las anteriores ayudando a la dominancia manual, podal, ocular y auditiva.

Existen terapias musicales, que consisten en un repertorio de seguimiento de movimientos corporales y de objetos. Terapias con juegos utilizando como material de apoyo pelotas, bolas de papel o tela, y materiales reciclados, por mencionar algunos ejemplos; favoreciendo así, a la adquisición de habilidades motrices, de aprendizaje y sobre todo espaciales.

Los materiales de apoyo dentro de la terapia son importantes ya que facilitan la realización de cada actividad y proporcionan al niño interés y confianza.

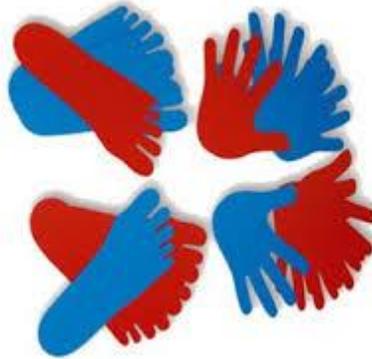


Figura 5. Set de manos y pies.

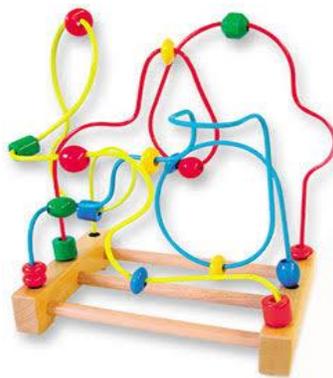


Figura 6. Laberinto grande.



Figura 7. Módulos de colores.

Por lo anterior, en este proyecto fue importante revisar las características principales del trastorno, el beneficio de la lateralidad para el desarrollo del niño y cómo interviene un material de apoyo para crear un vínculo de comunicación entre el niño y el profesor.

2.1 Trastorno del Espectro Autista

Psicólogos como Eulen Bleuler, Leo Kanner y Hans Asperger desarrollaron investigaciones durante mucho tiempo dando lugar una definición evolucionada del autismo haciéndola lo más precisa posible para un mejor diagnóstico. La evolución y adquisición de nuevos conocimientos sobre la continuidad del trastorno ha permitido que el individuo reciba un tratamiento adecuado para el grado de afectación que este tiene.

La definición del autismo fue introducida por el psicólogo Eulen Bleuler “El término autismo proviene de la palabra griega *eaftismos*, cuyo significado es ‘encerrado en uno mismo’” (Cuxart, 2000: 11). Bleuler planteaba que el sujeto se encontraba en un espacio entre la fantasía y la realidad postulando al autismo como un síntoma de la esquizofrenia³. Posteriormente, el psiquiatra Leo Kanner ayudó a introducir el autismo como un síndrome, dando lugar a una descripción del mismo que lo diferenciaba de la esquizofrenia, como la insuficiencia para relacionarse interpersonalmente, las alteraciones del lenguaje, la tendencia a la invariabilidad, de ahí sus comportamientos repetitivos y afectaciones en su motricidad gruesa. Más tarde, Hans Asperger denominaba un subgrupo de autismo, actualmente conocido como síndrome de Asperger, cuyas características principales eran las limitaciones sociales y las capacidades cognitivas como impulsos e instintos.

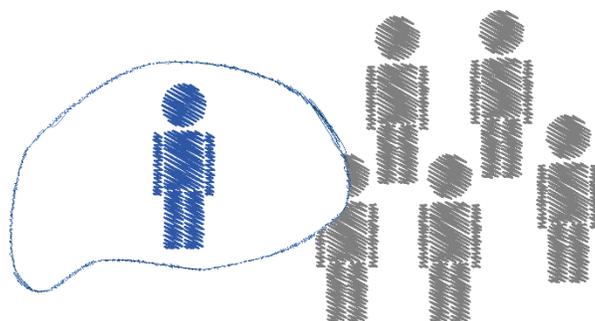


Figura 8. Autismo: Encerrado en sí mismo.

³ De acuerdo con el diccionario en línea de la RAE, la esquizofrenia es un grupo de enfermedades mentales correspondientes a la antigua demencia precoz, que se declaran hacia la pubertad y se caracterizan por una disociación específica de las funciones psíquicas, que conduce, en los casos graves, a una demencia incurable.

En la actualidad, el autismo ha sido objeto y centro de interés en diferentes áreas de investigación definiendo el trastorno para un mejor diagnóstico. El *National Institute of Neurological Disorders and Stroke* [NINDS] define el Trastorno del Espectro Autista como “una gama de trastornos complejos del neurodesarrollo, caracterizado por impedimentos sociales, dificultades en la comunicación, y patrones de conducta estereotipados, restringidos y repetitivos” (2009: párr. 1)

El autismo se manifiesta durante los primeros años de vida y su afectación depende de las variaciones del diagnóstico. “Los síntomas aparecen durante los primeros 3 años de vida y se estima que afecta a 5 de cada 10,000 individuos.” (Bayes et al., 2005: párr. 7).

Una característica del trastorno es la variabilidad en cuanto a su diagnóstico, por el cual sus grados de afectación varían dentro de un espectro. Esta variación depende de tres principales factores (Cuxart, 2000; p. 33):

1. Coeficiente intelectual.
2. Intensidad de los síntomas fundamentales.
3. Características de la sintomatología.

El autismo “se diagnostica por la observación de la conducta comparándola con listas de cotejo estandarizadas. Esto puede realizarlo un médico neurólogo, psiquiatra o psicólogo que tenga experiencia en el tema.” (Centro Autismo Teletón [CAT], 2016: párr. 2)

El niño más gravemente afectado puede no realizar ningún esfuerzo en absoluto para iniciar un tipo de conversación: los niños moderadamente afectados pueden utilizar el lenguaje para algún fin, como el conseguir un objeto; la forma más suave de deficiencia corresponde a dificultades sutiles para reconocer las necesidades de los interlocutores en una conversación. (Etchepareborda, 2001: 176)

De modo que dos niños con el mismo diagnóstico pueden tener distintas capacidades y comportamiento diferente. Este continuo se forma por el grado en que se desarrollan los factores

mencionados anteriormente. Como resultado de esta variación se han clasificado diferentes trastornos asociados al Trastorno del Espectro Autista, entre los cuales se destacan los siguientes:

- Autismo Infantil.
- Autismo Kanner.
- Autismo de alto y medio funcionamiento.
- Trastorno de Asperger.

A pesar de las variaciones en los grados de afectación, el Trastorno del Espectro Autista tiene características que lo definen para proporcionar el diagnóstico clínico. A continuación, se muestran las características de los niños con autismo (Santa, J., Aldana, L., Lugo, R., 2010: 84):

- Dificultades en la comprensión del lenguaje.
- Dificultades en el habla.
- Deficiencia de la pronunciación y el control de la voz.
- Problemas en la comprensión de lo que ven.
- Baja sensibilidad.
- Resistencia al cambio.
- Baja tolerancia a la cercanía de las personas.

Es importante entender que una persona diagnosticada dentro de los Trastorno del Espectro Autista puede mejorar con el tratamiento apropiado. La evolución de los tratamientos y los nuevos conocimientos sobre la continuidad del trastorno ha permitido que el individuo reciba un tratamiento adecuado para el grado de afectación que este tiene.

Algunas de las características del autismo están relacionadas con una habilidad que se desarrolla en los primeros años de vida: la lateralidad. Para los niños con TEA, esta habilidad debe ser inducida, ya que en la mayoría de los casos el niño no la desarrolla total o parcialmente, siendo afectada su coordinación motriz entre otras áreas importantes.

2.2 Lateralidad

A través de nuestro cuerpo nos comunicamos con los demás por medio de símbolos, gestos y otros movimientos corporales.

El esquema corporal se desarrolla en diferentes etapas, la no consecución de estas puede conllevar un esquema corporal mal definido y que puede acarrear a la larga problemas en diferentes planos como en el perceptivo [déficit en la estructura espacio-temporal...], el motriz [torpeza, malas actitudes...], el social [inseguridad, baja autoestima, agresividad...] y finalmente el escolar [problemas de atención...]. (Ferradas, 2015: 10)

El concepto de la lateralidad se relaciona comúnmente con la preferencia que se tiene a la utilización de nuestras extremidades para la manipulación de objetos o la realización de ciertas actividades. Hemos oído hablar de las personas diestras o zurdas, pero la lateralidad no solo tiene que ver con las extremidades.

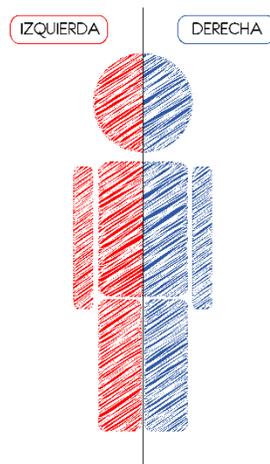


Figura 9. Lateralidad.

De hecho, gran parte de nuestro cuerpo se articula de forma doble: dos oídos, dos ojos, dos orejas, dos pulmones, dos riñones [...] Nuestro cerebro igualmente dispone de dos estructuras hemisféricas especializadas y que son las responsables de controlar todo el complejo del sistema dual... (Mundo Aspie, 2015: párr.3)

De esta manera los hemisferios trabajan para proporcionar información al cuerpo que le ayuda a interpretar la relación que tiene con su entorno. “La lateralidad es una función compleja que se deriva de la organización binaria de nuestro sistema nervioso” (Mundo Aspie, 2015: párr. 3).

El hemisferio derecho gobierna el pensamiento concreto e imaginativo y esta relacionando con actividades de tipo espacial, como la percepción de la profundidad y la forma. En cambio, el hemisferio izquierdo rige el pensamiento lógico y abstracto, y está especializado en el procesamiento lingüístico analítico y secuencial de la información. (Ferradas, 2015, p. 16)

El ser humano desarrolla una especialización, propiciando que el hemisferio dominante ejerza en gran parte de sus habilidades psicomotrices, por ejemplo, escribir, patear un objeto, mirar con un solo ojo y escuchar. “La dominancia de una persona está determinada por el predominio de uno de los hemisferios” (Amell, 2011: párr. 2).

De tal modo se define la preferencia lateral de cada parte del cuerpo, Mundo Aspie (2015: párr. 5), menciona las siguientes dominancias:

- Manual: Preferencia o mayor facilidad para utilizar una de las manos (derecha o izquierda) para ejecutar acciones como escribir.
- Podal: Indica el pie dominante para efectuar acciones como patear una pelota.
- Ocular: Aunque los dos ojos son necesarios para configura una imagen correcta, hay uno que se prefiere para mirar de reojo.
- Auditiva: Preferencia o tendencia a escuchar más por un oído que por el otro como para hablar por teléfono.

De manera que, ya sea derecho o izquierdo el lado dominante, lo importante es que este bien establecida esa preferencia. “Un niño esta homogéneamente lateralizado si usa consiente los elementos de un lado de su cuerpo, sea el izquierdo (zurdo) o derecho (diestro). Si ocurre que la ejecución con ambos lados es igual de buena se denomina ambidiestro.” (Ferradas, 2015, p. 15)

Existen diferentes maneras en las que se desarrolla la lateralidad, desde las que se aprecia con claridad qué lado del cuerpo tiene el dominio y los principales trastornos, ya sea por un trauma o por influencia del entorno. En Ferradas (2015: 18) se muestra la siguiente clasificación:

Integrales

- Homogénea diestra: Donde el predominio cerebral corresponde a la zona izquierda del mismo y las realizaciones motrices estarán orientadas hacia la parte derecha.
- Homogénea zurda: Donde el predominio cerebral corresponde al hemisferio derecho del cerebro.

No integrales

- Zurdo falso: Por accidente o enfermedad el individuo se ve incapacitado para utilizar el lado derecho del cerebro.
- Derecho falso: Por accidente o enfermedad, la persona se ve obligado a utilizar el lado izquierdo del cerebro.
- Zurdería contrariada: se da en individuos en los que a pesar de que por naturaleza el izquierdo es lado dominante, se les enseña a usar su lado derecho, creando así una falsa dominancia diestra. Por esto es tan preciso que el niño/a zurdo/a tenga bien asentada su lateralidad desde bien pequeño.
- Ambidextrismo: se trata de aquella persona que es zurdo en algunas actividades y diestro en otras, o que utiliza indistintamente ambos miembros, el derecho y el izquierdo. Aunque no es un trastorno debidamente dicho, ya que existe una posibilidad muy reducida de que alguien sea objetivamente ambidextra. Siempre existe un grado, aunque sea minúsculo, de preferencia que se debe reforzar para convertirlo en dominante.
- Lateralidad cruzada: cuando la persona muestra un predominio lateral diestro en unos miembros de su cuerpo y predominio lateral zurdo en otros. Es decir, existe un dominio del lado derecho o izquierdo según la parte del cuerpo.

Para los niños diagnosticados con Trastorno del Espectro Autista el desarrollo y la estimulación de la lateralidad es muy importante para el aprendizaje de distintos aprendizajes. “La lateralidad cruzada se presenta muy a menudo en niños diagnosticados de con TEA, por lo que existe una gran comorbilidad⁴ entre ellos.” (Mundo Aspie, 2015: párr.15)

Esta habilidad es desarrollada desde los primeros años de vida, siguiendo un proceso. A continuación, se mencionan tres fases por las que pasa este proceso de lateralización (Amell, 2011: párr. 6):

1. Fase de identificación, de diferenciación [0-2 años].
2. Fase de alternancia, de definición por contraste de rendimientos [2-4 años].
3. Fase de automatización, de preferencia instrumental [4-7 años].

La lateralidad está en el día a día de nuestras funciones motrices y cognitivas más de lo que pensamos. Es una habilidad que se adquiere de manera natural necesaria desde una edad temprana e importante para la adquisición de muchos aprendizajes.

Los beneficios de tener una lateralidad establecida son (Ferradas, 2015: 7):

- Conocer su propio cuerpo y el de los otros, sus posibilidades de acción y aprender a respetar las diferencias.
- Adquirir progresivamente autonomía en sus actividades habituales.
- Desarrollar habilidades comunicativas y formas de expresión.
- Iniciarse en la lecto-escritura, lógico-matemáticas, movimiento, gesto y ritmo.

Para la inducción de la lateralidad existen terapias que ayudan al niño en su esquema corporal y espacial/temporal. Las terapias son en forma de juegos, musicales, y de calistenia que consisten en un repertorio de seguimiento de movimientos corporales y/o de objetos. “Las actividades motrices deben realizarse en sesiones donde los alumnos aprendan de forma lúdica favoreciendo las

⁴ De acuerdo con el diccionario en línea de la RAE, la comorbilidad es la coexistencia de dos o más enfermedades en un mismo individuo, generalmente relacionadas.

relaciones sociales en el entorno lo que le aportará confianza y seguridad, elementos esenciales para el desarrollo integral.” (Ferradas, 2015, p. 8)

Las terapias se basan en un repertorio de actividades que proporcionan al niño la definición de la dominancia de cada parte de su cuerpo enfocado en un sistema de derecha-izquierda, arriba-abajo, atrás-adelante. Sin embargo, en ocasiones los niños no realizan adecuadamente sus terapias debido a diferentes factores:

- La falta de interés y concentración.
- El tiempo con el que se cuenta para ejecutar la dinámica.
- Las complicaciones derivadas por la condición motriz del niño.

La utilización de herramientas y materiales en las terapias, apoya al profesor o terapeuta a realizar de manera dinámica, entendible y eficaz cada actividad, ofreciendo un conducto de comunicación entre los niños con TEA y el profesor.

2.3 Materiales de Apoyo

Como se ha mencionado en temas anteriores, la lateralidad puede ser estimulada e inducida. Las terapias para estimular lateralidad ayudan en aspectos espaciales/temporales y corporales. Es importante para un niño con Trastorno del Espectro Autista que en cualquier aprendizaje (no solo para el desarrollo de esta habilidad) se favorezca la socialización y la comunicación. Por ello es necesario crear un vínculo que ayude al niño a establecer dicha relación.

Una herramienta comúnmente utilizada en las terapias es el material de apoyo, ya que ayuda a transformar un aprendizaje de lo teórico a lo práctico. El material de apoyo "...es aquel que reúne medios y recursos que facilitan la enseñanza y el aprendizaje. Suelen utilizarse dentro del ambiente educativo para facilitar la adquisición de conceptos, habilidades, actitudes y destrezas." (Pérez, 2008: párr. 1)

Dentro de esta definición se encuentran otras expresiones como:

- Material didáctico.
- Medio auxiliar.
- Recurso didáctico.
- Material educativo.

A pesar de las diferentes denominaciones que se le ha dado al material de apoyo, su utilización tiene como objetivo que el aprendizaje pueda ser eficazmente transmitido y más duradero, dando valor a la terapia e incrementando el interés del niño para realizar la actividad. "...Al igual que permite cambiar el papel del docente al de un asesor, orientador y facilitador, asimismo, el del estudiante reflejado en la autosuficiencia, la responsabilidad, la realimentación, la autonomía y el aprendizaje individual." (Santa et al., 2010, p. 82)

Las principales funciones de un material de apoyo son: (Morales, 2012: p. 12-14)

- Proporcionar información individual o grupal, siendo un conducto para comprenderla y aprenderla con mayor facilidad y de una manera pertinente.
- Cumplir con un objetivo teniendo características que permitan satisfacerlo.

- Guiar el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Contextualizar al usuario.
- Facilitar la comunicación entre el docente y el usuario.
- Motivar al usuario.
- Estimular los sentidos.

De esta manera se favorece el desarrollo de las habilidades, conocimientos y actitudes de los niños, ya que “el niño elabora nuevas estrategias y soluciones propias al enfrentarse a problemas. Refuerza su confianza en sí mismo y aprende a desenvolverse mejor en la vida cotidiana. (de Rozas et al.,2012: párr. 20), dando paso a un aprendizaje significativo.

Los materiales de apoyo deben ser atractivos para el usuario, pasando de lo sencillo a lo complejo, por ello, al diseñar o elegir un material de apoyo es fundamental considerar la edad, los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, el estilo de aprendizaje (auditivo, visual o kinestésico), la cultura y los conocimientos previos del usuario, así como el lugar en el que se utilizará y el tamaño del grupo al que va dirigido. Esto ayudará a tener más claro los principios de diseño (color, forma, composición visual y criterios ergonómicos y antropométricos) que debe tener un material de apoyo para alcanzar el objetivo planteado.

Para una mejor selección, los materiales de apoyo se categorizan con relación al tipo de contenido, nivel de dificultad o al grupo que va dirigido, entre otros. Tipo de materiales (Ogalde, 2008: 24):

- Auditivos
- De imagen fija
- Gráficos
- Impresos
- Mixtos audiovisuales
- Tridimensionales
- Electrónicos

CAPÍTULO 3: Desarrollo del Proyecto

Como se ha mencionado, los materiales de apoyo facilitan al niño la aplicación de su aprendizaje a la vida real, ya que lo transfiere la información de lo teórico a lo práctico.

El material de apoyo está compuesto por dos aspectos (Ogalde, 2008: 23):

- Intelectual. La organización y estructura didáctico-pedagógica del mensaje o contenido que va a transmitirse (parte colaborativa de los profesores y expertos a cargo de las terapias).
- Mecánico. La maquinaria y el equipo necesarios para materializar el mensaje (parte de elaboración del material para transmitir dicho mensaje).

La propuesta para este proyecto se basa en la parte mecánica, proporcionando al profesor un material que les ayude a estimular la lateralidad a niños con Trastorno del Espectro Autista.

Por lo anterior, se propone el diseño de un material de apoyo para la estimulación de la lateralidad que proporcione un repertorio de actividades basado en el sistema de aprendizaje de esta habilidad. El material debe facilitar la ejecución de dicho repertorio guiando a los niños en cada actividad, contribuyendo a la independencia del niño, dándole seguridad, confianza y aprendizaje al mismo tiempo.

El material de apoyo debe proporcionar principalmente:

1. Comunicación visual.
2. Autonomía en la ejecución.
3. Seguridad.

El objetivo principal del material es ayudar al niño a estimular su lateralidad, activando la motivación e intensificando la retención del aprendizaje. Como propósito secundario, el material de apoyo pretende auxiliar a los profesores y/o encargados de dichas terapias a dar mejor atención, asistencia y diagnóstico al grupo, reduciendo tiempo y esfuerzo.

3.1 Análisis y Estudio Antropométrico del Usuario

El grupo destino de usuarios son niños diagnosticados con Trastorno del Espectro Autista medio funcionales entre los 7 a 10 años de edad, en segundo grado de educación primaria, con un nivel socio económico medio-bajo. Los cuales tienen las siguientes características generales:

- No permiten el contacto físico totalmente.
- No controlan sus impulsos.
- Trabajan mejor con ayuda.
- Aprenden a base de rutinas.
- No comprenden totalmente el lenguaje verbal.
- Su aprendizaje se basa más en la parte visual.

El proyecto se basa en este rango de edad a causa de los conceptos que se han abordado: el Trastorno del Espectro Autista y la Lateralidad. Los síntomas del TEA se presentan en la infancia “Los síntomas aparecen durante los primeros tres años de vida...”. (Bayes et al., 2005: párr. 7). En el caso de la lateralidad es desarrollada desde los primeros años de vida, siguiendo un proceso. A continuación, se mencionan tres fases por las que pasa este proceso de lateralización (Amell, 2011: párr. 6):

1. Fase de identificación, de diferenciación [0-2 años].
2. Fase de alternancia, de definición por contraste de rendimientos [2-4 años].
3. Fase de automatización, de preferencia instrumental [4-7 años].

