

DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA DIDÁCTICA PARA NIÑOS CON
TRASTORNOS DEL ESPECTRO AUTISTA

SUSANA CALLE DAZA

INVESTIGACIÓN III

ASESORA

JOHANA MILENA HOYOS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL

MEDELLÍN

2018

TABLA DE CONTENIDOS

1. CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. INTRODUCCIÓN

1.1.1. ¿QUÉ ES TEA?

1.2. PREGUNTAS O HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

1.3. ANTECEDENTES

1.4. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.6. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.6.1. OBJETIVO GENERAL

1.6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1.7. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

1.7.1. RIESGOS METODOLÓGICOS

1.7.2. ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

2. CAPÍTULO II. MARCO DE REFERENCIA

2.1. ESTADO DEL ARTE

2.1.1. DESDE EL DISEÑO INDUSTRIAL

2.1.2. DESDE LAS CIENCIAS MÉDICAS (PSIQUIATRÍA-MEDICINA)

2.1.2.1. DIAGNÓSTICO

2.1.2.2. EL AUTISMO A NIVEL FISIOLÓGICO

2.1.2.3. ESTUDIOS NEUROFISIOLÓGICOS

2.1.2.4. EL AUTISMO A NIVEL FISIOLÓGICO

2.1.2.5. TERAPIAS Y TRATAMIENTOS

2.1.3. DESDE LA PEDAGOGÍA

2.1.3.1. CRITERIOS METODOLÓGICOS

2.1.3.2. ADAPTACIÓN CURRICULAR

2.1.3.3. LOGRO DE OBJETIVOS

2.1.3.4. PROBLEMÁTICAS

2.1.3.5. ACTIVIDADES Y ESTRATEGIAS

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL TRASTORNO

2.2.2. CARACTERÍSTICAS DEL TRASTORNO

2.2.3. VARIABLES DEL TRASTORNO

2.2.3.1. SÍNDROME DE ÁSPERGER

2.2.3.2. SÍNDROME DE RETT

2.2.3.3. TRASTORNO DESINTEGRATIVO DE LA NIÑEZ

2.2.3.4. TRASTORNO DEL DESARROLLO NO ESPECIFICADO

2.2.4. SENSIBILIDAD SENSORIAL

- 3. CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**
 - 3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN Y TIPOS DE ESTUDIOS**
 - 3.2. MÉTODOS Y PASOS DE INVESTIGACIÓN**
 - 3.2.1. PRIMER PASO - EXPLORACIÓN**
 - 3.2.2. SEGUNDO PASO – INDUCCIÓN**
 - 3.2.3. TERCER PASO – DEDUCCIÓN**
 - 3.2.4. CUARTO PASO – CONCEPCIÓN**
 - 3.2.5. QUINTO PASO – DISEÑO INICIAL Y DE DETALLE**
 - 3.2.6. SEXTO PASO – PROTOTIPADO**

- 4. CAPÍTULO IV. PROCEDIMIENTO**
 - 4.1. PROPÓSITO DEL TRABAJO DE CAMPO**
 - 4.2. MUESTRA**
 - 4.3. HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**
 - 4.4. DESARROLLO DEL TRABAJO DE CAMPO**
 - 4.4.1. PRIMER PASO**
 - 4.4.2. SEGUNDO PASO**
 - 4.4.3. TERCER PASO**
 - 4.4.4. CUARTO PASO**
 - 4.4.4.1. DESARROLLO DE LA PRIMERA SESIÓN COLABORATIVA**
 - 4.4.4.2. EVIDENCIAS DE LA PRIMERA SESIÓN COLABORATIVA**
 - 4.4.4.3. LISTADO INICIAL DE REQUERIMIENTOS**
 - 4.4.4.4. DESARROLLO DE LA SEGUNDA SESIÓN COLABORATIVA**
 - 4.4.4.5. EVIDENCIAS DE LA SEGUNDA SESIÓN COLABORATIVA**
 - 4.4.4.6. SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN**

- 5. DISEÑO DE DETALLE**
 - 5.1. CONCEPTUALIZACIÓN**
 - 5.2. TEXTUALIZACIÓN DE LA PROPUESTA**
 - 5.3. DESARROLLO INICIAL DE LA PROPUESTA**
 - 5.4. MODELO EN BLANCO**
 - 5.4.1. METODOLOGÍAS DEL TOOLKIT**
 - 5.4.2. PRIMER PANEL**
 - 5.4.3. SEGUNDO PANEL**
 - 5.4.4. TERCER PANEL**
 - 5.5. MODELACIONES DIGITALES**
 - 5.6. IMAGEN GRÁFICA DEL PROYECTO**
 - 5.7. GUÍA DE USUARIO**
 - 5.8. GUÍA DE ACTIVIDADES**

- 6. CONCLUSIONES**
- 7. ANEXOS**
- 8. REFERENCIAS**

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Categorización del Estado del Arte.

Figura 2. Aspectos del Autismo que se abordan desde el Diseño.

Figura 3. Sintetización del Estado del Arte desde las ciencias médicas.

Figura 4. Síntesis de los aspectos analizados desde la pedagogía.

Figura 5. Diferenciación entre la esquizofrenia, el Autismo de Kanner y el Síndrome de Asperger.

Figura 6. Características del autismo a nivel de Interacción Social.

Figura 7. Características del autismo en el lenguaje y la comunicación.

Figura 8. Características del autismo en la conducta.

Figura 9. Terapias de Integración Sensoria.

Figura 10. Metodología de la Investigación.

Figura 11. *MoodBoard* conceptualización.

Figura 12. Asociación de la paleta de color del elemento a la psicología del color.

LISTA DE IMÁGENES

- Imagen 1. Lluvia de Ideas – 1.
- Imagen 2. Lluvia de Ideas – 2.
- Imagen 3. Requerimientos Iniciales.
- Imagen 4. Primera Propuesta.
- Imagen 5. Segunda Propuesta.
- Imagen 6. Retroalimentación – 1.
- Imagen 7. Retroalimentación – 2.
- Imagen 8. Cinta de Gerald Gasson.
- Imagen 9. Comentarios de miembros de la Corporación Corazones Azules.
- Imagen 10. Desarrollo Inicial de la Propuesta – 1.
- Imagen 11. Desarrollo Inicial de la Propuesta – 2.
- Imagen 12. Desarrollo Inicial de la Propuesta – 3.
- Imagen 13. Desarrollo Inicial de la Propuesta – 4.
- Imagen 14. Vista general del modelo en blanco.
- Imagen 15. Vista posterior del modelo en blanco.
- Imagen 16. Bolsillo para tarjeta de propietario.
- Imagen 17. Vista interior del modelo en blanco.
- Imagen 18. Paneles Interiores.
- Imagen 19. Panel 1, lado A.
- Imagen 20. Panel 1, lado B.
- Imagen 21. Ejemplo de Impresión del Rompecabezas.
- Imagen 22. Ejemplo de Replicabilidad de los rompecabezas de Emociones.
- Imagen 23. Ejemplo de Replicabilidad de los rompecabezas de Emociones.
- Imagen 24. Panel 2, lado A.
- Imagen 25. Panel 2, lado B.
- Imagen 26. Métodos de replicabilidad de las plantillas de trazo y dibujo.
- Imagen 27. Métodos de replicabilidad del espejo y tablero borrable.

Imagen 28. Panel 3, lado A

Imagen 29. Panel 3, lado B.

Imagen 30. Captura de Pantalla del Software *PictoSelector*.

Imagen 31. Propuesta Gráfica 1.

Imagen 32. Propuesta Gráfica 2.

Imagen 33. Propuesta Gráfica 3.

Imagen 34. Propuesta Gráfica 4.

Imagen 35. Portada del Libro Guía del Usuario.

Imagen 36. Portada del Book de Actividades.

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Estado del Arte.

Tabla 2. Análisis comparativo de las terapias para TEA.

Tabla 3. Análisis Literario.

Tabla 4. Sistematización de la Retroalimentación.

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Complemento al Marco Teórico.

Anexo 2. Señales de Alerta para el Diagnóstico del Autismo.

Anexo 3. Diarios de Campo.

Anexo 4. Análisis Literario Preliminar.

Anexo 5. PDS (Product Design Specifications o tabla de requerimientos)

Anexo 6. Carta de materiales.

Anexo 7. Moldes de Producción de los Paneles.

GLOSARIO

- **Neurotípico:** Término concebido por la comunidad autista, que se utiliza en contraste a términos como *Trastorno* o *Enfermedad Mental*. Que no manifiesta comportamiento autista u otros comportamientos neurológicos atípicos. (Autismodiario.org, 2012)
- **TEA:** Siglas para *Trastorno del Espectro Autista* o Trastornos del Espectro del Autismo (Autismodiario.org, 2010)
- **ABA:** *Applied Behavior Analysis* o análisis aplicado del comportamiento. Es la metodología más común aplicada a los tratamientos del autismo, se basa en los intereses del niño/a, ofrece horarios predecibles, enseña tareas con series de pasos sencillos y estructurados, proporcionando refuerzos positivos a la conducta adecuada del niño. (Universidad Internacional de Valencia, 2014)
- **Toolkit:** O Kit de herramientas que suele enfocarse a una temática específica. (Cambridge Dictionary, Toolkit, 2018)
- **Didáctico:** Que tiene como finalidad fundamental enseñar o instruir. (RAE)
- **Lúdico:** Pertenciente o relativo al juego. (RAE)
- **Propiocepción:** Percepción inconsciente de los movimientos y de la posición del cuerpo, independiente de la visión. (RAE)
- **Sentido Vestibular:** Sistema relacionado al equilibrio, al balance y al control espacial del cuerpo y los objetos que lo rodean. Asociado a la propiocepción. (Universidad Internacional de Valencia, 2014)
- **Código QR:** O Quick Response Code por sus siglas en inglés, es un módulo para almacenar información en una matriz de puntos o en un código de barras bidimensional. Estos códigos pueden redirigir a páginas web, videos, correos electrónicos, entre otros. (definicionyque.es, Código QR, 2014)
- **Kickstarter:** Estrategia de financiación colectiva para proyectos independientes. (Kickstarter.com, 2017)

RESUMEN

Esta investigación aborda el desarrollo de una herramienta didáctica y de apoyo para niños con trastornos del espectro autista, que facilite el desarrollo de sus habilidades comunicativas, sociales y conductuales y que pueda ser usada en diversos contextos, y adecuada a las necesidades y dificultades particulares de cada niño

La investigación se aborda desde revisiones y análisis de la literatura, realización de estados del arte, definición de requerimientos de diseño y sesiones colaborativas con los actores involucrados directamente en el problema de la investigación. La ejecución de la investigación se desarrolla en una metodología de seis pasos, desde la indagación inicial, la exploración del tema, la concepción de la idea y la formalización y prototipado del producto final.

Palabras Clave: Autismo, Diseño Industrial, Ergonomía, Metodologías, Estrategias, Pedagogía, Herramientas de Apoyo.

CAPÍTULO I

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1.1. INTRODUCCIÓN.

En el presente trabajo de investigación se abordan, desde el diseño industrial y la ergonomía, las dificultades que presentan a diario los niños diagnosticados con autismo para relacionarse con las demás personas de su entorno, comunicar sus emociones, sensaciones y sus dificultades en general para adaptarse al entorno cambiante del mundo actual (Idiazábal - Boque, 2007). El trabajo de investigación también abordó un trabajo de campo en el que se encontró información y claves importantes para el desarrollo formal de las herramientas de soporte propuestas en los objetivos; al final de este trabajo fue posible desarrollar a nivel material las herramientas diseñadas y ponerlas a prueba en un contexto real, mediante pruebas de verificación.