Aunado a ello, es el primer año de la educación primaria en la que se ve reflejado las dificultades que se presentan por no tener una lateralidad bien establecida, ya que aprender a leer, escribir, etc. En el caso de los niños con TEA estos aprendizajes son enseñados en el primero y segundo nivel de educación primaria.

Cabe mencionar que las características y el nivel cognitivo varía en cada caso dependiendo el diagnóstico del niño con TEA. Por ello el proyecto se basa en un rango y en un diagnóstico: caso de estudio.

La antropometría es el estudio de las medidas del hombre. El análisis de las medidas antropométricas nos ofrece un parámetro de las dimensiones que se deben utilizar al diseñar de acuerdo a la edad de los niños. Es importante la relación usuario-objeto pues esto permitirá al usuario sentir confianza y seguridad al utilizar el material de apoyo.

A continuación, se presentan las dimensiones antropométricas requeridas para la construcción del material de apoyo. (Ávila, R., Prado, L., y González, E., 2000)

Tablas antropométricas de manos, pies y estatura de niños de 7 a 10 años de edad (niños y niñas)

Dimensiones de Estatura

2. Estatura total. Distancia vertical máxima del vértex al suelo, estando el sujeto de pie con la cabeza orientada al plano de Frankfort.

Concepto (número)	Sexo	7 años (mm)	8 años (mm)	8 años (mm)	10 años (mm)
2	Femenino	1218	1269	1318	1399
	Masculino	1228	1279	1334	1381

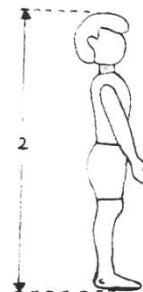


Figura 10. Esquema de estatura.

Dimensiones de las Manos

39. Longitud de mano. Es la longitud limitada por el dobléz más cercano a la región del metacarpo de la muñeca, al vértice del dedo medio (dactilión III), estando el sujeto de pie.

40. Longitud palma de la mano. Es la distancia del dobléz más cercano a la región del metacarpo de la muñeca, a la base del dedo medio sobre la articulación metacarpo-falángica III, encontrándose el sujeto de pie.

41. Anchura de la mano. Es la distancia entre el borde externo del metacarpo (punto metacarpial radial) al borde externo (punto metacarpial cubital) incluido el dedo pulgar.

42. Anchura palma de la mano. Es la distancia comprendida entre el borde interno del metacarpo (cóndilo distal radial del segundo metacarpiano) al borde externo del mismo (cóndilo distal cubital del quinto metacarpiano).

Concepto (número)	Sexo	7 años (mm)	8 años (mm)	8 años (mm)	10 años (mm)
39	Femenino	134	139	146	153
	Masculino	135	141	146	151
40	Femenino	76	78	82	86
	Masculino	77	80	83	86
41	Femenino	73	75	79	81
	Masculino	75	79	81	83
42	Femenino	60	62	65	67
	Masculino	62	64	66	68

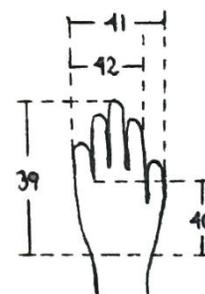


Figura 11. Esquema de la mano.

Dimensiones de los Pies

44. Longitud total del pie. Es la longitud desde el punto más anterior del mayor de los dedos del pie, acropodio, a la parte más posterior del tobillo, ternio, (ternio-acropodio).

46. Anchura de pie. Es la distancia comprendida entre el borde interior del pie, al borde exterior a la altura del tarso.

47. Anchura del talón. Es el grosor máximo de la cara interna del talón a la externa.

Concepto (número)	Sexo	7 años (mm)	8 años (mm)	8 años (mm)	10 años (mm)
44	Femenino	190	200	209	219
	Masculino	193	203	211	220
46	Femenino	52	53	56	57
	Masculino	54	56	57	59
47	Femenino	57	59	60	63
	Masculino	58	59	62	62



Figura 12. Esquema del pie.

3.2 Diagnóstico

Para el diagnóstico se aplicaron 3 técnicas (observación no participante, entrevistas y análisis de productos similares) con el objetivo principal detener un acercamiento directo a la situación actual de la problemática. A partir de la información obtenida se definieron los requerimientos de diseño para la conceptualización del proyecto.

Observación y análisis de la terapia de lateralidad: Caso de estudio

La observación directa favorece al observador realizar un análisis sin intervención ni alteración de variables, proporcionando así una información más cercana a la realidad del fenómeno. Por lo anterior, se aplicó la observación directa para recopilar información acerca de las actividades empleadas en las terapias para la estimulación de la lateralidad en niños con Trastorno del Espectro Autista (TEA). El caso de estudio fue: niños de 7-10 años con Trastorno del Espectro Autista del Centro de Atención Múltiple (CAM) N° 04.

El CAM-04, localizado en la Ciudad de Huajuapán de León en el estado de Oaxaca, es una institución cuyo propósito es la atención de niños de diversas discapacidades. El CAM se encarga de la educación preescolar, primaria y laboral. Cuenta con un cuerpo de profesores y psicólogos encargados de la educación escolar, de la atención psicológica y terapéutica de los niños.

Los aspectos a analizar de cada terapia se mencionan a continuación:

- En qué consiste cada actividad
- Sistema de enseñanza
- Dominancia a la que está dirigida
- Materiales con los que se apoyan
- Cuál es la reacción del niño respecto a los materiales
- Tiempo de ejecución
- Frecuencia con la que se lleva a cabo la terapia
- Lugar en donde se desarrolla la actividad
- Participantes

Las terapias consisten en un repertorio de ejercicios ya sea de forma de juego, ronda musical y/o calistenia. Las terapias tipo juego son frecuentemente usadas, pues suelen ser más atractivas, fáciles de ejecutar y de comprender para los niños de esta edad. Dichas terapias son realizadas con la ayuda del profesor a cargo del grupo. Cada una cuenta con un sistema de enseñanza y se enfoca en una dominancia, son ejecutadas dentro del aula, siendo estas colectivas y su complejidad varía según la actividad, la destreza motriz del niño y/o su avance en la terapia.

Para la estimulación de la lateralidad se realizan diferentes actividades como identificación de objetos, rondas musicales y calistenia. Las actividades analizadas son la ronda musical “Mi pañuelo”, la actividad de “el rebote del globo” y el juego didáctico “el laberinto”. A continuación, se describen cada una de ellas.

Ronda musical “Mi pañuelo”

Las rondas musicales consisten en ejecutar un repertorio de movimientos mediante el seguimiento de la música. En la ronda musical “mi pañuelo” se realiza movimientos de izquierda-derecha, arriba-abajo y atrás-adelante. Esta terapia beneficia a la dominancia manual y podal. Con la ayuda del pañuelo, el niño ejecuta movimientos siguiendo instrucciones al compás de la música, con una duración 25 a 30 min, 2 veces a la semana. El pañuelo es una pieza de tela (shifón) de 30 x 30 cm, los colores que utilizan son azules, amarillos, rojos, verde y rosa. Además del pañuelo, la ronda musical utiliza como material de apoyo 3 diferentes pistas musicales almacenadas en CD o USB y un reproductor de música. Esta terapia se realiza dentro del aula, el profesor a cargo coloca las butacas en la parte trasera del salón para tener un espacio de aproximadamente 3 x 3 metros para ejecutar las actividades. La ronda musical es colectiva y participan todos los niños, el profesor a cargo y un prestador de servicio (si es el caso).

Al trabajar con el pañuelo, los niños tienen un interés por los colores de este y por la flexibilidad de su material en cada movimiento, además a los niños les gusta las pistas musicales. Los movimientos de calistenia que más llaman la atención a los niños son los movimientos con los pies, les gusta saltar, brinca y dar vueltas. Aunque en otros movimientos se les dificulta mucho por lo cual requieren ayuda total del profesor y del asistente (si se da el caso) por lo cual en ocasiones es difícil terminar la terapia.



Figura 13. Material de apoyo: Pañuelo.

Juego “El rebote del globo”

El “rebote del globo” consiste en tomar un globo y lanzarlo lo más alto que el niño pueda y rebotarlo primeramente con la mano derecha cierto número de veces (este depende de la habilidad motora del niño o bien del avance en su terapia) y posteriormente se repite la actividad con la mano izquierda. Esta actividad maneja el seguimiento del globo, teniendo como propósito evitar que este toque el suelo. Esta terapia beneficia a la dominancia manual con un sistema de enseñanza de arriba-abajo principalmente. Los materiales que apoyan a esta terapia son globos de plástico con una medida comercial #7. La actividad tiene una duración de 20 a 25 minutos, realizándose 3 veces a la semana. La terapia se realiza en el salón de clases en la parte trasera, en esta área no hay objetos con los que tropiecen o lastimen los niños, las butacas son llevadas hasta la parte delantera del salón. Para este juego participan solo los niños con el apoyo del profesor a cargo.

En “el rebote del globo” los niños participan de manera individual, hay niños con más coordinación y agilidad motriz que otros. A los niños le llama la atención esta actividad por la forma y color del globo, también los movimientos que ellos realizan con el globo, la ligereza del globo es un factor de interés para el niño ya que la actividad no le requiere gran esfuerzo. En ocasiones no se logra mantener el globo en el aire y esto causa que caiga al suelo y el niño pierda interés en la actividad o bien se revienta. Por otra parte, algunos niños sostienen el globo con fuerza (sin intención) y este revienta o desinfla.



Figura 14. Material de apoyo: Globos.

Juguete didáctico: Laberinto

El laberinto es un juguete que consiste en un conjunto de trayectorias hechas de alambrones de distintos colores, distribuidos en una placa de madera o plástico, las cuales contienen incrustadas unas pequeñas figuras de diferentes texturas y formas. Los niños deben transportar dichas piezas de un lado a otro siguiendo las trayectorias, esta actividad tiene un sistema de enseñanza de arriba a abajo y de izquierda a derecha, ayudando a la dominancia manual y visual. Esta actividad la realizan durante 20 minutos, 1 o 2 veces por semana. El niño puede jugar con él en su butaca, ya que es un material pequeño y la actividad que se desempeña no necesita un gran espacio, la actividad es individual.

A los niños les llaman la atención las figuras y texturas que tiene cada pieza, además que es un material fácil de utilizar para ellos, pues el movimiento de las piezas no les requiere demasiado esfuerzo. Algunos niños no tienen interés en este material pues no logran interpretar como usarlo correctamente.



Figura 15. Material de apoyo: Laberinto.

Entrevista a profesores

La intención de la entrevista es tener una perspectiva de diagnóstico y evaluación de profesores a cargo del desarrollo de los niños, ya que ellos son las personas que tienen contacto directo con tres aspectos de estudio: los niños con TEA, las terapias de lateralidad y los materiales que se utilizan como apoyo para la estimulación de dicha habilidad.

A continuación, se presenta a modo de apartados, la síntesis de la opinión de los profesores durante la sesión de entrevista (realizada a profesores del CAM-04):

Situación de los niños – Tipo de autismo

En el CAM asisten 10 niños con Trastorno del Espectro Autista de los cuales 4 de ellos tienen 7-10 años y el resto está disperso en diferentes edades desde educación preescolar hasta laboral. Dentro del espectro autista se puede identificar de alto funcionamiento, medio y bajo; para una mejor clasificación, los niños entre 7-10 tiene un diagnóstico diferente, pero comparten características similares, como la falta de lenguaje verbal y la deficiencia en la interacción social.

Características de los niños

Los niños del grupo de estudio son medio funcionales y entre sus características se encuentra que: No permiten el contacto físico totalmente, no controlan sus impulsos, el trabajo con ellos es individual, su aprendizaje es por medio de la rutina, no comprenden el lenguaje verbal, sin embargo, son más visuales.

Avance en terapias motrices

Los niños cursan el segundo año de primaria y se les dan herramientas para su desarrollo de la lateralidad. Su habilidad motriz es más ágil realizando ejercicios más complejos que niveles anteriores. No solo se desarrolla su motricidad fina también gruesa, en esta última se encuentra la lateralidad.

Actividades para la estimulación de la lateralidad

Básicamente se emplean un repertorio de ejercicios acompañados de música y/o instrucciones en forma de juego, para mayor interés y comprensión del niño. Las actividades que se realizan son rebotar un globo, rondas musicales y lo complementamos con un material didáctico llamado laberinto.

Opinión sobre las terapias

Estas terapias son de instrucciones básicas y sencillas, y su complejidad aumenta según el avance de cada niño, requieren de ayuda total del profesor, aunque se busca promover la autonomía de los estudiantes en dichas actividades.

Material para la realización de la terapia

La utilización de materiales que ayuden a que la terapia sea más amena para el niño es muy importante pues por medio de este transmite el profesor al niño, aunque en muchas ocasiones este no cumple con el objetivo por su naturaleza improvisada.

Dificultades durante la terapia

Los niños con TEA presentan falta de coordinación motriz, por lo que esto restringe, en ocasiones, al niño al realizar movimientos que requiere la actividad a desarrollar. Precisamente la falta de material para que los niños desarrollen las actividades de manera visual y entendible, pues las adecuaciones de los que se utilizan no permiten realizar satisfactoriamente las terapias, pues son frágiles y con falta de especialización en las actividades, es decir, son improvisados, además está la cuestión del tiempo que se le dedica a cada niño.

La importancia del material de apoyo

Los materiales actuales llegan a proveer ayuda entre un 30% a 50% durante la actividad al niño y al profesor, ya que fundamentalmente se requiere de la ayuda del profesor para ser ejecutada, sin promocionar autonomía al niño, pues el profesor da las indicaciones, ayuda en los movimientos, enseña su uso y se asegura que los ejecuten correctamente.

Características del material que utilizan - Ventajas y desventajas

Como ventaja los materiales son económicos y no requieren un lugar amplio de almacenaje, sus dimensiones se adecuan a los niños son fáciles de conseguir. Aunque estos materiales suelen ser improvisados, ya que se adecúan para que apoyen en alguna actividad, son frágiles, rompiéndose al ejecutar la actividad, pues sus materiales no son resistentes ante esfuerzos o factores externos como

texturas puntiagudas, humedad, rayos solares, etc.; y son perecederos, esto se refiere a que algunos solo pueden ser utilizados una sola vez o no son almacenables pues se deterioran con facilidad.

Tiempo de vida del material actual

Existen materiales que llevan más de 5 años, otros menos, algunos son material adquirido como nuevo y otro tanto no. También hay materiales que continuamente se renuevan pues su vida útil es limitada, como los globos.

Opinión sobre los materiales de apoyo

Los materiales de apoyo son un intermediario entre el niño y el profesor, además que proporciona una mayor comprensión y destreza a la hora de ejecutar las actividades. Al niño le llama más la atención y tiende a concentrarse más en una actividad donde existe un elemento de apoyo.

Opinión sobre nuevas tecnologías

Las tecnologías son consideradas como un elemento que ayuda a hacer posibles cosas que no se imaginaban en tiempos anteriores, sin embargo, no solo los mecanismos sofisticados y la tecnología de punta engloba este concepto, pues hasta el mejoramiento de un proceso y la implementación de un material, desde un enfoque diferente, es de avance tecnológico, ya que se requieren nuevos conocimientos y avances tecnológicos para la fabricación de nuevas máquinas y materiales.

Opinión sobre la adquisición de nuevos materiales – Condición de la escuela y de las familias

Las instituciones públicas como el CAM- 04 no cuentan con un gran presupuesto para la renovación o adquisición de materiales, asimismo las familias a las que se apoyan particularmente son de escasos recursos por lo que la adquisición de un material sofisticado o caro es un lujo.

Análisis de propuestas similares

En el mercado existen materiales didácticos que se utilizan para apoyar a la terapia de la lateralidad, a continuación, se describe las características de 5 propuestas que fueron seleccionadas a partir de los siguientes criterios: semejanza o similitud con la propuesta que se desarrollará en la tesis, mecanismos sencillos y facilidad de uso, disponibilidad en el mercado.

Los elementos que se describen de cada propuesta son:

- Características didácticas – Sistema de enseñanza y dominancia.
- Características ergonómicas.
- Características de forma, textura y color.
- Materiales y mecanismos.
- Costos.

Finalmente se aplica la técnica de análisis comparativo de producto, basado en Rodríguez (2004), que mediante una tabla comparativa permite visualizar cuáles son los elementos constantes en las propuestas y que deben considerarse como características mínimas y necesarias que debe cumplir el producto. (Análisis realizado con base en las características descritas en el producto por los fabricantes)

Set de manos y pies

En la figura 16 se muestra un set de manos y pies, se enfoca en la lateralidad manual y podal, la ventaja de este material es que es sencillo de usar. La terapia en la que se utiliza es en actividades de calistenia como la fisioterapia, consiste en que el profesor va alternando una mano (o pie) derecha y luego una izquierda a cierta distancia, cuidando que esta longitud no sea demasiada larga para el niño, estas pueden ser colocada en el suelo u otra superficie, dependiendo de la dinámica. El niño debe hacer el seguimiento de estas con sus maños o pies, este seguimiento puede o no ir acompañado de instrucciones o guiarse solamente de los colores.

Existen manos y pies de tamaño comercial chicos y grandes. Su forma es similar a una mano humana, con una textura porosa o lisa dado por el material del que son fabricadas. Este material puede ser polipropileno, foami o espuma de poliuretano. Los colores varían, usualmente son utilizados el rojo y azul como se muestra en la figura 16, el set contiene dos colores diferentes para diferenciar de izquierda y derecha. Su costo varía según el tamaño del set y de la cantidad de pares que contenga.



Figura 16. Set de manos y pies.

Criterios a evaluar	Preguntas guía	Calificación				
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de Acuerdo
		1	2	3	4	5
Sistema de enseñanza	¿Es claro identificar cuáles son las instrucciones de uso?				X	
	¿No requiere la asistencia de un profesor o adulto?		X			
	¿Las actividades se enfocan no solo a un par de extremidades (a manos o a pies)?					X
	¿Las actividades se enfocan no solo a un sistema de movimientos (izquierda-derecha, arriba-abajo, atrás-adelante)?			X		
	¿Es adaptable para niños con TEA?				X	
Ergonomía	¿Las actividades son sencillas de realizar?					X
	¿Los elementos o piezas se ajustan a las proporciones del usuario?				X	
	¿Los elementos podrían usarse con facilidad de acuerdo con las características antropométricas de los niños con TEA?				X	
	¿Los acabados, mecanismos y remates no presentan riesgos para el usuario durante la ejecución del juego?					X
Aspectos sensoriales	¿Se utiliza un código visual (color, textura, forma o escala, o alguna combinación) que ayuda a realizar la dinámica de aprendizaje?					X
	¿El código visual es fácil de reconocer?					X
	¿Los materiales tienen apariencia confortable (amortiguan peso, presentan texturas suaves al tacto, son flexibles, etc.)?					X
Materiales y mecanismos	¿El juego está compuesto por pocos elementos o componentes, lo cual facilita su producción?			X		
	¿Las uniones de los elementos son sencillas (unión por pegamento, clavado o atornillado)?					X
	¿Requiere activar pocos mecanismos para funcionar?					X
	¿Los materiales son accesibles (fácil de adquirir comercialmente)?					X

Costos	¿Es económicamente accesible (de bajo costo)?					X	
Calificación global del producto Promedio de calificaciones		4.3 (cuatro punto tres)					

Tabla 1. Evaluación del set de manos y pies.

Laberinto

En la figura 17 se muestra el material comúnmente utilizado para dicha terapia, el laberinto. Se enfoca en la lateralidad manual y ocular, es de bajo costo. El material con el que está fabricado es metal o plástico y base de madera o plástico dependiendo el fabricante. Este material de apoyo es más pesado, pero sencillo de utilizar.

La terapia en la que apoya es en la ocupacional, consiste en que el niño tiene que trasladar las piezas insertadas de un lado a otro siguiendo la ruta marcada en los caminos irregulares, existen diferentes laberintos, dependiendo su complejidad, número de trayectorias y formas de las piezas.

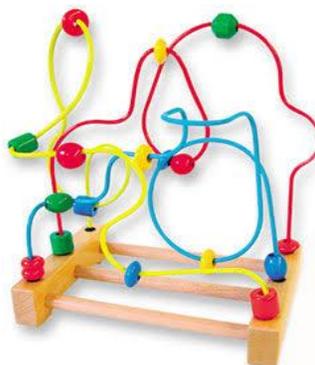


Figura 17. Laberinto grande.

Criterios a evaluar	Preguntas guía	Calificación				
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de Acuerdo
		1	2	3	4	5
Sistema de enseñanza	¿Es claro identificar cuáles son las instrucciones de uso?			X		
	¿No requiere la asistencia de un profesor o adulto?				X	
	¿Las actividades se enfocan no solo a un par de extremidades (a manos o a pies)?		X			
	¿Las actividades se enfocan no solo a un sistema de movimientos (izquierda-derecha, arriba-abajo, atrás-adelante)?					X
	¿Es adaptable para niños con TEA?					X

Ergonomía	¿Las actividades son fáciles de realizar?					X
	¿Los elementos o piezas se ajustan a las proporciones del usuario?				X	
	¿Los elementos podrían usarse con facilidad de acuerdo con las características antropométricas de los niños con TEA?				X	
	¿Los acabados, mecanismos y remates no presentan riesgos para el usuario durante la ejecución del juego?			X		
Aspectos sensoriales	¿Se utiliza un código visual (color, textura, forma o escala, o alguna combinación) que ayuda a realizar la dinámica de aprendizaje?					X
	¿El código visual es fácil de reconocer?					X
	¿Los materiales tienen apariencia confortable (amortiguan peso, presentan texturas suaves al tacto, son flexibles, etc.)?		X			
Materiales y mecanismos	¿El juego está compuesto por pocos elementos o componentes, lo cual facilita su producción?			X		
	¿Las uniones de los elementos son sencillas (unión por pegamento, clavado o atornillado)?				X	
	¿Requiere activar pocos mecanismos para funcionar?					X
	¿Los materiales son accesibles (fácil de adquirir comercialmente)?				X	
Costos	¿Es económicamente accesible (de bajo costo)?			X		
Calificación global del producto Promedio de calificaciones		3.9 (tres punto nueve)				

Tabla 2. Evaluación del laberinto.

Módulos

Los módulos de colores que se muestran en la figura 18, abordan más la lateralidad podal, su costo es más elevado que los anteriores. Los materiales utilizados para su construcción son los polímeros. Es un material fácil de utilizar, aunque su almacenamiento no es tan sencillo.

Este material de apoyo es utilizado principalmente en la terapia llamada fisioterapia, este consiste en colocar alternadamente los pedestales o módulos a diferentes distancias sobre el suelo, procurando que estas estén al alcance del niño para evitar accidentes. Esta actividad puede variar dependiendo de la dinámica de la terapia y puede ser acompañada de música, instrucciones o solo guiándose de los colores y alturas.



Figura 18. Módulos de colores.

Criterios a evaluar	Preguntas guía	Calificación				
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de Acuerdo
		1	2	3	4	5
Sistema de enseñanza	¿Es claro identificar cuáles son las instrucciones de uso?			X		
	¿No requiere la asistencia de un profesor o adulto?		X			
	¿Las actividades se enfocan no solo a un par de extremidades (a manos o a pies)?		X			
	¿Las actividades se enfocan no solo a un sistema de movimientos (izquierda-derecha, arriba-abajo, atrás-adelante)?					X
	¿Es adaptable para niños con TEA?				X	
Ergonomía	¿Las actividades son fáciles de realizar?				X	
	¿Los elementos o piezas se ajustan a las proporciones del usuario?				X	
	¿Los elementos podrían usarse con facilidad de acuerdo con las características antropométricas de los niños con TEA?			X		
	¿Los acabados, mecanismos y remates no presentan riesgos para el usuario durante la ejecución del juego?				X	
Aspectos sensoriales	¿Se utiliza un código visual (color, textura, forma o escala, o alguna combinación) que ayuda a realizar la dinámica de aprendizaje?					X
	¿El código visual es fácil de reconocer?					X
	¿Los materiales tienen apariencia confortable (amortiguan peso, presentan texturas suaves al tacto, son flexibles, etc.)?					X
Materiales y mecanismos	¿El juego está compuesto por pocos elementos o componentes, lo cual facilita su producción?			X		
	¿Las uniones de los elementos son sencillas (unión por pegamento, clavado o atornillado)?					X
	¿Requiere activar pocos mecanismos para funcionar?					X
	¿Los materiales son accesibles (fácil de adquirir comercialmente)?				X	

Costos	¿Es económicamente accesible (de bajo costo)?			X		
Calificación global del producto Promedio de calificaciones			3.9 (tres punto nueve)			

Tabla 3. Evaluación del módulo de colores.

Laberinto Mano-Pie

Introduce la mano o el pie en la pieza móvil y sigue el recorrido de la figura 19. Juego de destreza para ejercitar miembros superiores o inferiores, pudiéndose apoyar en mesa o bien en pared, cambiándose fácilmente de altura para trabajar tanto las extremidades superiores como las inferiores en posición de sentado.



Figura 19. Laberinto Mano-Pie.

Criterios a evaluar	Preguntas guía	Calificación				
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de Acuerdo
		1	2	3	4	5
Sistema de enseñanza	¿Es claro identificar cuáles son las instrucciones de uso?			X		
	¿No requiere la asistencia de un profesor o adulto?				X	
	¿Las actividades se enfocan no solo a un par de extremidades (a manos o a pies)?					X
	¿Las actividades se enfocan no solo a un sistema de movimientos (izquierda-derecha, arriba-abajo, atrás-adelante)?					X
	¿Es adaptable para niños con TEA?			X		
Ergonomía	¿Las actividades son sencillas de realizar?					X
	¿Los elementos o piezas se ajustan a las proporciones del usuario?				X	
	¿Los elementos podrían usarse con facilidad de acuerdo con las características antropométricas de los niños con TEA?			X		
	¿Los acabados, mecanismos y remates no presentan riesgos para el usuario durante la ejecución del juego?				X	

Aspectos sensoriales	¿Se utiliza un código visual (color, textura, forma o escala, o alguna combinación) que ayuda a realizar la dinámica de aprendizaje?		X			
	¿El código visual es fácil de reconocer?			X		
	¿Los materiales tienen apariencia confortable (amortiguan peso, presentan texturas suaves al tacto, son flexibles, etc.)?			X		
Materiales y mecanismos	¿El juego está compuesto por pocos elementos o componentes, lo cual facilita su producción?					X
	¿Las uniones de los elementos son sencillas (unión por pegamento, clavado o atornillado)?				X	
	¿Requiere activar pocos mecanismos para funcionar?					X
	¿Los materiales son accesibles (fácil de adquirir comercialmente)?				X	
Costos	¿Es económicamente accesible (de bajo costo)?			X		
Calificación global del producto Promedio de calificaciones		3.8 (tres punto ocho)				

Tabla 4. Evaluación del laberinto mano-pie.

Twister

El tablero de juego del *twister* es un tablero de plástico que se extiende en el suelo, y que consta de cuatro líneas de grandes círculos, cada línea es de un color diferente: rojo, amarillo, azul y verde. Además, se utiliza una ruleta, que consiste en una flecha anclada a una tabla en la que están marcadas cuatro secciones: pie derecho, pie izquierdo, mano derecha y mano izquierda. Cada una de estas secciones está dividida en los cuatro colores del tablero de juego, y al girar la flecha, la combinación resultante es la jugada que deben realizar los jugadores (ejemplo: mano derecha amarillo).



Figura 20. Juego *Twister*.

Criterios a evaluar	Preguntas guía	Calificación				
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de Acuerdo
		1	2	3	4	5
Sistema de enseñanza	¿Es claro identificar cuáles son las instrucciones de uso?				X	
	¿No requiere la asistencia de un profesor o adulto?			X		
	¿Las actividades se enfocan no solo a un par de extremidades (a manos o a pies)?					X
	¿Las actividades se enfocan no solo a un sistema de movimientos (izquierda-derecha, arriba-abajo, atrás-adelante)?					X
	¿Es adaptable para niños con TEA?				X	
Ergonomía	¿Las actividades son sencillas de realizar?					X
	¿Los elementos o piezas se ajustan a las proporciones del usuario?					X
	¿Los elementos podrían usarse con facilidad de acuerdo con las características antropométricas de los niños con TEA?				X	
	¿Los acabados, mecanismos y remates no presentan riesgos para el usuario durante la ejecución del juego?					X
Aspectos sensoriales	¿Se utiliza un código visual (color, textura, forma o escala, o alguna combinación) que ayuda a realizar la dinámica de aprendizaje?					X
	¿El código visual es fácil de reconocer?					X
	¿Los materiales tienen apariencia confortable (amortiguan peso, presentan texturas suaves al tacto, son flexibles, etc.)?				X	
Materiales y mecanismos	¿El juego está compuesto por pocos elementos o componentes, lo cual facilita su producción?					X
	¿Las uniones de los elementos son sencillas (unión por pegamento, clavado o atornillado)?					X
	¿Requiere activar pocos mecanismos para funcionar?					X
	¿Los materiales son accesibles (fácil de adquirir comercialmente)?				X	
Costos	¿Es económicamente accesible (de bajo costo)?			X		
Calificación global del producto Promedio de calificaciones		4.5 (cuatro punto cinco)				

Tabla 5. Evaluación juego *Twister*.

A partir de los resultados de cada evaluación, se procede a elaborar la gráfica del perfil ideal para conceptualizar un nuevo producto; esta gráfica presenta los promedios de calificación por criterio, visualizar los promedios permite identificar aquellos criterios constantes o necesarios que debe cumplir el producto (por ejemplo valores altos como 4 o 5), y criterios que presentan un área de oportunidad para el diseño del

nuevo producto (por ejemplo valores bajos como 1 o 2), ya que pocos o ninguno de los productos evaluados resuelven satisfactoriamente dicho criterio (Rodríguez, 2004).

Criterios a evaluar	Preguntas guía	Calificación					Total
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de Acuerdo	
		1	2	3	4	5	
Sistema de enseñanza	¿Es claro identificar cuáles son las instrucciones de uso?	3.4					3.8
	¿No requiere la asistencia de un profesor o adulto?	3.0					
	¿Las actividades se enfocan no solo a un par de extremidades (a manos o a pies)?	3.8					
	¿Las actividades se enfocan no solo a un sistema de movimientos (izquierda-derecha, arriba-abajo, atrás-adelante)?	4.6					
	¿Es adaptable para niños con TEA?	4.0					
Ergonomía	¿Las actividades son sencillas de realizar?	4.8					4.2
	¿Los elementos o piezas se ajustan a las proporciones del usuario?	4.2					
	¿Los elementos podrían usarse con facilidad de acuerdo con las características antropométricas de los niños con TEA?	3.6					
	¿Los acabados, mecanismos y remates no presentan riesgos para el usuario durante la ejecución del juego?	4.2					
Aspectos sensoriales	¿Se utiliza un código visual (color, textura, forma o escala, o alguna combinación) que ayuda a realizar la dinámica de aprendizaje?	4.4					4.3
	¿El código visual es fácil de reconocer?	4.6					
	¿Los materiales tienen apariencia confortable (amortiguan peso, presentan texturas suaves al tacto, son flexibles, etc.)?	3.8					
Materiales y mecanismos	¿El juego está compuesto por pocos elementos o componentes, lo cual facilita su producción?	3.4					4.3
	¿Las uniones de los elementos son sencillas (unión por pegamento, clavado o atornillado)?	4.6					
	¿Requiere activar pocos mecanismos para funcionar?	5.0					
	¿Los materiales son accesibles (fácil de adquirir comercialmente)?	4.2					
Costos	¿Es económicamente accesible (de bajo costo)?	3.2					3.2

Tabla 6. Gráfica del perfil ideal del producto a diseñar.

De acuerdo con el análisis anterior, existen características que son constantes en los materiales de apoyo mencionados, dichos criterios son considerados como características necesarias que debe tener un material de apoyo.

1. *Aspectos sensoriales.* Los aspectos sensoriales son importantes para un niño con Trastorno del Espectro Autista ya que la comunicación es más fácil, pues como se ha mencionado los niños tiende a tener problemas con su comunicación verbal, de esta manera el niño recibe la información por medio de imágenes, fotografías, pictogramas, etc. Por ello es importante que los códigos visuales utilizados en el material de apoyo sean fáciles de reconocer y que ayuden a realizar la dinámica de aprendizaje, brindando seguridad al usuario.
2. *Requiere activar pocos mecanismos para funcionar.* Esta característica del criterio de materiales y mecanismos es importante, ya que si el material de apoyo es no requiere de gran complejidad para su utilización, el niño podrá desempeñar autónomamente dicha dinámica de aprendizaje.

Además, el análisis también nos refleja criterios que debemos considerar incluir en la propuesta, los cuales son características atractivas, y proporcionan una mejora en el desarrollo y utilización del producto.

1. *Costo.* La accesibilidad de los materiales para la construcción del producto es importante pues de esta dependerá el costo total del producto y el poder de adquisición que tendrá el usuario.
2. *No requiere de ayuda total de un profesor o adulto para ejecutar la actividad.* La autonomía es un elemento que se debe considerar ya que el propósito de dicha actividad es hacer que el niño estimule su lateralidad y esto ayude a su independencia al comunicarse con su entorno.
3. *Está compuesto por pocos elementos o componentes, lo cual facilita su producción.* Para su reproducción y disminución de costos en la producción es importante que el material cuente con pocos componentes.
4. *Fácil identificación de las instrucciones de uso.* Los niños con TEA se basan en un lenguaje visual, el identificar la forma de utilizar un material ayuda a los niños a poder realizar las actividades con mayor facilidad y destreza, así su aprendizaje y estimulación de lateralidad es con mayor autonomía.

3.3 Requerimientos de Diseño

Los requerimientos de diseño son limitantes o restricciones para el desarrollo del proyecto. “Son variables que deben cumplir una solución cuantitativa y cualitativa, siendo fijadas previamente por una decisión, por la naturaleza y por requisitos legales, o por cualquier otra disposición que tenga que cumplir el solucionador del problema.” (Rodríguez, 1995: 33). De ahí que cada proyecto demanda sus propios requerimientos basándose en los objetivos, el usuario, el contexto, etcétera.

A continuación, se muestra el formato para el enunciado de requerimientos de Rodríguez (1995) para la identificación de los requerimientos que se utilizarán en la conceptualización del material de apoyo para la estimulación de la lateralidad.

Dentro de los siguientes requerimientos de uso:

Requerimiento	Factor determinante	Factor determinado	Subparámetro	Cuantificación	Ilustración
Debe considerarse su facilidad de limpieza para su mantenimiento.	Una superficie rugosa es difícil de limpiar ya que no se llega a tener contacto directo en toda la superficie	Acabado liso e impermeable			
Debe tomar en cuenta el uso de piezas comerciales estandarizadas.	Medida estándar en el mercado de piezas a utilizar	Tornillos, Placas, Otros			
Debe considerar las medidas antropométricas del usuario	Edad del usuario, Sexo del usuario	Dimensión total del material y de elementos que este contenga	Altura total, Longitud y anchura de la mano, Longitud y anchura de la palma de la mano, Longitud y anchura total del pie, Altura del tobillo. Anchura del talón	1399 mm 153 mm 83 mm 86 mm 68 mm 220 mm 59 mm 84 mm 63 mm	
Debe ser de fácil manipulación para el usuario	Edad del usuario Habilidad motriz	Dimensión de componentes, Mecanismos a utilizar,	Peso de material, Formas, Mecánicos	Ligereza Básicas	

Debe considerarse redondear esquinas y vértices en contacto directo con el usuario para su seguridad	Los objetos puntiagudos y punzocortantes no son adecuados para los niños menores de 12 años	Vértices y esquinas redondeadas	r =	Proporcional
Debe contemplarse un elemento antiderrapante en el área que lo necesite para la seguridad del usuario	Para evitar que un objeto se deslice al aplicarle fuerza este debe tener un nivel de fricción alto.	Base con acabado antiderrapante	Nivel de fricción	Proporcional a la base
Debe contemplarse la utilización de pinturas y materiales no tóxicos para seguridad del usuario	Los niños menores de 12 años tienden a ser sensibles a algunos químicos Podrían llevar a la boca el material	Acabados, Material a utilizar	Nivel de toxicidad	
Debe considerarse elementos cognoscitivos de acuerdo al usuario	Las formas básicas son más fáciles de interpretar según la teoría de Gestalt Los colores primarios son más fáciles de aprender y recordar según el Ministerio de Educación de España 1993	Colores Formas Letras Imágenes	Primarios Básicas y simples Tipo de letra Número de línea	Azul, rojo y amarillo Geométricas Letra de molde # 20 1-1.5 mm

Tabla 7. Requerimientos de uso.

Los requerimientos de función son

Requerimiento	Factor determinante	Factor determinado	Subparámetro	Cuantificación	Ilustración
Debe considerarse que sea resistente al peso del usuario.	Edad del usuario, Sexo del usuario, Peso del usuario 40 kg en promedio	Material a utilizar, Dimensiones	Resistencia del material a la compresión, Espesor	30 mm	
Debe contemplarse el nivel de abstracción media para imágenes y dibujos	Edad del usuario Las formas básicas son más fáciles de recordar según la Teoría de Gestalt	Imágenes, formas y dibujos a utilizar	Nivel de abstracción media		

Tabla 8. Requerimientos de función.

Los requerimientos estructurales son

Requerimiento	Factor determinante	Factor determinado	Subparámetro	Cuantificación	Ilustración
Debe tomar en cuenta tener elementos de una sola pieza	Los productos con pocos componentes son más fáciles de construir y manipular	Número de componentes, Uniones	Componentes =	1 a 3	
Debe tomarse en cuenta que la unión de elementos no implique un riesgo para el usuario	Los objetos puntiagudos y punzocortantes no son adecuados para los niños menores de 12 años	Uniones cubiertas u ocultas			

Tabla 9. Requerimientos estructurales.

Los requerimientos formales son

Requerimiento	Factor determinante	Factor determinado	Subparámetro	Cuantificación	Ilustración
Debe tomar en cuenta tener una composición entre forma, distribución y color para la unidad del material y el interés de usuario	El uso de estos elementos ayuda a atraer y mantener la atención visual del usuario	Color Forma Acabados	Composición Armonía Contraste Proporción Simetría Textura		

Tabla 10. Requerimientos formales.

Mediante el proceso de las tablas anteriores, se obtienen los requerimientos a seguir durante el proceso basándose en las variables antes mencionadas:

Requerimientos generales

1. El material de apoyo debe ayudar a realizar una o más actividades que estimulen la lateralidad.
2. Los elementos visuales deben estar presentes en el material de apoyo para que estos motiven al niño a desarrollar la o las actividades.
3. El material debe estar compuesto por elementos cognoscitivos para niños dentro del rango de 7 a 10 años de edad.

4. El material de apoyo debe ser de fácil limpieza.
5. El material de apoyo debe ser resistente al peso del usuario (40 kilogramos aproximadamente)
6. Los materiales del producto deben ser accesibles y resistentes.
7. El material de apoyo debe tener elementos de una sola pieza.

Requerimientos para la comunicación visual

1. El material de apoyo debe utilizar un código de color basado en colores primarios y secundarios (rojo, amarillo, azul, verde, violeta y naranja), ya que estos son colores que son fáciles de aprender y recordar (Ministerio de Educación de España, 1993:105; Schiffman, 2004).
2. Los elementos del material de apoyo deben estar basados en formas básicas y simples (círculos, cuadrado, triángulos, etc.), ya que, de acuerdo con la Teoría Gestalt, son más fáciles de interpretar (Schiffman, 2004).
3. El material de apoyo debe utilizar imágenes y dibujos con un nivel de abstracción media.
4. El material de apoyo debe tomar en cuenta que los colores a usar generen contraste de tal forma que sea de interés para el usuario (resaltando los elementos principales)
5. El material debe tener composición entre la forma, la distribución y el color.
6. El material de apoyo debe tener proporción antropométrica (de niños de 7-10 años de edad)
7. El tipo de letra a usar será de molde.

Requerimientos para la autonomía en la ejecución

1. El material de apoyo debe estar compuesto por el menor número de elementos.
2. Las dimensiones del material de apoyo se basarán de acuerdo a las medidas antropométricas de niños de 7-10 años de edad.
3. El material debe ser fácil de manipular para el usuario.
4. El material de apoyo debe ser ligero.
5. Las funciones que se desarrollen en el material de apoyo deben ser sencillas de ejecutar por el usuario.

Requerimientos para la seguridad

1. El material de apoyo debe contar con pinturas y materiales no tóxicos.
2. Los materiales del producto deben ser ligeros con relación a su peso.
3. Los materiales del producto deben ser resistentes.
4. Los remates (esquinas y vértices) que estén en contacto directo con el usuario deben ser redondeadas.
5. El material de apoyo debe contar con un elemento antiderrapante en el área que lo necesite.
6. El material de apoyo debe ser resistente, seguro y ligero ante la manipulación del usuario.

3.4 Análisis de Materiales

“La unión del diseño y la ingeniería es ahora una realidad. El diseñador debe estar preparado para presentar y defender propuestas que no solo mejoren la apariencia y el desempeño de los productos, sino para promover que éstos sean más económicos y elegantes.” (Lesko, 2004: 2)

Jim Lesko (2004) sugiere los siguientes puntos importantes para el diseño de productos:

- Desempeño del usuario (dependientes a las habilidades y limitaciones del usuario)
- Costo y factibilidad de manufactura (referentes a los aspectos físicos, como el material y la manufactura del producto)

Por lo anterior, se analizan los materiales más comunes dentro de la industria mencionando sus principales características, evaluando la pertinencia de su utilización en la fabricación del material de apoyo, tomando en cuenta los requerimientos de dicho producto.

Madera

La madera se clasifica en dos grupos maderas naturales y artificiales. Las maderas naturales tienden a ser maderas pesadas y de costo alto, pero con un acabado natural atractivo a la vista, por lo cual es utilizado en la fabricación de mobiliario fino principalmente. La madera prefabricada o artificial es más ligera y se constituye por la combinación diferentes maderas y de residuos de estas, los más conocidos son los aglomerados y el MDF, este tipo de madera suele ser más barata, aunque no siempre da un acabado tan agradable como la natural.