Es importante resaltar que el autismo del que se habla en este trabajo es el descrito por Leo Kanner en 1943, sin embargo, no se descartará la posibilidad de aplicar los resultados obtenidos a otros tipos de autismo, como el síndrome de Asperger.

Este trabajo permitió encontrar una forma posible de desarrollar una herramienta de soporte para la formación integral de los niños autistas, bien sea en un contexto escolar o doméstico. Se propuso que estas herramientas fueran un elemento de soporte y acompañamiento durante el proceso formativo integral básica de los niños con autismo, y que en el corto plazo se pueda apreciar un cambio significativo en las capacidades cognitivas de los niños.

¿Qué es Tea?

Los trastornos del espectro autista, o TEA, son trastornos del neurodesarrollo caracterizado por tres síntomas principales: afectación del desarrollo del lenguaje, conductas estereotipadas asociadas a intereses restringidos y trastornos en la interacción social (M.A. Idiazábal, E. Boque; 2007) Estos trastornos se manifiestan durante los primeros 3 años de vida y persisten durante todo el ciclo vital (ver capítulo 2).

1.2. PREGUNTAS O HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN.

¿Cómo puede desarrollarse una herramienta de apoyo para soportar la formación de los niños dentro del espectro del autismo, tomando fundamentos del diseño industrial, la ergonomía y la psicología?

1.3. ANTECEDENTES.

En 1912, Eugen Bleuler introdujo el término *autismo* para referirse a los pacientes esquizofrénicos retraídos en sí mismos. Posteriormente, Kanner y Asperger (1943-1944) realizaron investigaciones con niños que presentaban problemas de comunicación y de interacción social, desde entonces se han llevado a cabo numerosas investigaciones respecto al tema; en una de ellas se abordó el tema del diagnóstico del autismo, y se encontró como el mismo no afecta sólo al paciente, sino que logra impactar el núcleo familiar, en ocasiones, de forma negativa, pues se ve afectado el entorno emocional, afectivo, social e incluso económico de la familia. Sin embargo, la primera reacción frente al diagnóstico es el desconcierto, pues este trastorno no se evidencia en características físicas, por lo que es más difícil de identificar (Rodríguez, 2012). Se debe aclarar también, que el autismo no es una enfermedad, sino una condición con causas que aún no están bien definidas, que se caracteriza por ser una disfunción neurológica que se manifiesta a nivel conductual por lo que los síntomas pueden interpretarse como rebeldía, desobediencia e incluso retraso mental, no como señales de una condición de mayor complejidad, por lo que es necesario contar con un plan de detección temprana para el diagnóstico, y un plan para el tratamiento personalizado y multidisciplinar de acuerdo a las necesidades del paciente y la familia (Clemente, D. 2009)

Desde que fue descrito por Leo Kanner ya hace más de 70 años, el autismo ha sido considerado un problema importante a tratar en la sociedad. En la Resolución 62/139 aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas (ONU) en diciembre de 2007 se destaca la problemática global de: a). la prevalencia y la elevada incidencia del autismo en los niños de todas las regiones del mundo y b). los consiguientes problemas de desarrollo que afectan a los programas a largo plazo de salud, educación, capacitación e intervención emprendidos por los gobiernos, las organizaciones no gubernamentales y el sector privado, así como por sus consecuencias en los niños, las familias, las comunidades y la sociedad (ONU, 2007, p. 2).

A partir de las investigaciones de Bleuler (1912) se ha tenido claro que los pacientes autistas presentan una gran sensibilidad a los estímulos sensoriales. Desde entonces se ha investigado sobre las disfunciones que tienen los pacientes autistas para procesar adecuadamente los estímulos sensoriales del medio y las implicaciones que esto tiene en su comportamiento y sus relaciones interpersonales (Amel E. *et .al.* 2014). Esta afirmación permitió evaluar las capacidades sensoriales de los niños autistas desde las terapias de integración sensorial, considerando aspectos como la motricidad fina y gruesa, para evaluar el desarrollo las capacidades cognitivas y las implicaciones positivas que aporta a las terapias de integración sensorial.

Diversos estudios (Shane K. H. 2016; Lemmon K. 2013) han demostrado las ventajas que tienen las terapias de análisis del comportamiento aplicado (ABA), las terapias de desarrollo físico-motriz y de comportamiento en los niños autistas, sin embargo, en Colombia no existe un registro sobre el trastorno del espectro autista (TEA), por lo que el proceso de diagnóstico y tratamiento suele ser ineficiente (LICA, 2012). Según la organización mundial de la salud (OMS, 2017) a enero de 2016, se había determinado que uno de cada 160 niños padece un trastorno del espectro autista (TEA).

El 13 de julio de 2015 en Bogotá D.C. el ministerio de salud lanzó el nuevo protocolo clínico para el diagnóstico y tratamiento del TEA, el cual busca garantizar un tratamiento efectivo e integral para esta condición. En el protocolo se incluyen todas las opciones terapéuticas incluidas en la estrategia de Análisis del Comportamiento Aplicado (ABA por sus siglas en inglés) y se descartan todas las opciones que no tienen fundamentos o evidencias científicas sobre su efectividad e incidencia en la mejora de los pacientes, como la aromaterapia, la musicoterapia, las inyecciones de secretina, los suplementos vitamínicos e incluso la terapia de integración sensorial, que es la más empleada a nivel global y nacional para el tratamiento del TEA.