Características. Resistente a la compresión, dureza, su ligereza depende de la madera, se le puede dar diferentes acabados, su costo varía, es combinable con otros materiales, utiliza poca energía para su fabricación, es reciclable. No es buen conductor eléctrico, no es resistente al agua (pero se le puede tratar).

Metal

“La mayoría de los metales usados en aplicaciones industriales son aleaciones. Los metales se dividen en ferrosos y no ferrosos. Cada metal tiene propiedades físicas y mecánicas que lo hacen ideal para una aplicación específica.” (Lesko, 2004:7).

Características. Resistencia a los golpes, resistencia mecánica y química, resistente a altas temperaturas, alta conductividad térmica y eléctrica, acabado natural. Son muy pesados, poca maleabilidad, mayor abrasión, más energía para su fabricación, mayor especialización para tratarlos, menor flexibilidad (dependiendo su estado), menos económico que otros materiales (depende del metal), no es reciclable, puede combinarse con otros metales.

Polímeros

Los polímeros y las resinas son comúnmente nombradas como plásticos, aunque este término describe a una de sus propiedades: la plasticidad. “Los plásticos industriales son materiales que tienen propiedades mecánicas, químicas y térmicas adecuadas para usarse en la construcción, componentes de productos, máquinas y procesos químicos.” (Lesko, 2004:109). Dependiendo su comportamiento al calor se clasifican en termoplásticos y termofijos.

Características. Es ligero, utiliza menos energía para transformarlo que el metal, se pueden dar diferentes acabados, flexible, más económico, maleable, mayor resistencia a la abrasión, buena resistencia mecánica, se puede combinar con otros materiales, absorción al agua. No todos los polímeros son reciclables, poca resistencia a las altas temperaturas, mal conductor eléctrico y térmico.

Textil (Fibras naturales y sintéticas)

Existen diversos tipos de textiles los cuales se dividen en dos grandes grupos fibras naturales y sintéticas. Las fibras naturales son principalmente de origen animal y vegetal, los cuales solo son procesados para ser utilizados comercialmente en hilos. En cambio, los sintéticos son, en su mayoría, fabricados con materiales derivados del petróleo.

Características. Ligero, maleable, flexible, conductor térmico, económico, se puede combinar con otros materiales. No es resistente a altas temperaturas y al agua, poca resistencia a la tensión, poca resistencia a la abrasión, poco reciclable, dócil al tacto.

Finalmente se evalúan los materiales mencionados con base a los requerimientos relacionados a la seguridad, con la siguiente tabla técnica se analizará que material es pertinente para la fabricación de material de apoyo.

Escala 0= No cumple 1= Cumple medianamente 2= Cumple satisfactoriamente

Material	Ligereza	Resistencia	Accesible económicamente	Fácil Manipulación	Combinable con otros materiales	Promedio
Madera	1	1	1	2	1	1.2
Metal	0	2	1	1	0	0.8
Polímeros	2	1	1	2	2	1.6
Textil	2	1	2	1	1	1.4

Tabla 11. Evaluación de materiales.

De acuerdo a los resultados que nos proyecta la tabla técnica se puede definir el material a utilizar, dando algunas pautas de manufactura, forma, costo, etc. del producto. “[...] con un buen conocimiento básico, pueden proponer una diversidad de soluciones de diseño posibles y tener la confianza de que su manufactura es factible.” (Lesko, 2004: 1) Los polímeros, como anteriormente se menciona, son diversos. En la industria existen polímeros y resinas que presentan diferentes características especiales para cada aplicación, estos se distinguen por su resistencia y acabado.

Los polímeros más utilizados en juguetería y material didáctico son:

- Poliestireno (PS)
- Estireno butadieno acrilonitrilo (ABS)
- Acrilonitrilo estireno acrílico (ASA)
- Acrílicos
- Hules

Estos plásticos se encuentran en diferentes presentaciones y colores comerciales (tablas, tiras, polvo, tubos, granos, espuma, etc.)

3.5 Conceptualización

Como se ha mencionado antes las terapias consisten en un repertorio de ejercicios los cuales pueden ser en forma de juegos, rondas musicales y/o calistenia. El juego es una manera interesante y atractiva para los niños, logrando que el individuo pueda desarrollar nuevas habilidades sociales y psicomotrices interactuando con su entorno, convirtiéndose en una herramienta para la enseñanza de nuevos aprendizajes. “El juego fomenta y estimula el desarrollo físico y cognitivo del niño, por lo que debería ser una actividad universal para todos los niños independiente de su edad, raza, nacionalidad, condición física y social.” (Guía Infantil: párr. 11). En estos casos, el juego deja de ser competitivo para enfocarse en lograr un objetivo común o individual. Existen diferentes clasificaciones para los juegos, la área o capacidad a estimular es una de estas (Emowe, 2018: parr.16):

- Juegos cognitivos. Relativos a la construcción de la lógica, estrategia y razonamiento.
- Juegos emocionales o afectivos. Construyen su capacidad para expresarse y entender sentimientos propios y ajenos, así como a compartir experiencias y calificar sus estados emocionales.
- Juegos psicomotores. Facilita la capacidad para integrar habilidades motoras, sensaciones auditivas, visuales, en general estímulos sensoriales a escala cognitiva.

Existen juegos que se han transmitido por generaciones, son juegos clásicos y tradicionales, que pueden no utilizar tecnologías sofisticadas fomentando la actividad física y la imaginación. Los juegos tradicionales son juegos típicos de una región o país, pueden ser colectivos o individuales, los cuales son variables y con reglas diferentes dependiendo de su objetivo. Estos juegos requieren como herramienta principal el cuerpo. Entre los juegos tradicionales se encuentran:

- Las escondidillas
- Saltar la cuerda
- La rayuela
- Carrera de sacos
- Las canicas
- Gallinita ciega
- Simón o el rey dice
- El juego de las sillas, etc.

Por lo anterior, las propuestas de diseño están basadas en los juegos ya que cuando el niño juega relaciona sus movimientos y pensamientos ayudándolo a interactuar con su entorno de una forma divertida y agradable, permitiendo mayor interés y prolongar la permanencia del aprendizaje.

Descripción de las propuestas

Propuesta 1: Tarjetas

La propuesta de diseño de las tarjetas consiste en un conjunto de fichas que ayuden a representar ejercicios con las extremidades superiores (dominancia manual) tanto unilaterales (por ejemplo: la mano derecha tapa el ojo derecho) como simultáneos (por ejemplo: la mano izquierda toca el pie derecho) proporcionando una actividad estructurada (con un sistema de enseñanza arriba-abajo, izquierda-derecha) en la que el niño pueda estimular la lateralidad.

Esta propuesta está basada en el juego tradicional conocido como “Simón dice”. Este juego consiste en la participación de tres o más integrantes. Uno de los participantes es nombrado Simón. La clave está en la orden “Simón dice”. Si Simón indica “Simón dice corre”, los integrantes deberán correr o quedarán eliminados; pero, si Simón simplemente dice “corre”, los participantes deberán omitir la orden, de lo contrario serán eliminados. En lo que se basa el juego es en la capacidad de escuchar atentamente cada indicación y ejecutarla lo mejor posible.



Figura 21. Juego “Simón dice”.

La actividad que apoyan las tarjetas es la imitación de una serie de movimientos utilizando las manos simultáneamente para direccionar e identificar las partes de su cuerpo en la lateral derecha y la lateral izquierda. Por medio de la creación de un personaje que interactúe con el niño para realizar la imitación de la actividad que muestra el pictograma. Las tarjetas tienen como principal elemento visual el color, este indica la diferencia de las actividades de la mano izquierda y de la mano derecha.



Tarjetas



Figura 22. Bocetos: Propuesta 1.

Propuesta 2: Tapete

La propuesta de diseño del tapete consiste en un conjunto de módulos que ayuden a realizar ejercicios con las extremidades inferiores (dominancia podal) proporcionando una actividad estructurada (con sistema de enseñanza derecha-izquierda, adelante-atrás) en la que el niño pueda estimular la lateralidad.

Este material se basa en un juego tradicional conocido como “el avión”, llamado así, por la forma en que se traza comúnmente. También es conocido como “rayuela”. Para jugar el avión es necesario hacer el trazo de un circuito de casillas en una superficie plana, las cuales pueden variar tanto en cantidad como en forma, comúnmente suelen ser 10 casillas ordenadas y enumeradas.

El niño debe comenzar el juego detrás del primer cuadrado, y lanzar el “tejo” o piedra a la primera casilla. La casilla en la que esté el tejo se le llama “casa”. El objetivo del juego ir pasando la piedra de cuadro en cuadro y recorrer el circuito con un salto a un solo pie (si solo hay un cuadrado) o dos pies (si el cuadrado es doble) hasta el último número y volver. El participante no debe pisar la casa, tirar mal el tejo o salirse de las casillas, de lo contrario será el turno del siguiente jugador.



Figura 23. Juego “El avión”.

La actividad que apoya el tapete es la imitación y seguimiento de un circuito o trayectoria que, formado por los módulos, utilizando el pie izquierdo y derecho. Para la realización de la actividad, los módulos tienen un pictograma de huella humana que le indica la posición de sus pies. Cada módulo tiene como principal elemento visual el color, este indica si debe utilizar el pie derecho o izquierdo.

Como material complementario se añaden unas tarjetas que apoyen al niño a armar por medio de la imitación circuitos con los módulos para diversificar la actividad.

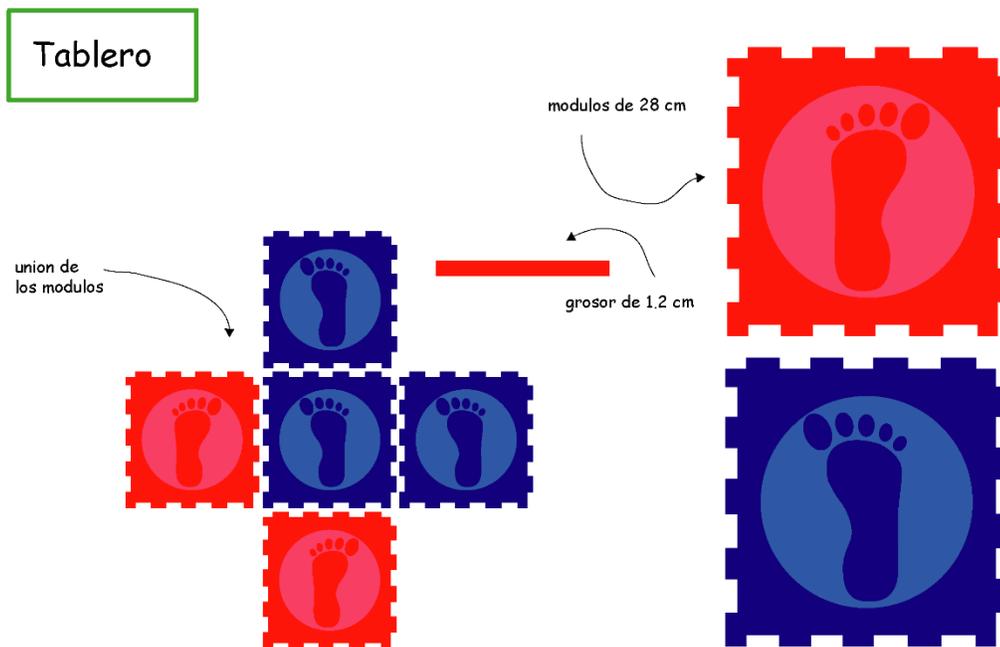
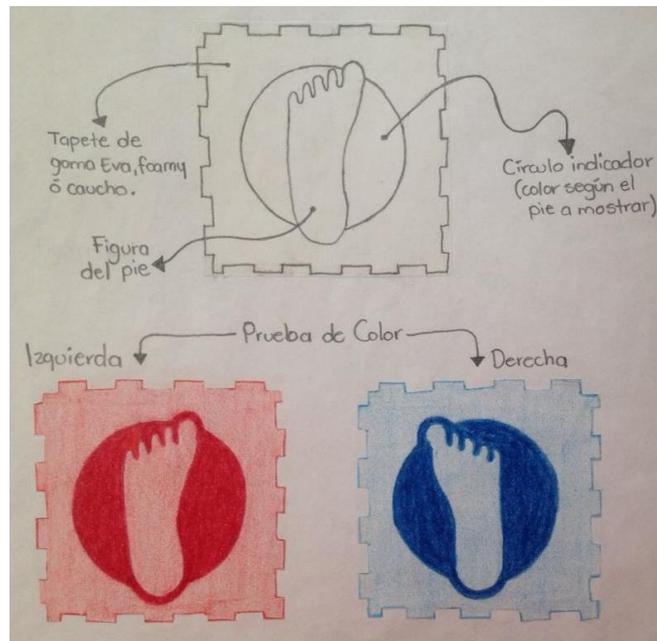


Figura 24. Bocetos: Propuesta 2.

Propuesta 3: Raqueta

La propuesta de diseño de la raqueta consiste en una paleta con orificios que ayuden a realizar ejercicios de equilibrio y precisión con ayuda las extremidades superiores (dominancia manual) proporcionando una actividad estructurada (con un sistema de enseñanza arriba-abajo, izquierda-derecha, adelante-atrás) en la que el niño pueda estimular la lateralidad.

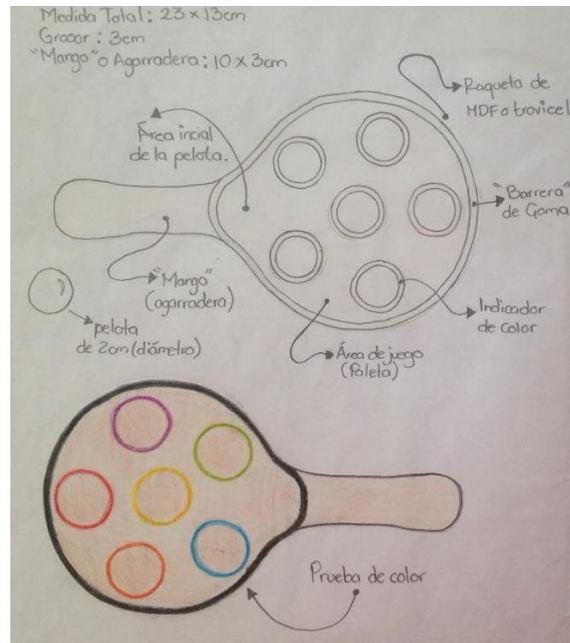
La raqueta está basada en el juego tradicional del tiro de canicas, popular en las ferias. Este juego es individual y consiste en un tablero inclinado con orificios en un extremo. El participante tira una canica desde el inicio del tablero tratando de que esta entre en uno de los orificios y se mantenga ahí hasta el final del juego. El jugador debe tirar tres canicas (aunque esto puede variar). Si una o más canicas se mantiene el jugador gana según el premio del valor que marque (cada orificio tiene un valor).



Figura 25. Juego “Las canicas”.

La actividad que apoya la raqueta es la manipulación de una pelota sobre esta con el fin de posicionar la pelota dentro de uno de los orificios con ayuda utilizando la mano derecha o la mano izquierda. La raqueta tiene como objetivo que el niño descubra la dominancia de sus extremidades superiores. Como elemento visual principal, este material tiene el color de los orificios, pues cada uno tiene un nivel de dificultad.

Como material complementario se añaden un tablero que indique el valor de cada color dependiendo la dificultad de equilibrio y precisión que ejerza la mano con la que se realiza la actividad.



Raqueta

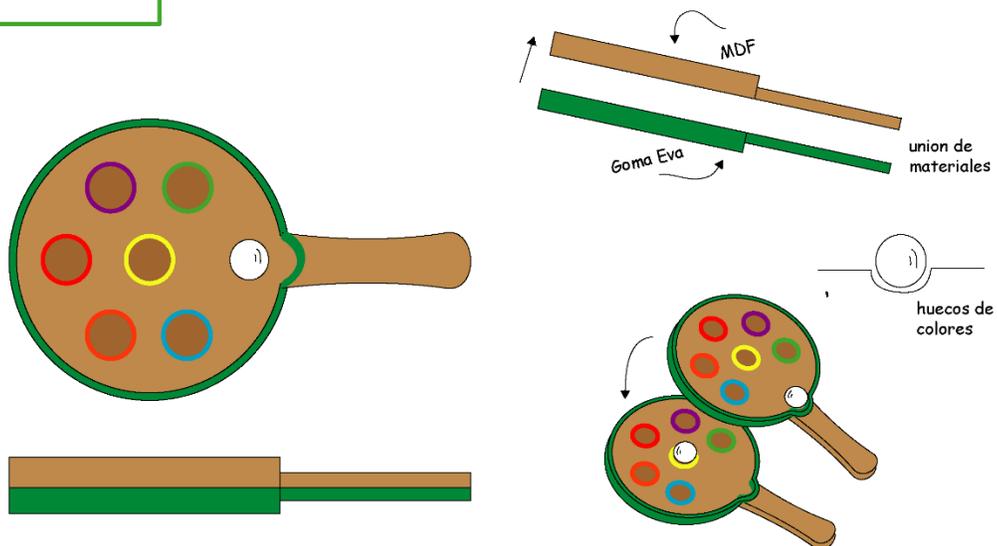


Figura 26. Bocetos: Propuesta 3.

Evaluación de propuestas

A continuación, se muestra la evaluación y el análisis de las propuestas para el material de apoyo de estimulación de la lateralidad. Para la evaluación de las propuestas se realizó una presentación de modelos escala real a tres docentes del Centro de Atención Múltiple N°4.

Los participantes evalúan las propuestas mediante un cuestionario elaborado con la técnica de Likert (ver el cuestionario en anexo 1). La escala Likert, es una escala psicométrica comúnmente utilizada para la investigación. Con el uso de este, se especifica el nivel de acuerdo o desacuerdo con una declaración (elemento, ítem o pregunta) (Hernández, Fernández y Baptista, 20013)

El cuestionario se basa en los criterios demandados por el proyecto:

- Sistema de enseñanza
- Ergonomía
- Aspectos sensoriales
- Materiales y mecanismos
- Costos

La presentación consiste en la descripción de cada propuesta y sus objetivos, una serie de preguntas sobre la dinámica que apoya el material y la fabricación del mismo y finaliza con la evaluación del tapete mediante el cuestionario, acompañada de la exposición de un modelo a escala real y su infografía.

Según el diccionario de la lengua española, la infografía es una “representación gráfica que apoya una información” (Real Academia Española [RAE], 2004). Es decir, una infografía da información por medio de imágenes y en pequeños y breves textos, lo cual hace al lector adquirir la información de manera fácil y rápida. Dentro de la presentación, la infografía es utilizada como un medio gráfico para la explicación de la composición, utilización y propósito del material de apoyo.

El diccionario de la lengua española define maqueta como un “modelo a escala reducida de una construcción.” (Real Academia Española [RAE], 2004). Una de las ventajas de la maquetación es que se puede utilizar diferentes escalas dependiendo del propósito, además de sustituir o imitar materiales sin el

acabado ni la apariencia real. Dentro de la presentación, la maqueta escala real es un medio por el cual se pueden evaluar las dimensiones, algunas texturas, y las características de los elementos gráficos.

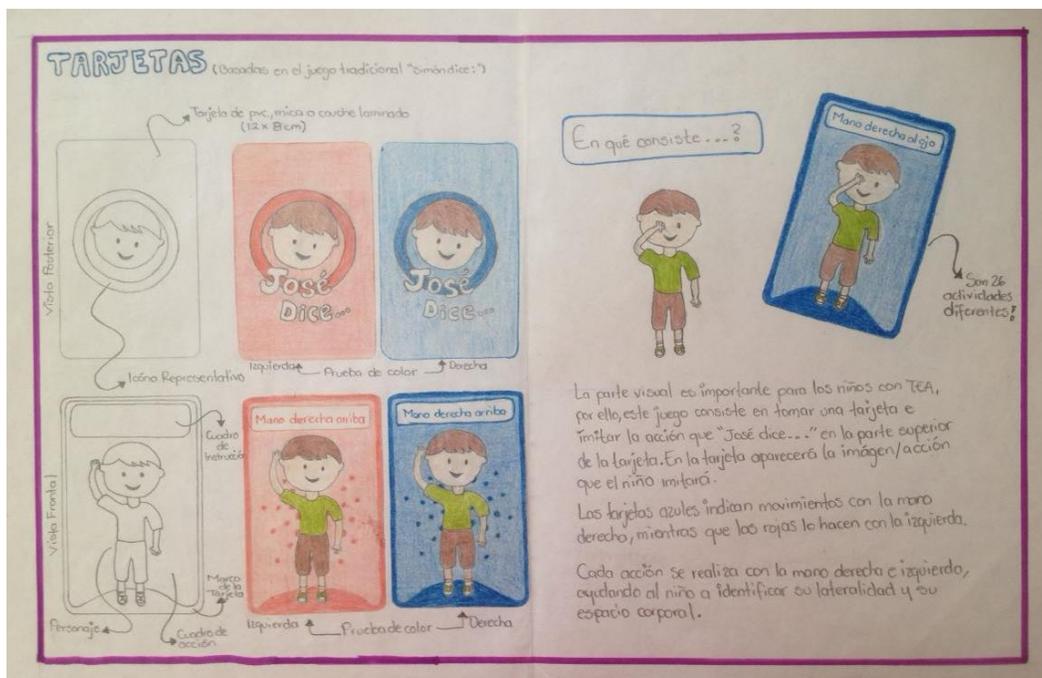


Figura 27. Infografía y maqueta de las tarjetas.



TAPETE (Basado en el juego tradicional "la rapela" ó "El avión")

*Contiene 12 piezas (6 rojas y 6 azules) de 31 x 31 cm + tablero de formas.

Tapete de goma Eva, foam o caucho.

Figura del pie

Círculo indicador (color según el pie a mostrar)

Prueba de Color

Izquierda Derecha

Fig. 1. Torre Avión

En QUÉ CONSISTE...?

Se colocan las piezas del tapete formando una figura por ejemplo la del avión.

Cada pieza tiene la figura y el color del pie que el niño deberá colocar.

La finalidad de este tapete es que el niño coloque el pie que se le indica, en el caso de una pieza, sin bajar el otro pie. Con ello el niño se pretende que el niño, fortalezca su lateralidad, coordinación y equilibrio.

Otras figuras que se pueden formar: (Se pueden crear más...)

Tablero de formas

Figura 28. Infografía y maqueta del tapete.



RAQUETA

(Basada en el juego tradicional de las canicas o "Enea")

Medida Total: 23 x 13cm
 Grosor: 3cm
 *Mango o Agarradera: 10 x 3cm

EN QUÉ CONSISTE ... ?

La actividad consiste en que el niño equilibre la pelota y la haga llegar al color indicado al inicio de la actividad.

Otra forma es sumar mayor puntuación que otro compañero dependiendo de donde caiga la pelota.

Estas actividades se pueden realizar con la mano derecha y luego con la izquierda, ayudando a su lateralidad, coordinación, y equilibrio manual.

*Consiste de raqueta y pelota + tablero de colores

Raqueta de MDF o triplex
 Barrera de Goma
 Indicador de color
 Área de jessp (faleta)
 Área inicial de la pelota.
 Mango (agarradera)
 pelota de 2cm (diámetro)

amarillo - 3 puntos
 violeta - 4 puntos
 naranja - 5 puntos
 rojo - 6 puntos
 verde - 1 punto
 azul - 2 puntos

Prueba de color

Figura 29. Infografía y maqueta de la raqueta.



Figura 30. Presentación de las propuestas.

A continuación, se muestra el resultado de la evaluación de cada propuesta representada por medio de gráficas que muestran el porcentaje de satisfacción con el que la propuesta cumple cada criterio mencionado anteriormente, teniendo como objetivo identificar la propuesta más pertinente para el proyecto.

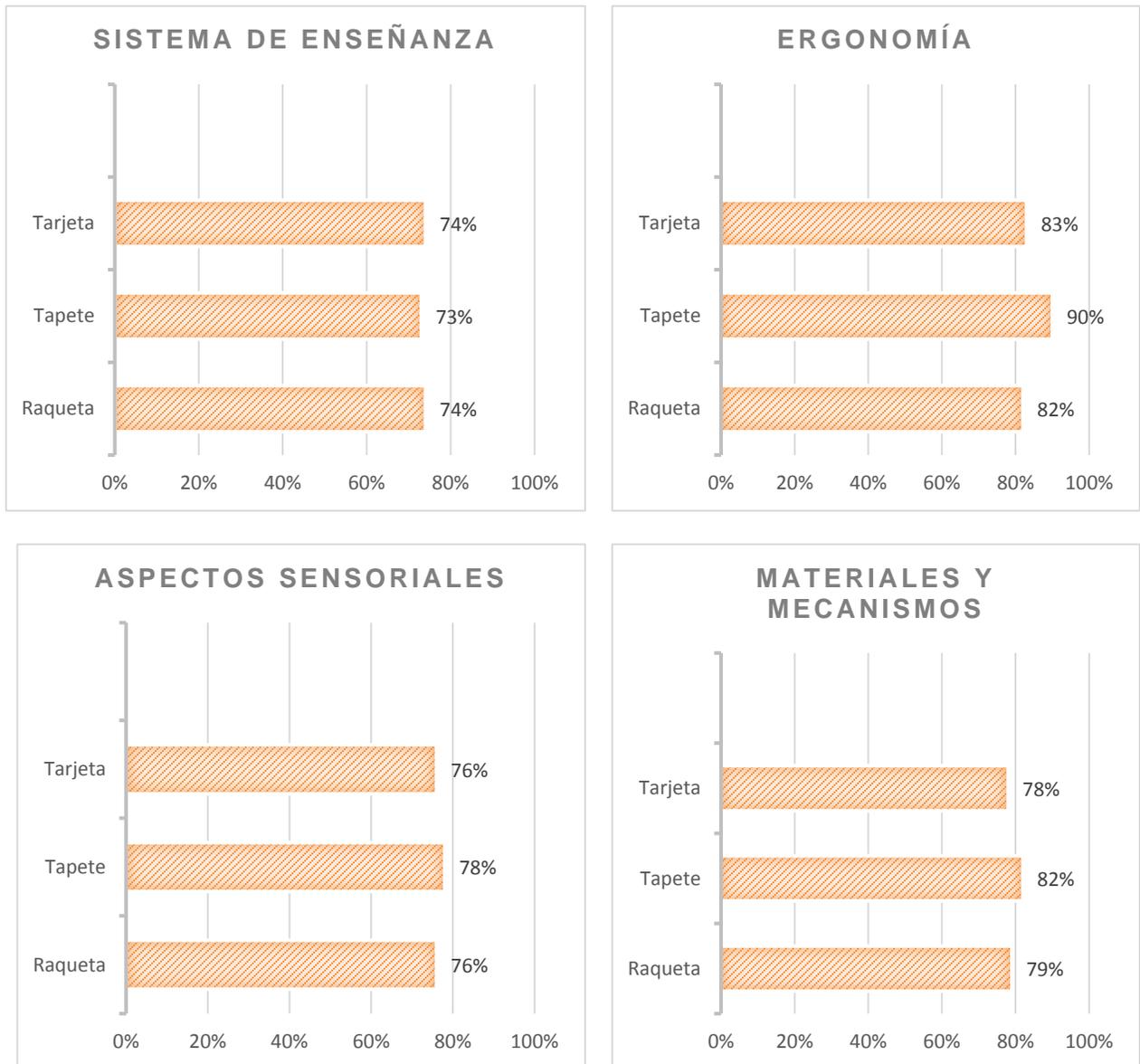


Figura 31. Gráficas de los criterios evaluados.

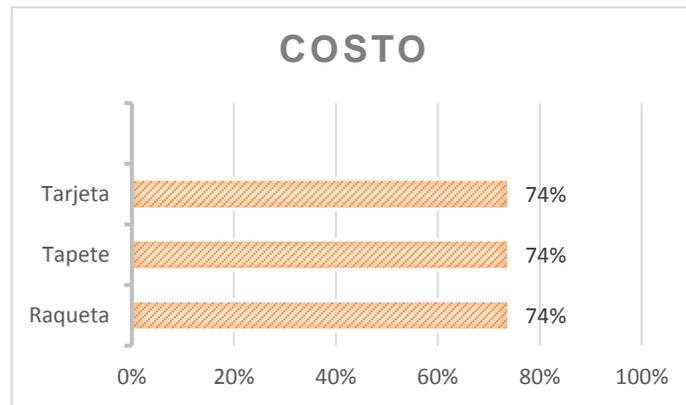


Figura 32. Gráficas de los criterios evaluados, continuación.

Como se muestra en las gráficas, las diferencias entre los puntajes obtenidos por las tres propuestas no es significativa en criterios como sistema de enseñanza, aspectos sensoriales y materiales y mecanismos, sin embargo, en el criterio ergonomía, la propuesta de tapete obtuvo una diferencia de 7 y 8 puntos porcentuales respecto a las demás propuestas, de ahí que se consideró desarrollar el prototipo del tapete para evaluarlo en un contexto real, no obstante, se sugiere que como trabajo futuro se evalúen las otras propuestas, ya que en general obtuvieron calificaciones aceptables.

3.6 Diseño y desarrollo del material de apoyo

El tapete “Estimula tu lateralidad” es un conjunto de módulos los cuales brinda orientación al niño en el proceso de identificar y desarrollar su lateralidad, además incluye un juego de tarjetas que ilustran como armar 5 circuitos diferentes como apoyo para el usuario.

Descripción del material

Sistema: Módulos

Cada módulo está formado por dos elementos muy importantes para la interacción usuario-material y para la realización de las actividades: el color y la imagen principal.

La imagen principal consiste en la abstracción de la huella del pie humano. El objetivo de este elemento es que el niño al verlo asemeje esta huella con la suya y como reacción pise o pase sobre ella, identificando el pie derecho de su cuerpo con la figura del módulo.

El ser humano posee la tendencia de hacer conjeturas de situaciones cotidianas basándose en elementos que le recuerde estos eventos. La teoría de la Gestalt con la ley de la experiencia “...hace referencia al papel que ocupa la madurez y la experiencia dentro del proceso de la percepción... La percepción es la impresión que obtenemos del mundo exterior, adquirida exclusivamente por medio de los sentidos.” (Graformar, 2012: párr. 5 y 37). Por ejemplo, si vemos huellas en un camino, suponemos que alguien ha caminado por ahí y observando con detalle podremos deducir como ha sido el trayecto.

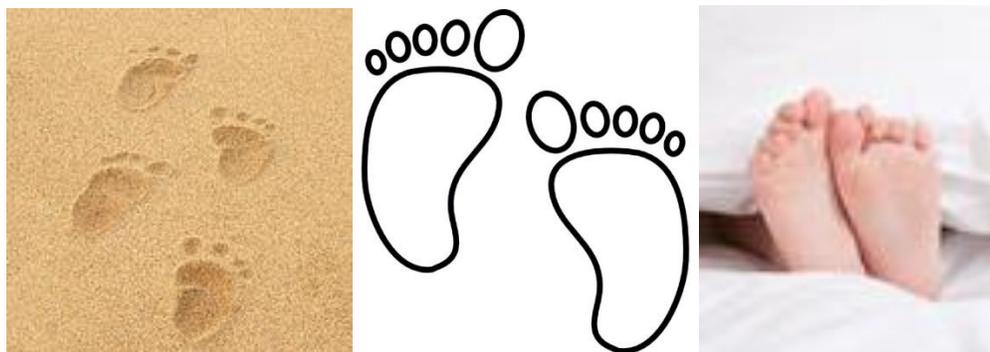


Figura 33. La percepción: objeto - representación .

El color ocupa una parte importante para la percepción y empatía del niño. Los colores más fáciles de recordar son los colores primarios (mencionado en Ministerio de Educación de España, 1993:105). Además, en la industria de la juguetería los colores primarios y secundarios son los más utilizables.

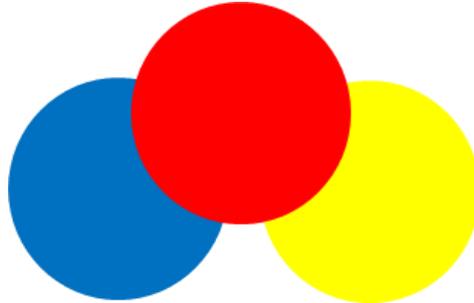


Figura 34. Colores primarios.

Los colores que se utilizan para este proyecto son azul para hacer referencia al lado derecho y el rojo para el lado izquierdo. De acuerdo con Ortiz (1992) el azul es un color que transmite calma, serenidad, sensibilidad, ausencia de impulsividad, entendimiento y capacidad para reflexionar; por otra parte, el rojo está casi siempre asociado a la vitalidad, energía, valor, pasión, y combinado con otros colores es muestra de equilibrio, emociones controladas e incluso de sana actividad.

Por otra parte, de acuerdo con García (2010) el utilizar un contraste de colores complementarios como el rojo y el azul, permite reforzar la luminosidad de ambos, y con ello se facilita la diferenciación entre ambos. En lo anterior coincide Villafaña (2007) quien menciona que cuando se colocan estos colores uno al lado del otro, se resaltan de forma notable.

Otro justificante de utilizar el color rojo es que, de acuerdo con Villafaña (2007), este color atrae fuertemente la visión en todas las edades y en ambos sexos, además de estimular el sistema nervioso y alertar los sentidos; y aunque el color azul es considerado un color frío, cuando se acompaña de armonías cálidas como el magenta o el rojo, pierde su frialdad, y enfatiza el contraste. El objetivo de usar dos colores es el que el niño identifique que existe una diferencia entre ambas figuras y, por consiguiente, se espera que asocie esta diferencia con la lateralidad, logrando así orientarse con respecto a otros objetos que existen en su entorno.

Subsistema: Tarjetas

Las tarjetas son un elemento complementario que pretende apoyar al usuario a formar por medio de la imitación diferentes circuitos o figuras con los módulos, diversificando la actividad. Las tarjetas contienen la figura a armar, el nivel de complejidad y el nombre de la imagen.

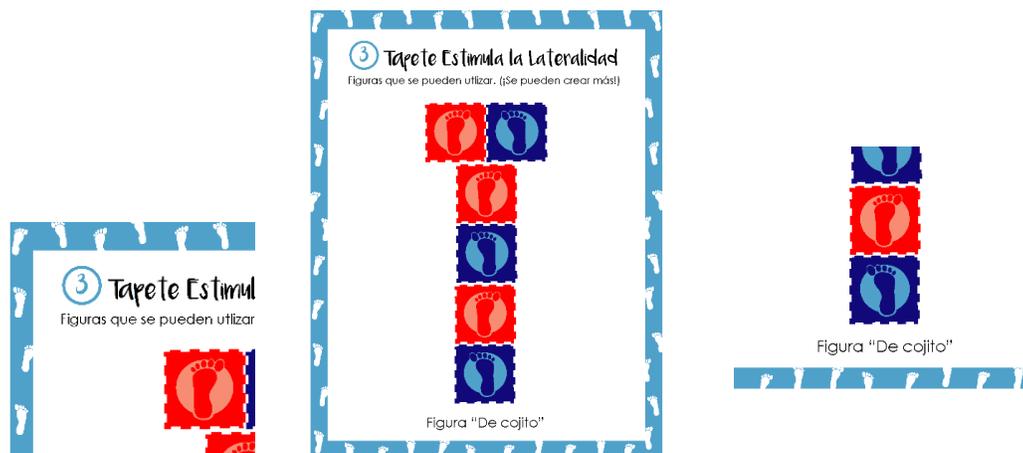


Figura 35. Detalles de la tarjeta.

La complejidad varía dependiendo de la estructura de los módulos, por ejemplo, el nivel 1 tarjeta “principiantes” está armado para realizar un circuito similar a caminar o a saltar en dos pies, actividades que son más cotidianas.

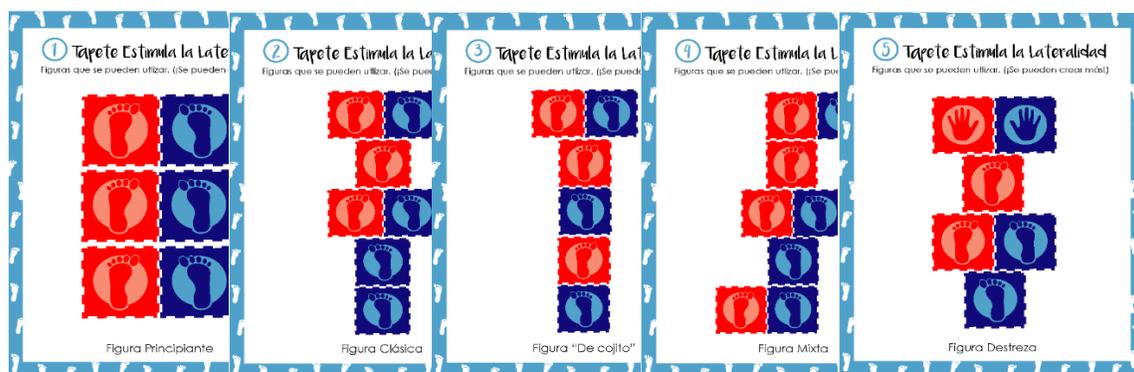


Figura 36. Tarjetas: “Estimula tu lateralidad”.

El objetivo de este elemento es la autonomía en la actividad y la estimulación de habilidades como la percepción visual, noción espacial y la imitación. A continuación, se muestran las descripciones y las fichas técnicas de los módulos y las tarjetas del material de apoyo “Estimula tu lateralidad”.

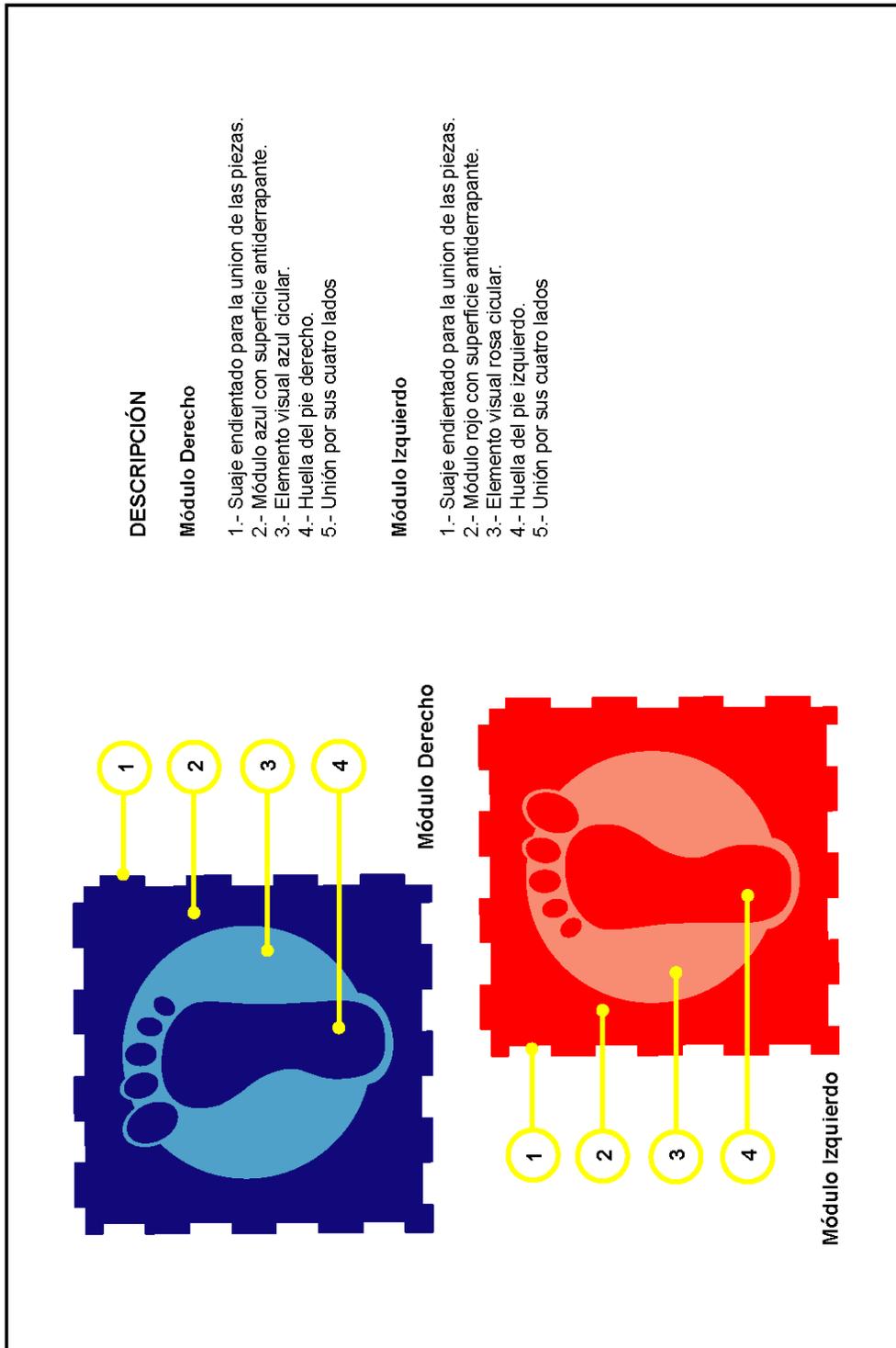


Figura 37. Ficha descriptiva: Construcción de los módulos.