1.4. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

En Colombia no existen registros, cifras, censos y demás estadísticas oficiales sobre los trastornos del espectro autista en la población infantil (LICA, Liga Colombiana de Autismo, 2012), aunque existe el Protocolo Para El Diagnóstico y Tratamiento De Niños y Niñas con TEA, propuesto por el Ministerio de Salud y Protección Social Colombiano (2015); a pesar de esto el trastorno es poco conocido por la población general y los procedimientos de diagnóstico y tratamiento son desconocidos, ineficientes y de difícil acceso; a pesar de esto es importante considerar los datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE- que en el último censo realizado en el 2005, se establece un registro de personas que tienen alguna discapacidad, lanzando como resultado una cifra de 1.062.917 personas, equivalente al 2% de la población colombiana proyectada al 2013, según lo publica el portal del Ministerio de Protección Social (Ministerio de Salud, 2013). No obstante, en esta caracterización no se discrimina la cantidad de personas diagnosticadas con el trastorno objeto de esta revisión; por tal razón, el Ministro de Salud y Protección Social de Colombia, Alejandro Gaviria, pidió en el año 2013 incluirlo en el próximo Estudio Nacional de Salud Mental (Ministerio de Salud, 2013) y en marzo 27 del 2014 se emitió una circular a las Secretarías de Salud Municipales, Distritales y Departamentales, para promover la inclusión y la actualización de los datos de personas con TEA en el Registro para la Localización y Caracterización de Personas con Discapacidad (RLCPD), reconociéndolo como un primer paso hacia la reivindicación del rol en sociedad de las personas con este síndrome. La realidad demuestra que las gestiones realizadas en diferentes contextos no han sido lo suficientemente organizadas y sistemáticamente diseñadas para que el abordaje de sus condiciones repercuta favorablemente en la calidad de vida de cada uno de ellos y de sus familias (Solomon, 2010).

Se suma al problema de esta investigación, el hecho de que el ministerio de salud no contempla en su protocolo clínico para el diagnóstico y tratamiento del TEA (Ministerio de Salud y Protección Social, 2015) las terapias más empleadas a nivel mundial, como las terapias de integración sensorial y el trabajo con animales de terapia pues no tienen respaldo científico. Aunque estos métodos no son contemplados en el protocolo del ministerio de salud, son los más empleados a nivel nacional para el tratamiento del TEA, los más estudiados por especialistas en psiquiatría, psicología y neurociología, y los más solicitados por los padres y tutores de niños con diagnóstico de algún trastorno del espectro autista.

En el país existen pocas organizaciones dedicadas al acompañamiento de personas con TEA en los procesos de diagnóstico y tratamiento. Una de ellas LICA (Liga Colombiana de Autismo) con sede en Bogotá D.C. y la Fundación Integrar, con sede

en Medellín. Estas instituciones acompañan a las familias en el proceso de tratamiento e inclusión a la vida académica y social de los niños diagnosticados con TEA, sin embargo, el acceso es difícil, a causa de los procesos burocráticos y externos a las instituciones. Estas instituciones funcionan como IPS (Instituciones prestadoras de servicios) a las que los usuarios acceden con remisiones de EPS (Entidades Prestadoras de Salud), sin distinción de clase social.

Debido al poco conocimiento que hay en el país sobre el trastorno (LICA 2012), pues solo hasta el año 2014 se empezó a censar la población, y al difícil acceso para el diagnóstico, hay casos de autismo en el país que no son tratados o son tratados de forma deficiente, por esto, las personas diagnosticadas con TEA, especialmente los niños, son una población vulnerable, por a las dificultades que tienen para llevar a cabo una vida normal.

1.5. JUSTIFICACIÓN

En el país se habla poco el trastorno y a nivel de diseño nacional está poco explorado, por lo que se buscará a través del diseño industrial y la ergonomía, nuevos métodos de desarrollar elementos que proporcionen herramientas de soporte para la formación integral los niños autistas, con el fin de que las terapias existentes sean más eficientes y eventualmente más accesibles, y que permitan integrar todos los aspectos necesarios para garantizar la formación integral eficiente y mejorar la calidad de vida de los niños diagnosticados con trastornos del espectro autista.

La Liga Colombiana de Autismo y la corporación Corazones Azules se han manifestado en diferentes ocasiones para exigir el reconocimiento de los derechos las personas con autismo en el país, usualmente vulnerados. Entre estos derechos se encuentra el acceso a los equipamientos, asistencia y servicios de soporte necesarios para una vida plenamente productiva en la dignidad y la independencia y el derecho a una formación que responda a sus deseos y a un empleo adecuado, sin discriminación ni prejuicios. Estos derechos se encuentran en la Carta de Derechos de las personas con Autismo adoptada por el Parlamento Europeo el 9 de mayo de 1996.

Numerosos autores, entre ellos Leo Kanner (1943) y Hans Asperger (1944), expresan en sus artículos que no hay dos casos de autismo iguales, por lo que los tratamientos que se requieren no deberían ser implementados de la misma manera. Aparece entonces una oportunidad de diseño, ideal para el desarrollo de herramientas que puedan adaptarse a las necesidades de cada paciente, especialmente sus necesidades formativas, ya que la consistencia de los procesos educativos entre la casa y el colegio es poca; en las que se puedan aplicar diversas

técnicas de enseñanza, herramientas TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) y demás elementos, para acompañar los procesos de aprendizaje de los niños con trastornos del espectro autista, con el fin de facilitar su inclusión social y mejorar significativamente su calidad de vida; considerando que en primer lugar debe ponerse siempre la persona, su estilo de vida, deseos, necesidades y capacidades, antes que las técnicas, tecnologías y herramientas que se quieran implementar.

1.6. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.6.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una herramienta didáctica para niños con TEA (trastorno del espectro autista), entre los 5 y 10 años, mediante la unión de métodos de enseñanza y aprendizaje, que permita la integración social del niño con otras personas neurotípicas

1.6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Identificar las dificultades cognitivas de los niños con autismo a través de revisiones bibliográficas, el trabajo de campo y la observación directa, con el fin de reconocer los factores causantes e influyentes en estas dificultades.
- Identificar las falencias y ventajas de los métodos existentes empleados en las terapias para el tratamiento del TEA mediante los procesos de observación y la realización de matrices comparativas, con el propósito de identificar las necesidades reales de los usuarios.
- Enumerar los principales requerimientos, según las evaluaciones y análisis realizados, que se deben tener en cuenta para el diseño de elementos didácticos dirigidos a la población infantil con diagnósticos de TEA.
- Realizar sesiones grupales de co-diseño con los actores involucrados en el problema de investigación, con el fin de obtener bases para la construcción y proyectación de una posible respuesta a las necesidades de los usuarios.

1.7. LIMITACIONES.

1.7.1. RIESGOS METODOLÓGICOS:

El principal riesgo u obstáculo de esta investigación, es el desconocimiento del trastorno por parte de la comunidad, el déficit de cifras y datos cuantitativos sobre el autismo en Colombia (LICA 2012), además de que en Medellín existen pocas fundaciones, asociaciones o corporaciones que trabajan en función de los trastornos del espectro autista, siendo las principales la Fundación Integrar y la Corporación Corazones Azules, por lo que la información es limitada y de difícil acceso. Debido a que la investigación se enmarca en el diseño industrial y la ergonomía, se pueden presentar dificultades para acceder a la información pertinente (del campo de la psiquiatría y la psicología) para la investigación, por el desconcierto que se genera en las personas al comentar la transversalidad de la investigación. Como el autismo es un trastorno del que poco se habla en el país, todavía existe tabú acerca de esta condición, lo que puede dificultar la interacción de la investigadora con los sujetos. Al tratarse de un tema difícilmente cuantificable, se optó por realizar una investigación de carácter cualitativo. Igualmente, la mayoría de la información disponible está sesgada en el campo de la medicina y la psicología, por lo que difícilmente se encuentra información relacionada al tema en el campo del diseño industrial. Además, debido al carácter cualitativo de la investigación, los resultados no serán estadísticamente significativos.

1.7.2. ALCANCES:

La investigación se desarrolla en Medellín, Antioquia, Colombia, y está adscrita a la línea de investigación de ergonomía de la facultad de diseño industrial de la Universidad Pontificia Bolivariana. Los sujetos de la investigación son niños autistas de ambos sexos entre los 5 y 10 años, sin discriminación étnica, socioeconómica, religiosa, y formativa de la familia. Ya que el propósito de la investigación es desarrollar un elemento que contribuya al desarrollo de las habilidades cognitivas, sociales y comunicativas de los niños autistas, se trabajará con la población infantil autista de la ciudad de Medellín. Se busca que la investigación sea un instrumento para generar conocimiento sobre el autismo en el contexto colombiano. La investigación se desarrolló hasta el punto en que pueda llevarse a cabo un proceso de diseño, prototipado y pruebas de uso de la solución presentada. Aunque el trabajo de campo se desarrolla con sujetos de todos los niveles socioeconómicos, se sesgará el producto resultante de la investigación a la clase media de la ciudad de Medellín (estratos 3 y 4).

CAPÍTULO II.

2. MARCO DE REFERENCIA.

2.1. ESTADO DEL ARTE.

En el siguiente estado del arte se presenta una recopilación de las principales estrategias, metodologías, terapias, didácticas y demás información práctica aplicada al tratamiento de los diversos trastornos del espectro autista, especialmente el autismo clásico o típico.

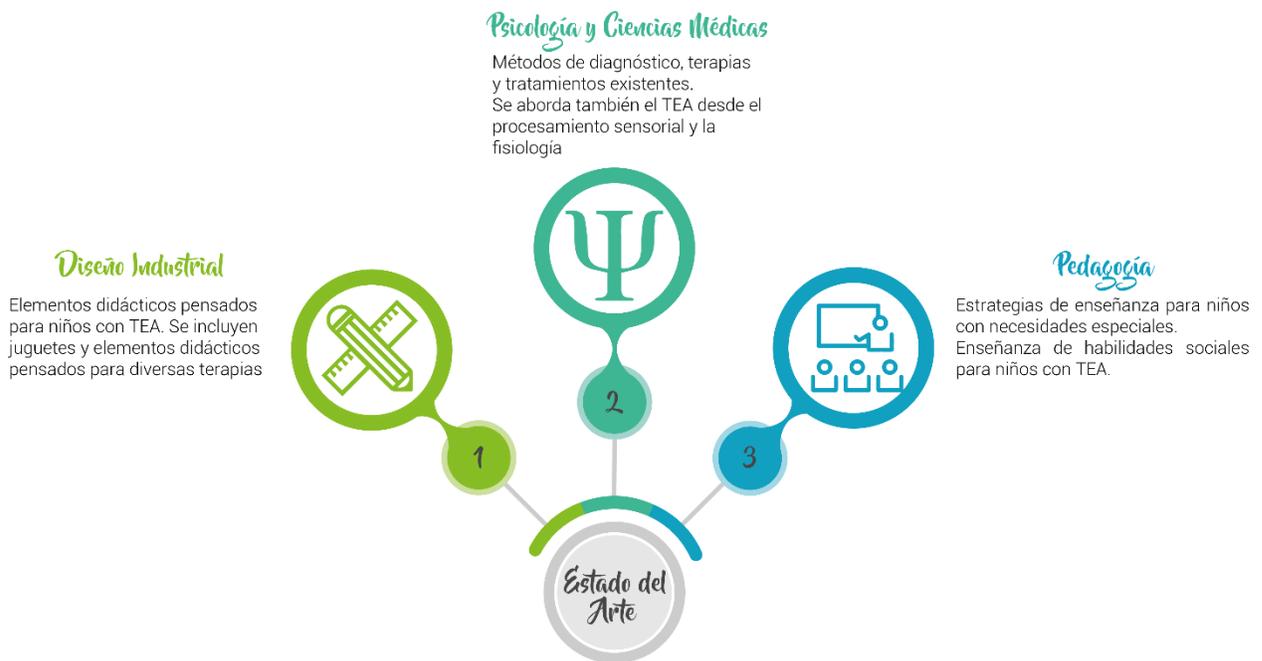


Figura 1. Categorización del Estado del Arte

Fuente: Elaboración propia

2.1.1. DESDE EL DISEÑO INDUSTRIAL

Desde esta disciplina se ha abordado el autismo desde distintas perspectivas, siendo la más común el desarrollo de elementos que propician la estimulación sensorial y la propiocepción, mientras que desde la pedagogía (ver punto 2.1.2.) se ha abordado el tema desde las estrategias para mejorar y desarrollar las habilidades sociales y comunicativas de los niños con TEA.