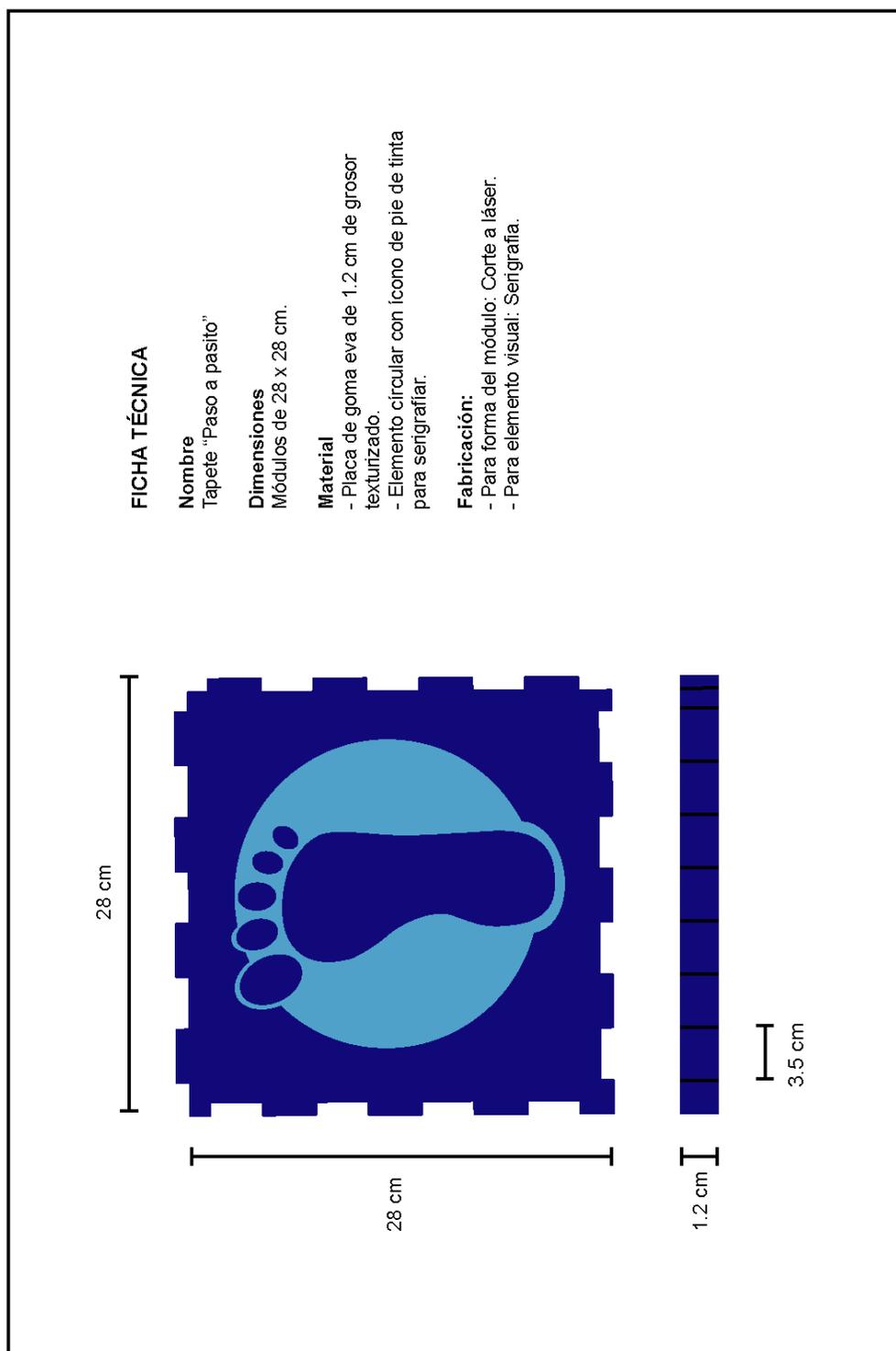


Figura 38. Ficha técnica: Construcción de los módulos.

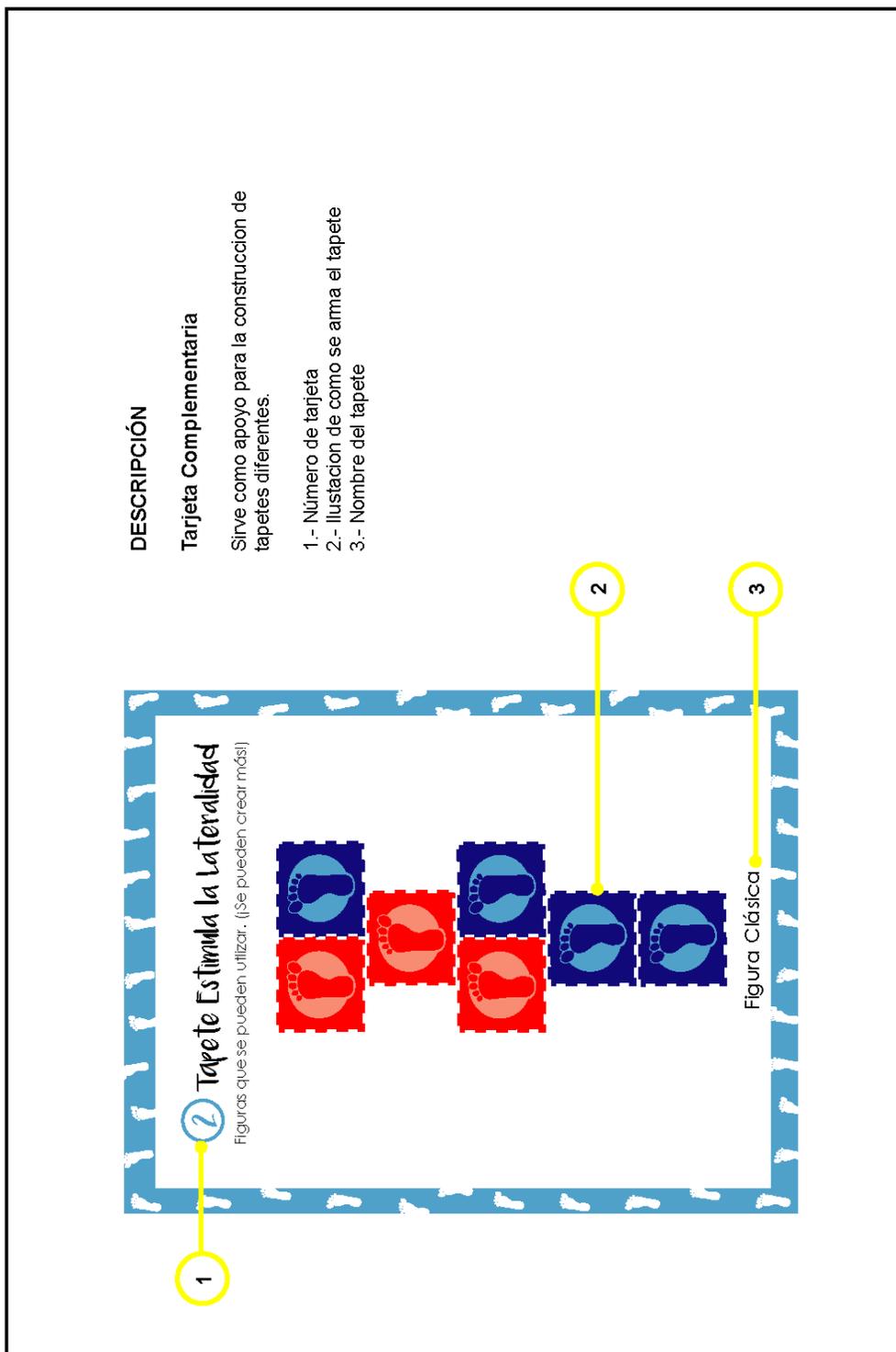


Figura 39. Ficha descriptiva: Construcción de las tarjetas complementarias.

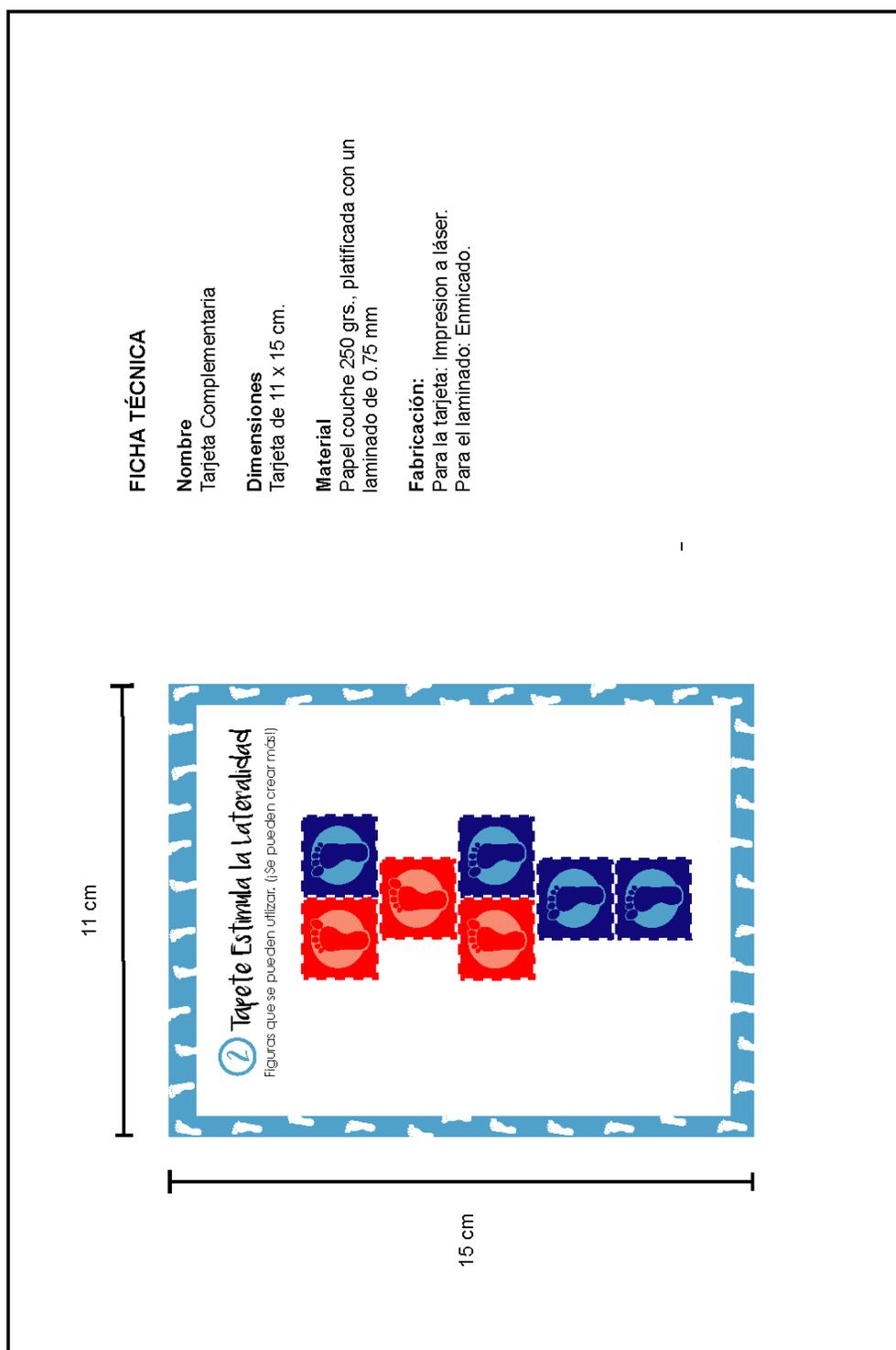


Figura 40. Ficha técnica: Construcción de las tarjetas complementarias.

FICHA DE COLOR

Pantone Process Cyan PC
Pantone 1795 PC
Pantone 1625 PC
Pantone 2735 PC
Pantone Process Black PC

TIPOGRAFIA

Luna regular 10 pts
Century gothic regular 9 pts
Century gothic regular 12 pts

DETALLE

2 Tapete Estimula la Lateralidad
Figuras que se pueden utilizar. (Se pueden crear más)

Figura Clásica

5 Tapete Estimula la Lateralidad
Figuras que se pueden utilizar. (Se pueden crear más)

Figura Destreza

1 Tapete Estimula la Lateralidad
Figuras que se pueden utilizar. (Se pueden crear más)

Figura Principiante

4 Tapete Estimula la Lateralidad
Figuras que se pueden utilizar. (Se pueden crear más)

Figura Mixta

Tapete Estimula la Lateralidad
(Basado en el juego tradicional "La rayuela")

Tapetes de foamit: 20 cm x 20 cm, espesor de 12 mm, superficie texturizada.
Contiene: 16 piezas: 8 piezas rojas, 8 piezas, azules.

3 Tapete Estimula la Lateralidad
Figuras que se pueden utilizar. (Se pueden crear más)

Figura "De cojito"

Figura 41. Ficha color: Construcción de las tarjetas complementarias.

Planos constructivos

En este apartado se presentan los planos constructivos para la elaboración del material de apoyo “Estimula tu lateralidad” realizado para fines de este proyecto.

Corte a láser de módulos dentados en placa de goma eva (foami)

La fabricación de las placas de goma eva lleva un proceso de complejo, para la elaboración de los módulos necesarios en el proyecto se adquirieron 4 placas de 60 x 60 cm (dos de color azul y dos de color rojo). En el caso del corte de las placas en módulos dentados de 28 x 28 cm, fue necesario la utilización de una máquina de corte a láser. El corte es realizado por medio de la acción calorífica del láser que se realiza en la placa de foami siguiendo comandos enviados desde una computadora conectada a la máquina. Esta computadora envía los comandos basándose del archivo (en este caso archivo tipo cdr compatible con el programa) en el que se muestra la forma y medida que debe cortar.

Impresión de la figura lúdica por serigrafía

Para la impresión del elemento visual de la huella humana, se realiza una impresión en serigrafía de un elemento circular que ayude a formar la huella con las medidas mencionadas anteriormente. El método de serigrafía es comúnmente utilizado en productos de promoción los cuales tienen superficies rugosas, curvas, etc., como vasos, playeras, bolsas, lapiceros, gorras, entre otros productos, ya que por su naturaleza es más fácil llegar a cubrir dichas superficies con buenos resultados. Los colores utilizados en la figura lúdica son azul claro para los módulos azules y rosa flúo en el caso de los módulos rojos.

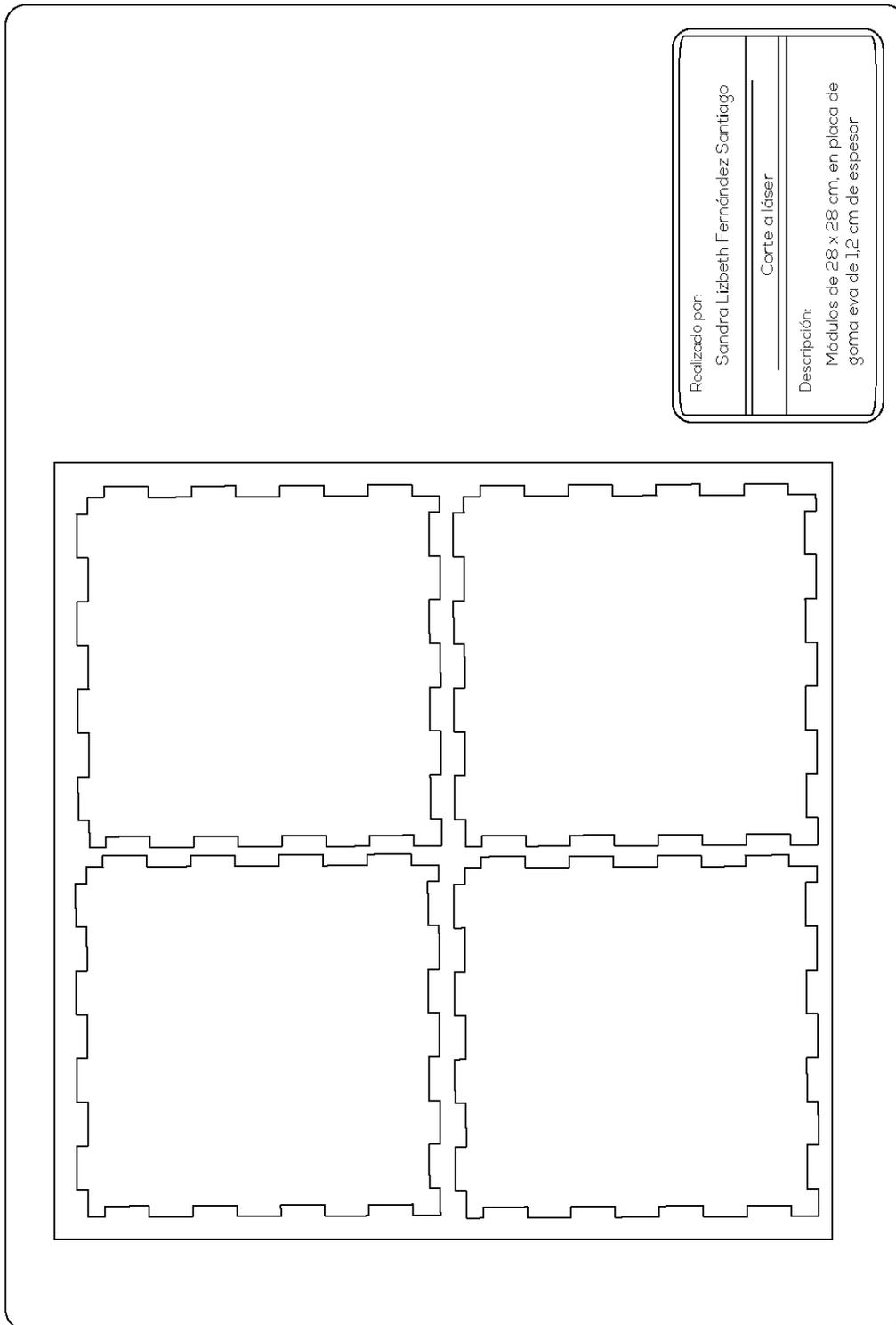


Figura 42. Plano constructivo: Corte laser.

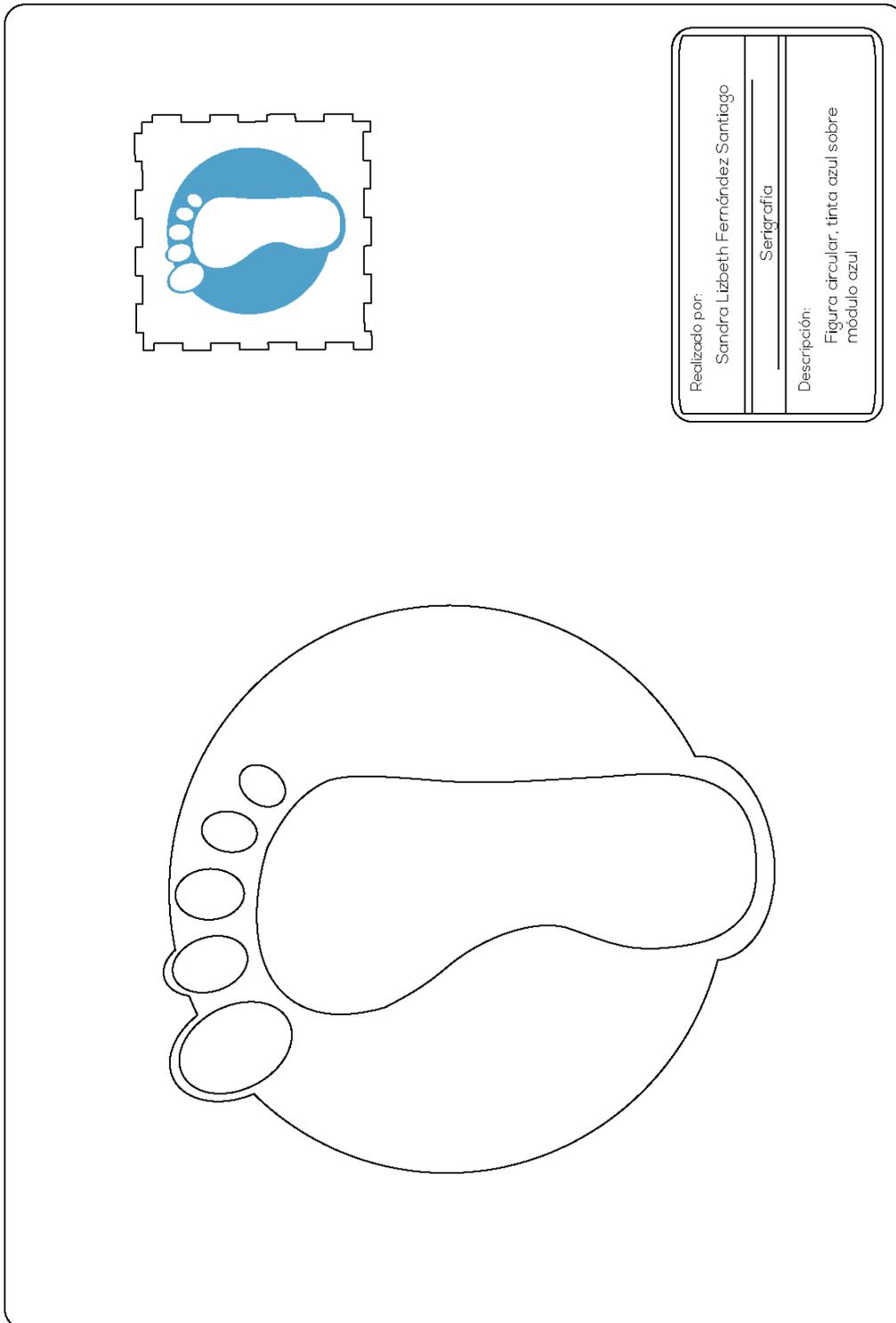


Figura 43. Plano constructivo: Serigrafía azul.