Se encuentran desde el diseño elementos que propician el desarrollo de las capacidades físicas y motrices, además de habilidades sociales como la identificación de sentimientos y el juego simbólico.

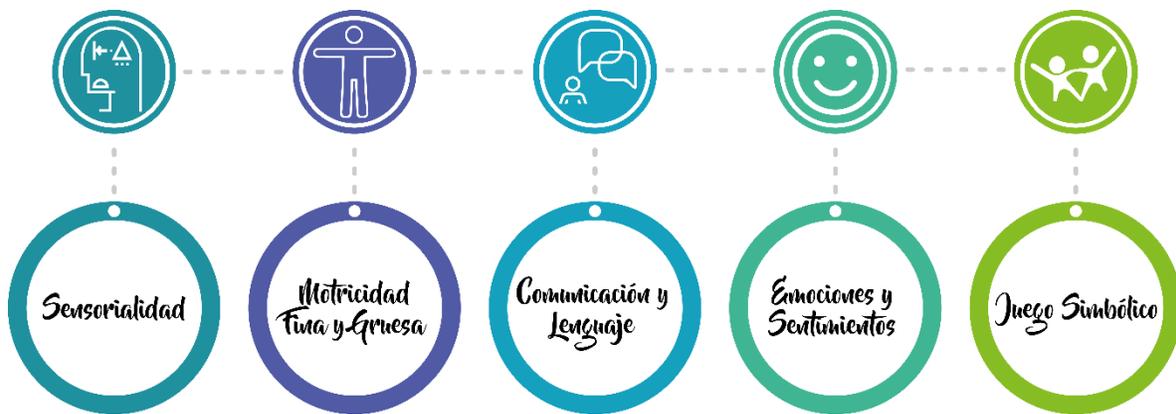


Figura 2. Aspectos del autismo que se abordan desde el diseño

Fuente: Elaboración propia

Se encontró en la realización de este estado del arte (desde el diseño) que la mayoría de los juguetes se enfocan únicamente en un ámbito específico, principalmente la estimulación sensorial y la comunicación y el lenguaje. Existen también los juguetes dedicados al desarrollo de la motricidad fina y gruesa y al juego simbólico, pero tienden a ser rediseños de juguetes estándar, por lo que no son muy efectivos. Los juguetes que se enfocan en dos o más ámbitos, como la estimulación sensorial, la motricidad y la comunicación y el lenguaje suelen ser muy costosos, algunos de ellos se encuentran aún como productos *Kickstarter* o *Startup*. Se pudo observar también, que mientras muchos de los juguetes revisados promueven ciertas habilidades, no se salen de la relación niño-juguete, y se sabe que es importante fomentar también la relación del niño con otras personas (ver puntos 2.1.2. y 2.1.3.)

Se presenta a continuación el análisis de los juguetes (Tabla 1)

Mary-Bean	Descripción	Ventajas	Desventajas
	<p>Mary Bean es una bolsa transparente, con múltiples asas que promueve las interacciones sociales de los niños en las transiciones de actividades. Los materiales son amigables para los usuarios debido a su gran sensibilidad sensorial. Puede ser usado como una gran bolsa de un solo compartimiento, o una bolsa dividida en tres compartimientos.</p>	<p>Promueve la interacción social, sus materiales son amigables con la sensibilidad del usuario, puede usarse de múltiples formas.</p>	<p>No está disponible en el mercado, no ayuda a la regulación de las conductas estereotipadas, su contexto de uso es muy específico y limitado.</p>
Referencia	Emily Lin, Mary-Bean Interactive Design		
Squease	Descripción	Ventajas	Desventajas
	<p>Aplica los fundamentos de la terapia de Presión Profunda, la cual consiste en aplicar presión al tren superior del cuerpo con el fin de aliviar la ansiedad causada por la sobre estimulación sensorial en los niños autistas. El principal beneficio de este chaleco es que ofrece la posibilidad de regular la presión, lo que evita que el cuerpo se acostumbre a la sensación y se genere dependencia del producto, como sucede con los chalecos de peso o los arneses de presión</p>	<p>Ayuda a la regulación de las conductas estereotipadas, puede ser manipulado por el usuario principal sin ayuda de otras personas, está disponible en el mercado.</p>	<p>Su costo es elevado, no fortalece las habilidades comunicativas o las de interacción social.</p>
Referencia	Arif, Brand, de Hoog, Ploegmaster; 2012		
Hands+On	Descripción	Ventajas	Desventajas
	<p>El producto consiste en dos pares de guantes equipados con sensores y contactos eléctricos conductores y una base receptora central. Este producto responde a las deficiencias que se presentan en el mercado, como el hecho de que los juguetes para niños con necesidades especiales son rediseños de los juguetes normales, y que rara vez se fomenta la interacción de los niños con necesidades especiales con otras personas.</p>	<p>Facilita las relaciones sociales y la comunicación, provee estímulos sensoriales.</p>	<p>No está disponible en el mercado debido a que fue un proyecto académico.</p>
Referencia	Dan Jacobs, 2011		
LEKA	Descripción	Ventajas	Desventajas
	<p>LEKA es un juguete inteligente e interactivo diseñado para niños autistas y con otras necesidades especiales. Este robot de forma esférica incentiva el movimiento, la interacción social, la comunicación, la interpretación y reconocimiento de emociones, y trabaja la estimulación sensorial. El robot puede ser usado por sí mismo o puede usarse con un iPad como controlador. Este sistema promueve la independencia del niño frente a las tareas cotidianas, como vestirse, comer, lavarse los dientes y asearse.</p>	<p>Fortalece el desarrollo de la comunicación, las interacciones sociales, la autonomía del niño y provee estímulos sensoriales. Se conecta con iPad y Tablet.</p>	<p>Su costo es elevado y no está disponible en el mercado colombiano.</p>
Referencia	Couteau, Debelleix, de Toldi, Germain; LEKA		

Synchrony	Descripción	Ventajas	Desventajas
	Es un instrumento musical diseñado especialmente para facilitar la creación de conexiones entre los padres y los niños autistas mediante ejercicios de improvisación musical. Este producto facilita la comunicación no-verbal entre padres e hijos, lo que representa una ventaja pues una de las principales dificultades de los niños autistas es la comunicación verbal, independientemente de si su autismo es verbal o no.	Desarrolla las habilidades sociales, fomenta la inteligencia musical mediante la musicoterapia, facilita la comunicación no verbal de los niños.	Es un proyecto académico por lo que aún se encuentra en fase de desarrollo y no está disponible en el mercado.
Referencia	Tay, Kenneth - Synchrony, 2014		
Build-a-Robot	Descripción	Ventajas	Desventajas
	Robot de madera que incluye cuatro cabezas intercambiables. Cada cabeza representa una emoción: asombro, enojo, tristeza y alegría. Los niños con autismo tienen dificultada a la hora de identificar las expresiones faciales y asociarlas a una emoción. El juguete aborda también las dificultades sensoriales y motrices de estos niños. Está fabricado con materiales orgánicos	Facilita la identificación de los gestos faciales y la relación con la emoción, incluye elementos de estimulación sensorial y motricidad fina.	No está disponible en el mercado colombiano. No trabaja las relaciones sociales ni la comunicación.
Referencia	Chun, Laura for Plan Toys. 2012		
Joyco	Descripción	Ventajas	Desventajas
	Es un juguete basado en la interacción entre niños y padres, se enfoca en la estimulación sensorial múltiple y en la interacción social. Busca reforzar el contacto visual del niño con los padres.	Fomenta el desarrollo de las relaciones sociales y la comunicación, trabaja el desarrollo motriz y sensorial de los niños.	Es un proyecto académico por lo que aún se encuentra en fase de desarrollo y no está disponible en el mercado.
Referencia	Baranci, Jowan, 2013		
Auti	Descripción	Ventajas	Desventajas
	Los niños con TEA tienen dificultades comprendiendo los comportamientos sociales. Auti es un juguete robótico de peluche semejante a una mascota. Auti reacciona a los comportamientos positivos como caricias, palabras, abrazos y se apaga frente a los comportamientos menos adecuados como golpes y gritos. Este juguete busca enseñar habilidades sociales al niño mediante las respuestas que da. Ya que no se asemeja a ningún animal, no hay una preconcepción sobre cómo debe jugar el niño con él.	Refuerza los comportamientos positivos de los niños, incluye elementos para la estimulación sensorial, desarrolla las habilidades sociales del niño, de grandes libertades de juego.	Dificulta la interacción del niño con otra persona durante el juego. Es un proyecto aún en desarrollo por lo que no se encuentra disponible en el mercado.
Referencia	Andreae, Helen; 2012		

Tabla 1. Estado del Arte

Fuente: Elaboración Propia con información de los autores.

2.1.2. DESDE LAS CIENCIAS MÉDICAS (PSIQUIATRÍA-MEDICINA)

Se abordan en este punto algunos estudios sobre los trastornos del espectro autista (TEA) realizados desde la medicina, la psiquiatría, la psicología y demás ciencias médicas.