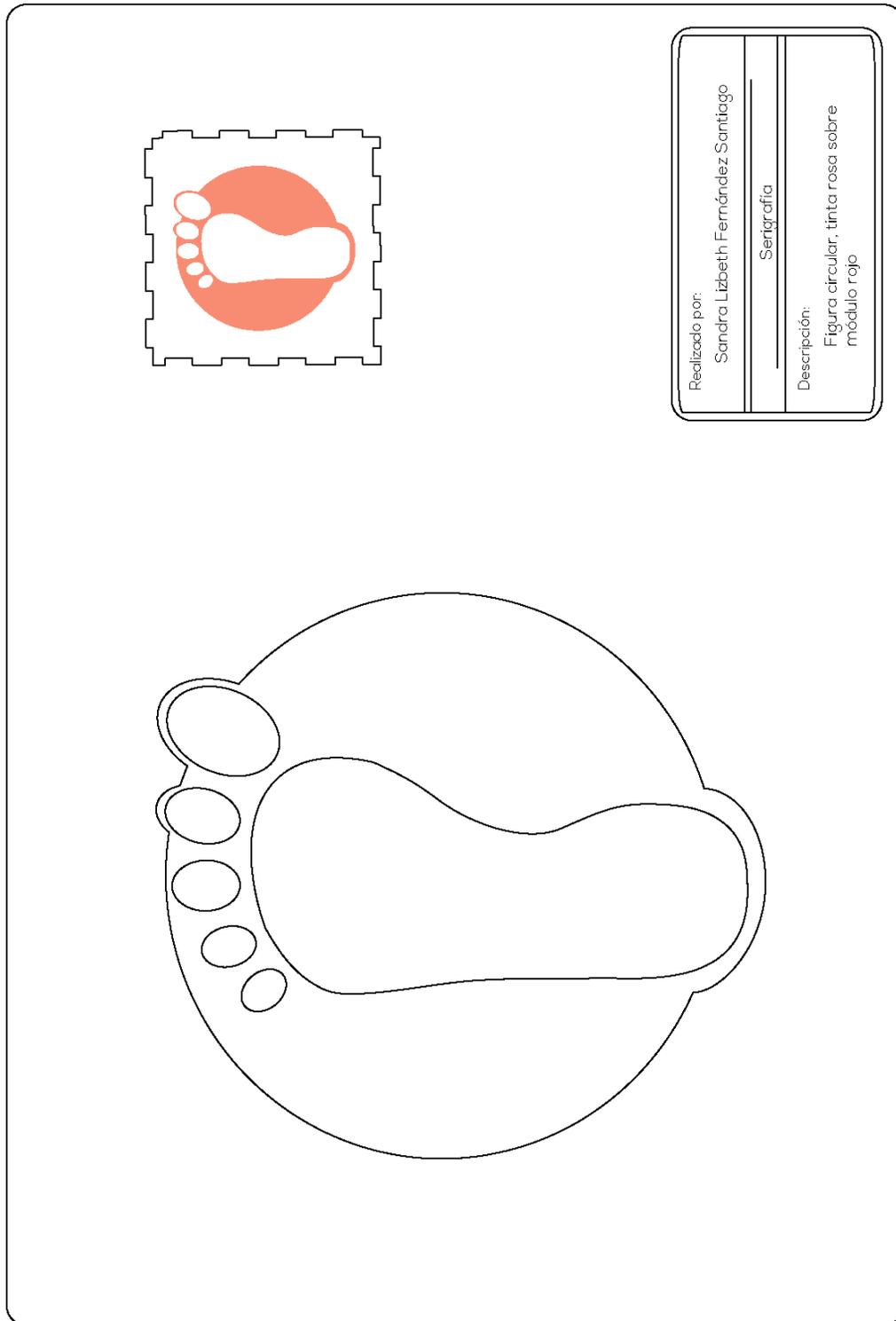


Figura 44. Plano constructivo: Serigrafía rojo.

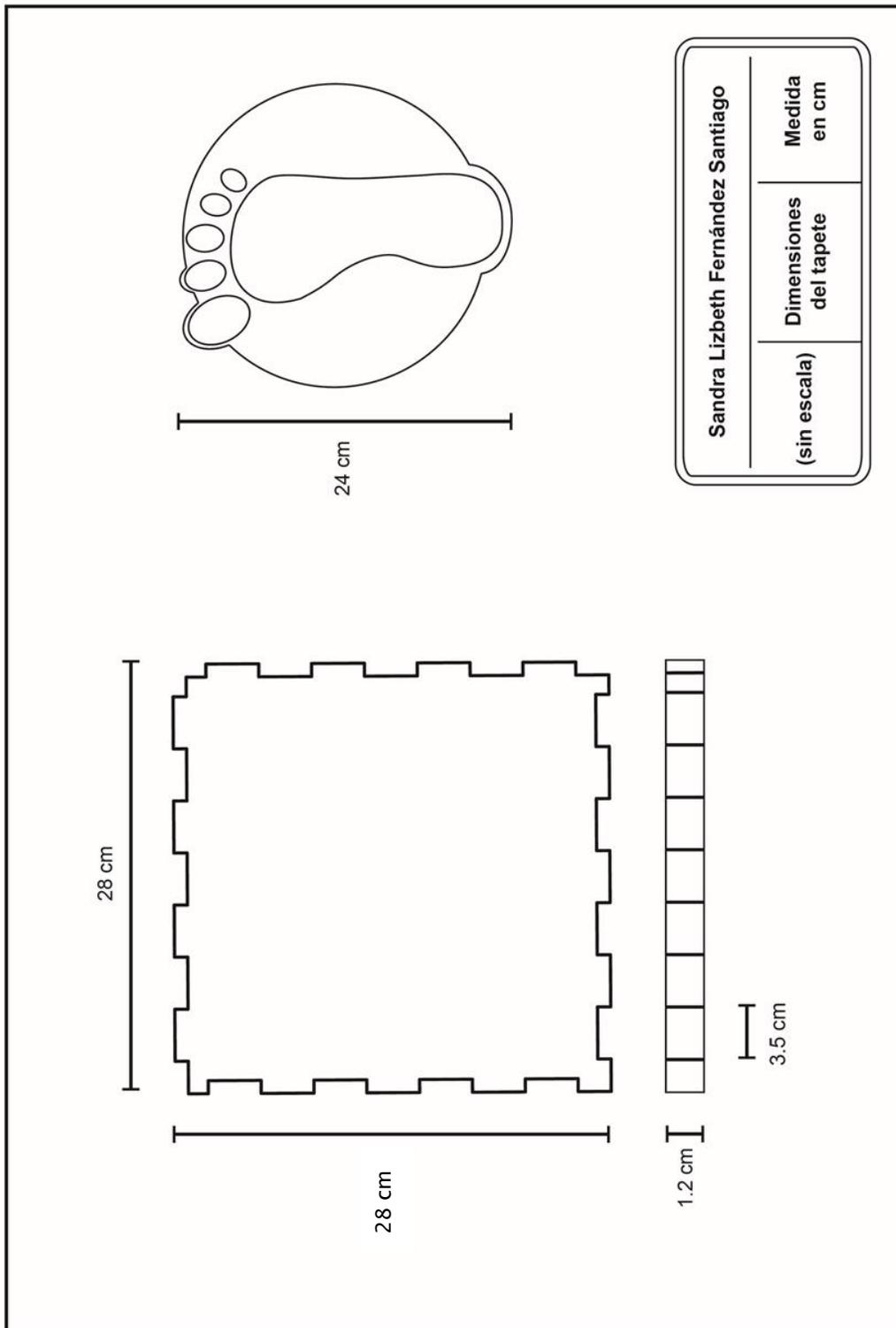


Figura 45. Plano constructivo: Medidas.

Prototipo escala 1:1

En este apartado se presenta el prototipo del tapete “Estimula tu lateralidad” realizado para fines de este proyecto. Este conjunto contiene:

- 6 Módulos azules con imagen pie
- 6 Módulos rojos con imagen pie
- 5 tarjetas complementarias

Módulos con imagen pie

Los módulos que conforman el material de apoyo “Estimula tu lateralidad” están fabricados con goma eva. La goma eva es un polímero resistente a la compresión, fácil de limpiar y agradable al tacto. Los módulos tienen una dimensión de 28 x 28 cm y un grosor de 1.2 cm, además de una superficie antiderrapante.



Figura 46. Módulo rojo (pie izquierdo) y azul (pie derecho), y detalle de la superficie texturizada.

El tapete “Estimula tu lateralidad” contiene 12 piezas (6 pares de módulos: rojo y azul), las cuales tienen imágenes lúdicas de la huella del pie del lado derecho e izquierdo, las imágenes están impresas en color azul y rosa respectivamente sobre la superficie texturizada del módulo.

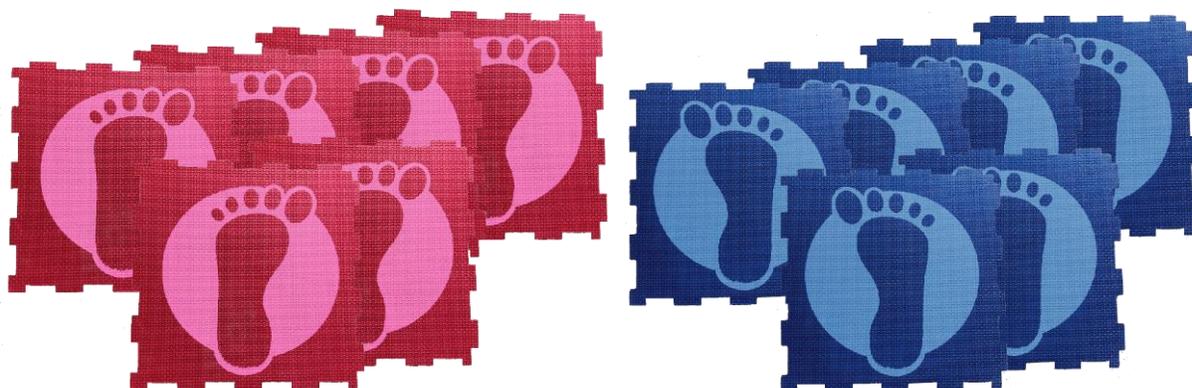


Figura 47. Tapete “Estimula tu lateralidad”.

Los módulos cuentan con un sistema de unión debido a sus lados dentados, los cuales permiten el armado del tapete fácilmente. Además, contribuye a la construcción de diferentes figuras, dando al niño y al profesor de dosificar la dificultad de la dinámica (terapia).



Figura 48. Unión de los módulos por sus 4 lados.

Tarjetas complementarias

Las tarjetas complementarias están conformadas por 5 tarjetas las cuales ilustran el armado de diferentes tapetes.

1. Figura Principiante
2. Figura Clásica
3. Figura “De Cojito”
4. Figura Mixta
5. Figura Destreza

Cada tarjeta cuenta con la ilustración de la figura a armar, el nombre de la figura y un número que indica la dificultad de cada una en la parte superior (1=fácil hasta 5=difícil). Las tarjetas están impresas a láser sobre couche grueso y enmicadas. El objetivo de las tarjetas complementarias es apoyar al niño a armar los tapetes por medio de la imitación.



Figura 49. Tarjetas complementarias “Estimula tu lateralidad”.



Figura 50. Tarjeta 1: Principiante.



Figura 51. Tarjeta 2: Clásica.



Figura 52. Tarjeta 4: Mixta.



Figura 53. Tarjeta 5: Destreza.

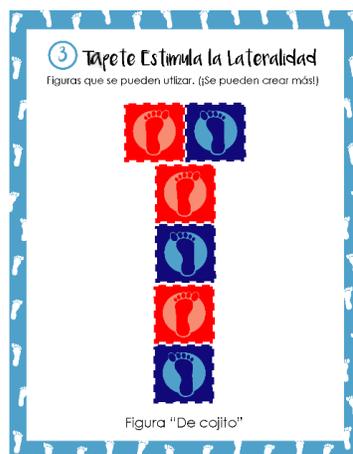


Figura 54. Tarjeta 4: "De Cojito" y detalles de la tarjeta.

CAPÍTULO 4: Evaluación del Material de Apoyo

El proceso de evaluación del material de apoyo “Estimula tu lateralidad” se realizó en el Centro de Atención Múltiple N° 4 en la ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca. Esta evaluación se llevó a cabo con la participación de los niños diagnosticados con Trastorno del Espectro Autista y profesores a cargo del grupo de segundo grado nivel primario.

La evaluación consiste en dos etapas, una introductora y una evolutiva a corto plazo, con el objetivo de observar la interacción que tendrán los niños y los profesores antes y después de un periodo de tiempo con el material de apoyo, cumpliendo con el propósito del proyecto: Diseñar un material que apoye la estimulación de la lateralidad en niños de 7 a 10 años con Trastorno del Espectro Autista.

La finalidad de esta dinámica en el proceso de evaluación se debe a las características del sistema de enseñanza de los niños con TEA, basada en la repetición y calendarización como se menciona en el *Capítulo 3* en el apartado *3.2 Diagnóstico*.

4.1 Primera Etapa del Proceso de Evaluación

La primera etapa es introductora con el fin de evaluar el prototipo considerando criterios técnicos, psicológicos, pedagógicos y de contenido (mencionados en Ogalde, 2008: 116-117). La evaluación se basa en la observación directa e indirecta de los movimientos, la imitación y el seguimiento de las instrucciones de cada niño. Como menciona Ogalde “Las destrezas motoras son capacidades aprendidas, ligadas a conductas cuyos resultados se reflejan en la rapidez, la precisión, el vigor (energía) o la uniformidad del movimiento corporal” (2008: 34)

La actividad de esta terapia de estimulación de la lateralidad consiste en armar y realizar la trayectoria que indica la figura que se muestra en las tarjetas complementarias. La forma de armar el tapete de la figura es uniendo los lados endentados de los módulos como ilustra en la tarjeta. Para el recorrido es necesario pisar el o los módulos (dependiendo el caso, ver Capítulo 3: Descripción del material) con el pie que indica la ilustración de cada uno de ellos. El niño podrá caminar o brincar sobre ellos dependiendo de su habilidad.

El objetivo de la actividad a realizar en esta etapa es el ensamble y el seguimiento de la trayectoria de la figura principiante, con la ayuda total y parcial del profesor para realizar la actividad.

Presentación del prototipo

En coordinación con la profesora a cargo del grupo se muestra los módulos que conforman el tapete (6 módulos azules con la imagen del pie derecho y 6 módulos rojos con la imagen del pie izquierdo). La profesora explica verbal y visualmente al niño las diferencias entre los módulos (color, imagen y significado) comparando dos módulos. Posteriormente la profesora muestra que pie se coloca en cada caso de manera visual.



Figura 55. Comparación de módulos.



Figura 56. Demostración de la unión de los módulos.

Ejecución de la actividad

Como se mencionó anteriormente la figura que se utilizara para esta etapa del proceso de evaluación es la figura principiante con ayuda parcial y total del profesor. La actividad comienza cuando la profesora muestra al niño la tarjeta con la ilustración de la figura principiante explicándole verbalmente que la armarán.



Figura 57. Tarjeta de la figura "Principiante".

Para el armado del tapete con ayuda, la profesora toma los módulos y muestra visualmente (físicamente) que módulo y que parte de la imagen colocarán. El niño va tomando los módulos y armando la figura hasta formar el tapete que conforma la figura que muestra la tarjeta. Para el armado sin ayuda (total) la profesora muestra la tarjeta al niño, el niño toma los módulos que necesita y los va ordenando uno por uno, sin mucha dificultad.





Figura 58. Armado del tapete - figura "Principiante".

En el seguimiento de la trayectoria con ayuda de la profesora los niños se observaron interesados y realizaban la actividad sin gran dificultad pisando uno a uno los módulos hasta terminar el circuito. Con la repetición fueron más ágiles y veloces para la ejecución de la actividad.

Para el seguimiento de la trayectoria sin ayuda (total) del profesor, se observan algunas dificultades pues no intentan iniciar con la trayectoria si no se le indica cómo hacerlo, dado a las características anteriormente mencionadas de los niños, ya que es una actividad nueva, después de dicha indicación, el niño realiza la actividad sin ningún problema.

Evaluación del material

Los profesores evaluadores del CAM-04 contestaron un cuestionario para valorar el desempeño del material de apoyo en la actividad, tomando en cuenta los criterios mencionados anteriormente. La evaluación es mediante el método Likert. (ver en el anexo 2 el cuestionario)

Esta etapa de evaluación tiene como objetivo conocer el nivel de satisfacción en cada uno de los criterios, en la siguiente tabla se muestran los resultados:

<i>Criterio evaluado</i>	<i>Porcentaje (Cumple satisfactoriamente)</i>
<i>Psicológico</i>	<i>73%</i>
<i>De contenido</i>	<i>77%</i>
<i>Pedagógico</i>	<i>81%</i>
<i>Técnico</i>	<i>87%</i>

Con lo anterior, los evaluadores agregaron para los criterios psicológicos y de contenido, que los niños pueden interactuar un poco más con sus compañeros, tienen una mayor disposición para la realización de actividades pues a los niños les gusta los materiales armables como los rompecabezas, aunque este puede ser perturbado por el estado de ánimo del niño.

Para los criterios pedagógicos y técnicos los evaluadores mencionan que es un material que permite realizar un proceso que parte de lo sencillo a lo complejo, además de que es fácil de manipular, aunque el diseño del ensamble puede ser mejorado.

Los puntos anteriores nos ayudan a saber las mejoras que podrían tener el material y los aciertos que fortalecerán a la terapia de lateralización y pueden ser aplicables en otras actividades, como la clasificación por colores y preferencia de ciertas actividades de los niños, como el ensamble.

4.2 Segunda Etapa del Proceso de Evaluación

La segunda etapa consiste en la evaluación continua de la actividad durante un periodo de tiempo. “El aprendizaje es un proceso que capacita al que aprende... de modo que la misma modificación no tiene que ocurrir una y otra vez en cada situación nueva” (Ogalde, 2008: 32). El objetivo de esta etapa es tener otra perspectiva al evaluar el material, como lo hemos visto en capítulos anteriores los niños con Trastorno del Espectro Autista tienen un aprendizaje a base de la repetición.

En coordinación con la profesora del grupo se llevó una bitácora para tener la evolución de las actividades durante 3 semanas. En el siguiente reporte sólo se mencionan 5 días representativos de la evaluación:

Día 1

Duración: 20 minutos

Objetivo de aprendizaje: Formar figura principiante

Observaciones	
1. Se lograron los objetivos de aprendizaje	SÍ
2. El estudiante interactuó fácilmente con el material	NO
3. Tuvo alguna dificultad o inconveniente	SÍ
4. De ser el caso ¿Qué tipo de dificultad o inconveniente detectó? <i>“Primero querían acomodar el tapete a su criterio, pero al mostrar tarjeta la armaron sin problema “</i>	

Día 4

Duración: 15 minutos

Objetivo de aprendizaje: Realizar trayectoria del tapete clásico

Observaciones	
1. Se lograron los objetivos de aprendizaje	NO
2. El estudiante interactuó fácilmente con el material	SÍ
3. Tuvo alguna dificultad o inconveniente	SÍ
4. De ser el caso ¿Qué tipo de dificultad o inconveniente detectó? <i>“Solamente lo intentaron una vez y no quisieron seguir, estaban molestos“</i>	

Día 8

Duración: 25 minutos

Objetivo de aprendizaje: Armar y realizar la trayectoria de la figura clásica

Observaciones	
1. Se lograron los objetivos de aprendizaje	SÍ
2. El estudiante interactuó fácilmente con el material	SÍ
3. Tuvo alguna dificultad o inconveniente	NO
4. De ser el caso ¿Qué tipo de dificultad o inconveniente detectó?	

Día 12

Duración: 20 minutos

Objetivo de aprendizaje: Formar los tapetes principiante y clásico

Observaciones	
1. Se lograron los objetivos de aprendizaje	SÍ
2. El estudiante interactuó fácilmente con el material	SÍ
3. Tuvo alguna dificultad o inconveniente	SÍ
4. De ser el caso ¿Qué tipo de dificultad o inconveniente detectó?	
<i>“Se molestaban cuando se desarmaba el tapete y jugaron un rato antes de retomar la actividad “</i>	

Día 15

Duración: 30 minutos

Objetivo de aprendizaje: Formar y realizar la trayectoria de los tapetes principiante y clásico

Observaciones	
1. Se lograron los objetivos de aprendizaje	SÍ
2. El estudiante interactuó fácilmente con el material	SÍ
3. Tuvo alguna dificultad o inconveniente	SÍ
4. De ser el caso ¿Qué tipo de dificultad o inconveniente detectó?	
<i>“Primero tenían problemas para hacer los recorridos, pero fueron repitiendo la actividad hasta que les fue más sencillo “</i>	

En esta segunda etapa, los niños tuvieron dificultades al inicio de la evaluación por tratarse de una dinámica nueva en la calendarización de actividades, pero por medio de la repetición de la actividad tomaron confianza y realizaron la dinámica sin problemas. Un factor para esta evolución fue la preferencia que los niños tenían por los materiales armables y el apoyo del profesor a cargo.

Aunado a lo anterior, el material de apoyo tiene potencial de expandirse en la terapia no solamente podal, también manual y visual, desarrollando contenido para imprimir en tapetes similares a los realizados en el proyecto.

CONCLUSIÓN

Resultados Obtenidos

A lo largo del proceso de evaluación del material de apoyo “Estimula tu lateralidad” se llegaron a importantes aportaciones que ofrecen el material de apoyo y las variables que se pueden modificar. A continuación, se enlistan las siguientes:

Aportaciones que ofrece el material

- Tuvo una buena aceptación por parte de los niños
- Además de la lateralidad contribuye al desarrollo de la motricidad
- También contribuye a la interacción social
- Proporciona una actividad corta y sencilla de realizar para los niños
- Instalación, uso y almacenaje práctico
- Su interacción es buena con niños y con el profesor
- Los elementos visuales fueron identificados por los niños sin gran dificultad
- Puede ser utilizado en otros contextos no solo dentro del aula (escuela)
- La actividad que el material se puede adaptar a las características de cada niño
- El material puede ser utilizado por niños sin el diagnóstico del TEA
- El material es similar al sistema de aprendizaje que manejan dentro del aula, lo cual propicia un mejor entendimiento y desenvolvimiento por parte de los niños.
- El material tiene piezas modulares que permiten la formación de figuras que proporcionan niveles de complejidad y continuidad del aprendizaje

Variables que se pueden mejorar

- El sistema de unión entre cada pieza
- El material no puede ser utilizado en niños con una discapacidad física aunado al trastorno
- En grupos numerosos, puede ser usado por una persona a la vez (es por turnos)

Otra de las aportaciones de la evaluación es la mejora del ensamble del tapete para una mejor utilización de este.

Verificación de objetivos

La lateralidad es una habilidad muy importante, ya que facilita al niño distintos aprendizajes que le ayudan en las actividades cotidianas. Para los niños con Trastorno del Espectro Autista, la estimulación de esta habilidad le ayuda a fortalecer la noción espacial, el equilibrio, el conocimiento de sus movimientos y el de los demás, beneficiando la adquisición de aprendizajes y las relaciones sociales.

El tapete “Estimula tu lateralidad” cumple satisfactoriamente con el objetivo principal diseñar un material de apoyo para la estimulación de la lateralidad en niños de 7 a 10 años con Trastorno del Espectro Autista, ya que el material desarrollado durante el proyecto proporciona ayuda en un repertorio de actividades que fortalecen y estimulan dicha habilidad. Aunado a ello, el material de apoyo cumple con las características antropométricas y cognitivas que requiere el usuario.

Con respecto a los objetivos específicos, el proyecto del material de apoyo cumple con ellos de la siguiente manera:

- *Determinar el estado actual del problema, sus variables y qué se ha hecho al respecto.* Durante el diagnóstico realizado en el CAM-04 se describieron las terapias realizadas para la estimulación de la lateralidad y los materiales de apoyo que son utilizados durante la actividad. Además de esto, se analizaron materiales de apoyo existentes en el mercado.
- *Determinar las especificaciones funcionales, ergonómicas y técnicas que se requieren en el proyecto.* Durante el proceso de la obtención y análisis de requerimientos se determinaron las especificaciones del material de apoyo, dando como resultado una tabla de requerimientos basada en las variables: comunicación visual, autonomía en la ejecución y seguridad.
- *Conceptualizar el diseño del material de apoyo a partir de las especificaciones.* Basándose de los requerimientos de diseño se presentaron tres propuestas, las cuales se describieron y evaluaron dando como resultado el diseño de la propuesta final.
- *Construir el prototipo escala 1:1.* Como resultado de la evaluación de las propuestas, se determinó la construcción del tapete “estimula tu lateralidad”. Se realizaron los planos constructivos y la descripción del material.
- *Evaluar el prototipo.* Se realizaron los reportes de las dos etapas de la evaluación del prototipo.

El material de apoyo aporta y complementa elementos importantes a las actividades realizadas dentro de la terapia de estimulación de lateralidad observadas durante el proceso del diagnóstico y verificadas en la evaluación del prototipo. Durante el proceso de evaluación del material de apoyo se observó que además de la lateralidad, el tapete “estimula tu lateralidad” contribuye al desarrollo de la motricidad y a la interacción social del niño, además, el material de apoyo puede ser utilizado no solo dentro del espacio escolar, también el hogar, por su instalación, uso y almacenaje práctico.

Trabajo futuro

Como se ha mencionado anteriormente, el tapete tiene oportunidad de expandirse en beneficio de otras dominancias no solo en la podal, por ejemplo, la dominancia manual y visual. En la manual con registros de una figura de una mano izquierda y otra derecha siguiendo los principios de diseño utilizados en el proyecto, en el caso de la dominancia visual se puede combinar colores, formas, posiciones y tamaños. Aunado a lo anterior, el material de apoyo puede ser evaluado en otras instituciones y otros espacios para los niños como en el hogar u otras estancias.

Las evaluaciones de las tarjetas y la raqueta propuestas en el proyecto, obtuvieron buenos resultados, por lo que se espera se puedan desarrollar los prototipos para su evaluación y poder realizar una secuencia de actividades que involucren a las tres propuestas, desarrollando así, una dinámica integral para la terapia de estimulación de la lateralidad.

Concluyendo, se espera que la propuesta del material de apoyo, presentada en este proyecto, responda a las demandas que requiere la educación y desarrollo de los niños en las áreas mencionadas, ofreciendo al profesor, terapeuta o coordinador de la actividad a crear un vínculo de comunicación entre él y el niño con el fin de desarrollar y fortalecer sus habilidades.

BIBLIOGRAFÍA

- Amell, L., (2011). *La importancia de un desarrollo acorde de la lateralidad en los niños*. Recuperado de: <http://www.foromundi.org.do/2011/06/la-importancia-de-un-acuerdo-desarrollo-de-la-lateralidad-en-los-niños/comment-page-1/>
- Ávila, R., Prado, L., y González, E., (2000). *Dimensiones antropométricas: Población latinoamericana. México*. Recuperado en: <https://es.scribd.com/doc/184955530/Dimensiones-Antropometricas-Poblacion-Latinoamericana-pdf>
- Bayes, M., Ramos, J. A., Cormand, B., Hervás, A., Del Campo, M., Durán, E., Ribasés, M., Vilella, E., De Diego, Y., Casas, M., y Estivill, X. (2005, Enero 30). *Genotipado a gran escala en la investigación del Trastorno del Espectro Autista y el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad*. En la Revista de Neurología, 40(Supl. 1), S187-S190. <http://www.revneurol.com/>
- Centro Autismo Teletón. (2016). *¿Qué es el Autismo?* Recuperado de: <http://www.autismo@teleton.org.mx>
- Corona, S. (1984). *El genio en la botella (Un uso de la televisión)*. México: Terra Nova.
- Cuxart, F. (2000). *El autismo: aspectos descriptivos y terapéuticos*. Barcelona. Ediciones Aljibe. Recuperado en: <http://www.autismo.com.es/autismo/documentacion/documents/EI%20autismo.pdf>
- Chávez, E. (1984). *Manual de planeación de medios de comunicación a bajo costo*. México: ILCE.
- Emowe. (2018). *Tipos de juegos para niños*. Recuperado de: <http://emowe.com/tipos-juegos-ninos/>
- Etchepareborda, M. (2001, Febrero 01). *Perfiles neurocognitivos del espectro autista*. En la Revista de Neurología Clínica, 2(1), 175-S192. <http://www.revneurol.com/RNC/b010175.pdf>
- Ferradas, C. (2015). *Evaluación de la lateralidad mediante el test de Harris en niños de 3 y 6 años*. (Educación infantil). Universidad de Valladolid. Soria.
- García, E. (2010) *Fundamentos geométricos del diseño y la pintura actual*. México: Trillas.
- Ortiz, G. (1993) *El significado de los colores*. México: Trillas.

- Graformar. (2012). *La teoría de la Gestalt y la percepción*. Recuperado de: <http://graformar.com.ar/la-teoria-de-la-gestalt-y-la-percepcion/>
- Guía Infantil. (s, f). *Educación discapacidad*. Recuperado de: <https://guiainfantil.com/educacion/discapacidad.htm>
- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2014) *Metodología de la Investigación* (6ª ed.). México: McGraw-Hill.
- Lesko, J. (2004). *Diseño industrial: Guía de materiales y procesos de manufactura*. México: Limusa.
- Ministerio de Educación. (1993). *Dibujo Artístico II. Materiales Didácticos, bachillerato*. España: Autor.
- Morales, P. (2012). *Elaboración de material didáctico*. México: Red Tercer Milenio S.C.
- Mundo Aspie. (2015). *Qué es la lateralidad cruzada*. Recuperado de: <http://www.mundoaspie.es/2015/03/16/que-es-la-lateralidad-cruzada/>
- National Institute of Neurological Disorders and Stroke. (2009). *Autismo*. Recuperado de: <https://espanol.ninds.nih.gov/trastornos/autismo.htm>
- Ogalde, I. (2008). *Los materiales didácticos: medios y recursos de apoyo a la docencia*. México: Trillas
- Organización de las Naciones Unidas. (2008). *Día Mundial del Autismo: ONU reafirma compromiso con derechos de afectados por ese trastorno*. Recuperado de: <http://www.un.org/spanish/News/story.asp?NewsID=12056#.Vo3vVrZ94dU>
- Organización Mundial de la Salud. (2014). *Progresos de la Asamblea Mundial de la Salud en lo concerniente a enfermedades no transmisibles y medicina tradicional*. Recuperado de: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2014/WHA-20140523/es/>
- Pérez, J. (2008). *Definición de material didáctico*. Recuperado de: <http://definicion.de/material-didactico/>
- Real Academia Española. (2004). *Diccionario de la lengua española*. Recuperado en: <http://dle.rae.es/?id=LXqiQRU>
- Rodríguez, G. (1995). *Manual de diseño industrial*. México: G. Gill

Rodríguez, L. (2004). *Diseño, estrategia y táctica*. México: Siglo XXI.

Santa, J., Aldana, L., Lugo, R. (2010, Mayo). *Desarrollo de un objeto virtual de aprendizaje para promover la autonomía en niños con Autismo*. Praxis: pedagogía, 78-89.

Schiffman, H. (2004) *Sensación y percepción*. México: El Manual Moderno.

Sistema Estatal para el Desarrollo Integral de la Familia. (2015). *DIF Estatal optimiza la atención de niñas y niños con Autismo*. Recuperado de: <http://www.oaxaca.gob.mx/dif-estatal-optimiza-la-atencion-de-ninas-ninos-con-autismo/>

Villafaña, G. (2007) *Educación visual. Conocimientos básicos para el diseño*. México: Trillas.

FIGURAS

Figura 1. *Terapia con material improvisado.* Recuperado de (06 de enero 2016): <http://www.efdeportes.com/efd165/la-importancia-de-la-psicomotricidad.html>

Figura 2. *Terapia sin material de apoyo.* Recuperado de (06 de enero 2016): http://www.marivi-infantil.blogspot.mx/2008_05_01_archive.html

Figura 3. *Terapia con material especial.* Recuperado de (06 de enero 2016): <http://www.minilandeducational.com/set-8-manos-y-8-pies-antideslizantes/>

Figura 4. *Esquema de la metodología.* Fuente: Elaboración propia.

Figura 5. *Set de manos y pies.* Recuperado de (06 de enero 2016): <http://www.minilandeducational.com/set-8-manos-y-8-pies-antideslizantes/>

Figura 6. *Laberinto grande.* Recuperado de (06 de enero 2016): <http://www.adrada.es/infantil/psicofina>

Figura 7. *Módulos de colores.* Recuperado de (06 de enero 2016): <http://www.supernannybarcelona.com/que-es-la-lateralidad-cruzada-terrassa-barcelona/>

Figura 8. *Autismo: Encerrado en sí mismo.* Fuente: Elaboración propia.

Figura 9. *Lateralidad.* Fuente: Elaboración propia.

Figura 10. Esquema de estatura. Fuente: Elaboración propia.

Figura 11. Esquema de la mano. Fuente: Elaboración propia.

Figura 12. Esquema del pie. Fuente: Elaboración propia.

Figura 13. *Material de apoyo: Pañuelo.* Fuente: Elaboración propia.

Figura 14. *Material de apoyo: Globos.* Fuente: Elaboración propia.

Figura 15. *Material de apoyo: Laberinto.* Fuente: Elaboración propia.

Figura 16. *Set de manos y pies.* Recuperado de (06 de enero 2016): <http://www.minilandeducational.com/set-8-manos-y-8-pies-antideslizantes/>

Figura 17. *Laberinto grande.* Recuperado de (06 de enero 2016): <http://www.adrada.es/infantil/psicofina>

Figura 18. *Módulos de colores.* Recuperado de (06 de enero 2016): <http://www.supernannybarcelona.com/que-es-la-lateralidad-cruzada-terrassa-barcelona/>

Figura 19. *Laberinto Mano-Pie*

Figura 20. *Juego Twister*

Figura 21. *Juego “Simón dice”.* Recuperado de (22 de Agosto 2017): https://sites.google.com/site/cuadernodelanimadortcaf/_/rsrc/146885088_8854/clasificacion-de-juegos/6-juegos-de-vuelta-a-la-calma/SIM%C3%93N%20DICE%20IMAFGEN.png

Figura 22. *Boceto: Propuesta 1.* Fuente: Elaboración propia.

Figura 23. *Juego “El avión”.* Recuperado de (22 de Agosto 2017): http://s3.amazonaws.com/lahora-cl-bkt/wp-content/uploads/2017/04/21092323/luche_733x475_acf_cropped.jpg

Figura 24. *Boceto: Propuesta 2.* Fuente: Elaboración propia.

Figura 25. *Juego “Las canicas”.* Recuperado de (22 de Agosto 2017): <http://atraccionesinfantiles.com/img/mecanicos/destreza/canicas/canicas-renta-de-eventos.jpg>

Figura 26. *Boceto: Propuesta 3.* Fuente: Elaboración propia.

Figura 27. *Infografía y maqueta de las tarjetas.* Fuente: Elaboración propia.

Figura 28. *Infografía y maqueta del tapete.* Fuente: Elaboración propia.

Figura 29. *Infografía y maqueta de la raqueta.* Fuente: Elaboración propia.

Figura 30. *Presentación de las propuestas.* Fuente: Elaboración propia.

Figura 31. *Gráficas de los criterios evaluados.* Fuente: Elaboración propia.

Figura 32. *Colores primarios.* Fuente: Elaboración propia.

Figura 33. *Módulo rojo (pie izquierdo) y azul (pie derecho), y detalle de la superficie texturizada.* Fuente: Elaboración propia.

Figura 34. *Tapete “Estimula tu lateralidad”.* Fuente: Elaboración propia.

Figura 35. *Unión de los módulos por sus 4 lados.* Fuente: Elaboración propia.

Figura 36. *Tarjetas complementarias “Estimula tu lateralidad”.* Fuente: Elaboración propia.

Figura 37. *Tarjeta 1: Principiante.* Fuente: Elaboración propia.

Figura 38. *Tarjeta 2: Clásica.* Fuente: Elaboración propia.

Figura 39. *Tarjeta 4: Mixta.* Fuente: Elaboración propia.

Figura 40. *Tarjeta 5: Destreza.* Fuente: Elaboración propia.

Figura 41. *Tarjeta 4: “De Cojito” y detalles de la tarjeta.* Fuente: Elaboración propia.

Figura 42. *Comparación de módulos.* Fuente: Elaboración propia.

Figura 43. *Demostración de la unión de los módulos.* Fuente: Elaboración propia.

Figura 44. *Tarjeta de la figura “Principiante”.* Fuente: Elaboración propia.

Figura 45. *Armado del tapete - figura “Principiante”.* Fuente: Elaboración propia.

TABLAS

Tabla 1. *Evaluación del set de manos y pies.* Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2. *Evaluación del laberinto.* Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3. *Evaluación del módulo de colores.* Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4. *Evaluación del laberinto mano-pie.* Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5. *Evaluación juego Twister.* Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. *Gráfica del perfil ideal del producto a diseñar.* Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7. *Requerimientos de uso.* Fuente: Elaboración propia basado en Rodríguez (1995).

Tabla 8. *Requerimientos de función.* Fuente: Elaboración propia basado en Rodríguez (1995).

Tabla 9. *Requerimientos estructurales.* Fuente: Elaboración propia basado en Rodríguez (1995).

Tabla 10. *Requerimientos formales.* Fuente: Elaboración propia basado en Rodríguez (1995).

ANEXOS

Anexo 1. Formato de evaluación de las propuestas.

Evaluación de propuestas - Material de apoyo para la estimulación de la lateralidad de niños con Trastorno del Espectro Autista de 7-10 años de edad.

Instrucciones: Califique cada una de las preguntas que aparecen a continuación por medio de una escala de 1 a 5, en donde:

1 = Totalmente en desacuerdo

2 = En desacuerdo

3 = Ni de acuerdo, ni en desacuerdo

4 = De acuerdo

5 = Totalmente de acuerdo

Criterios a evaluar	Preguntas	Calificación				
		1	2	3	4	5
Sistema de enseñanza	¿Maneja el nivel conceptual adecuado para el usuario?					
	¿Las actividades son sencillas de ejecutar?					
	¿Las actividades se enfocan a más de una parte de su cuerpo?					
	¿Las actividades se enfocan a más de un sistema de movimiento (izquierda-derecha, arriba-abajo, atrás-adelante)?					
	¿El material puede utilizarse sin ayuda de un adulto?					
Ergonomía	¿Las actividades son sencillas de realizar?					
	¿Los elementos o piezas se ajustan a las proporciones del usuario?					
	¿Los elementos podrían usarse con facilidad de acuerdo con las características antropométricas del usuario?					
	¿Los acabados, mecanismos y remates no presentan riesgos para el usuario durante la ejecución del juego?					
Aspectos sensoriales	¿Son adecuados los elementos visuales que contiene el material?					
	¿Los elementos visuales son legibles?					
	¿Los elementos visuales son sencillos de interpretar?					
	¿Los materiales tienen apariencia confortable (cálido, ligero, suave, etc.)?					
Materiales y mecanismos	¿El juego está compuesto por pocos elementos o componentes, lo cual facilita su producción?					
	¿Las uniones de los elementos son sencillas (unión por pegamento, clavado o atornillado)?					
	¿Requiere activar pocos mecanismos para funcionar?					
	¿Los materiales son accesibles (fácil de adquirir comercialmente)?					
Calificación global del producto. Promedio de calificaciones						

Anexo 2. Formato de evaluación del tapete.

Formato de evaluación del tapete para estimulación de la lateralidad

Objetivo del material

Apoyar en la terapia para la estimulación de la lateralidad en niños con Trastorno del Espectro Autista de 7 a 10 años de edad.

Instrucciones: Marque la casilla que corresponda a su opinión.

1.- Criterios psicológicos: El material didáctico...

	5	4	3	2	1
	Completamente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Completamente en desacuerdo
¿Logra motivar al estudiante?					
¿Maneja un nivel conceptual adecuado al usuario?					
¿Mantiene la atención del usuario?					
¿Propicia la formación de actitudes positivas?					

¿Podría mencionar qué actitudes positivas contribuye a formar en los niños?

2.- Criterios de contenido: El contenido del material didáctico...

	5	4	3	2	1
	Completamente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Completamente en desacuerdo
¿Es actual o novedoso?					
¿Es adecuado a la terapia que apoya?					
¿Es relevante?					
¿Es suficiente?					
¿Es perturbado por otros elementos? (Humor del alumno, música de fondo, etcétera)					

Sí usted considera que el uso del material es perturbado por otros elementos, ¿Podría indicar cuáles son?

3.- Criterios pedagógicos:

	5	4	3	2	1
	Completamente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Completamente en desacuerdo
¿Se explican los objetivos de aprendizaje propuestos para el material?					
¿Se logran los objetivos del aprendizaje propuestos para el material?					
¿Es adecuada la selección de la información?					
¿La dificultad de la información aumenta gradualmente en cuanto a la calidad y cantidad?					
¿Existe coherencia interna en el material? (material - actividad)					
¿Hay claridad en la información?					
¿Son suficientes y variados los ejemplos que apoyan al contenido?					
¿Es adecuado el lenguaje utilizado?					
¿El material propicia la participación del usuario?					

4.- Criterios técnicos:

	5	4	3	2	1
	Completamente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Completamente en desacuerdo
¿Es adecuado el material con el que está fabricado?					
¿Son adecuadas las dimensiones del material para el usuario?					
¿Es adecuada la disposición de los elementos dentro del material?					
¿Es adecuado el tipo y tamaño de las imágenes que se utilizan?					

¿Propondría algún cambio o mejora, o considera que el material está bien diseñado?

Anexo 3. Profesoras del CAM-04 de Huajuapán de León, Oaxaca.

- Prof. María del Carmen Lara Sampablo
- Prof. Olivia Ortiz Soriano
- Prof. Nohemí Araceli Castellanos Priego

Las profesoras fueron elegidas como profesionales en contacto directo al desarrollo de los niños con Trastorno del Espectro Autista. Apoyando con información y tiempo para las entrevistas, diagnóstico, observaciones, datos de características de los niños y evaluación de propuestas y prototipo.