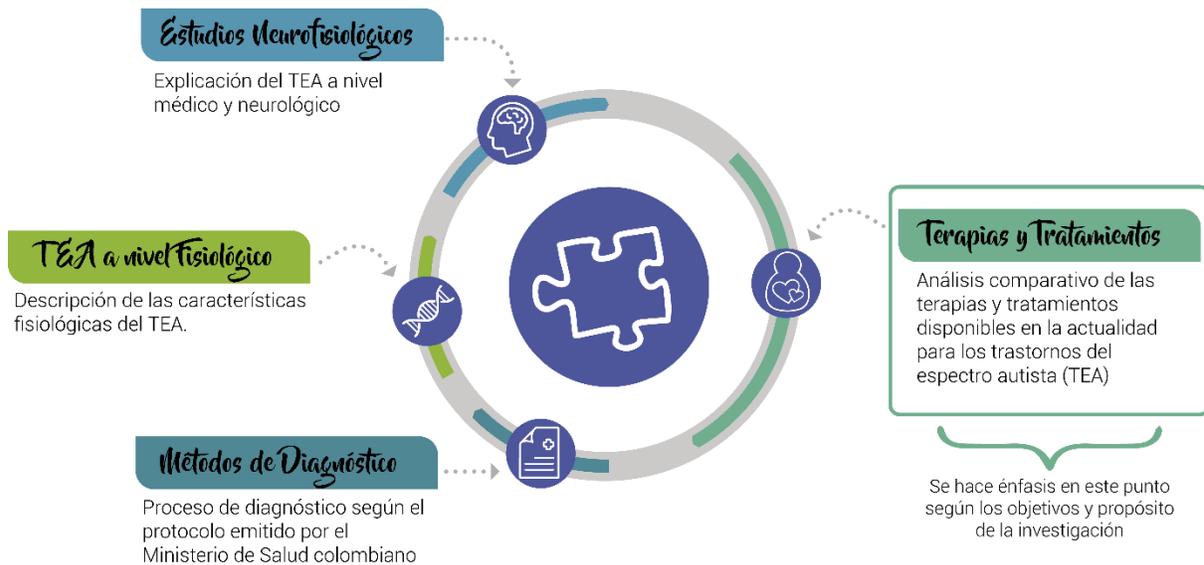


Figura 3. Sintetización del Estado del Arte desde las Ciencias Médicas

Fuente: Elaboración Propia

2.1.2.1. DIAGNÓSTICO.

Evaluación del desarrollo: Ésta es una prueba corta que indica si los niños están aprendiendo las destrezas básicas a su debido tiempo o si es posible que tengan retrasos. Durante la evaluación del desarrollo, es posible que el médico les haga algunas preguntas a los padres o que hable y juegue con el niño durante el examen a fin de observar cómo aprende, habla, se comporta y se mueve. Un retraso en cualquiera de estas áreas puede ser señal de que hay un problema. Se les debe hacer evaluaciones para detectar retrasos del desarrollo y discapacidades a los niños en las visitas de rutina al médico a los 9 meses, a los 18 meses y a los 24 o 30 meses.

Es posible que se necesiten hacer más evaluaciones si un niño tiene riesgo alto de tener problemas del desarrollo por haber nacido prematuro, tener bajo peso al nacer o por otros motivos. Además, debe evaluarse a todos los niños específicamente para detectar TEA durante las visitas de rutina entre los 18 y 24 meses.

Evaluación diagnóstica integral: El segundo paso del diagnóstico es una evaluación integral. Esta revisión minuciosa puede incluir observar el comportamiento y desarrollo del niño, y entrevistar a los padres. Es posible que también incluya una evaluación de la audición y la vista, pruebas genéticas, neurológicas y otras pruebas médicas.

En algunos casos, el médico de atención primaria podría decidir remitir al niño y su familia a un especialista para que le haga más evaluaciones y determinar el diagnóstico. Los especialistas que pueden hacer este tipo de evaluación incluyen los siguientes: pediatras del desarrollo, pediatras neurólogos, psiquiatras o psicólogos infantiles. (Protocolo de clínico para el diagnóstico y tratamiento del TEA, 2015)

2.1.2.2. EL AUTISMO A NIVEL FISIOLÓGICO

Los sujetos que presentan trastornos del espectro autista, a nivel neurológico, presentan diferencias en las conexiones cerebrales responsables de las sensaciones y los sentidos (Anderson, *et.al.* 2001). Esto quiere decir que las personas con autismo tienen dificultades para conectar lo que ven con lo que escuchan, lo que escuchan con un significado particular, o un pensamiento con otro. Esto debe a que las conexiones de fibras largas que procesan e integran la información a lo largo del cerebro no se desarrollan de la forma en que deberían.

Esta deficiencia en las conexiones neuronales genera ansiedad y patrones agresivos en los niños que sufren algún tipo de TEA; Kristy Lemmon (2013), de la universidad de Wellington, propone que la actividad física puede favorecer el desarrollo de las conexiones neuronales que son deficientes en los niños autistas, favoreciendo la retención de información, el desarrollo de habilidades comunicativas, la empatía, la motricidad y la capacidad de concentración.

Además de la actividad física, incluir niños con TEA en aulas de clase normales (entiéndase normales como sin dificultades del desarrollo cognitivo) facilita su integración al medio y su desarrollo de habilidades, Diana Friedlander (2009) propone que incluir niños con TEA en aulas de clase regulares puede ser beneficioso para ellos, sin embargo se deben tener en consideración los factores espaciales y sensoriales que pueden alterar al niño, además de desarrollar un plan con todo el equipo de trabajo para favorecer el desarrollo del niño siguiendo las estrategias planteadas y lograr resultados positivos.

En el artículo de Asha Hegde, *Sensory Sensitivity and the Built Environment*, se exponen todas las consideraciones a tener en cuenta para el desarrollo y diseño a nivel arquitectónico y de diseño de los espacios escolares adecuados para niños con discapacidades sensoriales, de forma que se pueda favorecer el desarrollo de sus capacidades y su integración cognitiva en el medio. Es importante resaltar que la luz es uno de los aspectos a los que los niños autistas son más sensibles (Hegde,

2015) por lo que entender sus necesidades sensoriales puede hacer que el espacio en que pasan su tiempo y desarrollan sus actividades, sean más amigables.

Actualmente el diseño inclusivo considera también las discapacidades o necesidades especiales a nivel cognitivo y sensorial, como las relacionadas con el TEA, Brereton (2014) propone el co-diseño como una estrategia efectiva para suplir las necesidades de las personas con TEA a nivel sensorial, esto se debe a que la mayoría de personas con TEA tienen dificultades en la comunicación, por lo que sus cuidadores son los que hacen el papel de comunicadores y suponen tener la última palabra sobre las necesidades de una persona con TEA, sin embargo, para lograr un diseño exitoso, es necesaria la opinión e integración al proceso de diseño del usuario principal.

2.1.2.3. ESTUDIOS NEUROFISIOLÓGICOS

Aunque las disfunciones de procesamiento sensorial son observables en la clínica y se reportan en cuestionarios, su relación a procesos neurofisiológicos es menos clara. En los últimos años se ha aumentado el interés en el estudio de la relación entre patrones de conducta y mediciones neurofisiológicas. Entre ellas se encuentran los estudios de actividad electrodérmica (Galvanic Skin Response), estudios de saliva, EEG, estudios de potenciales evocados y estudios de imágenes.

Los estudios de actividad electrodérmica miden las respuestas a input sensorial a través de la conducción a nivel de la piel en respuesta a actividad del sistema nervioso simpático. Las mediciones que se pueden hacer a través de este sistema incluyen: respuesta tónica o durante reposo (sin estímulos), respuesta a input sensorial (reactividad al input), y habituación al input. Estas mediciones se llevan a cabo dentro de un ambiente controlado. Los resultados de estudios que usan estas mediciones aun no llegan a un acuerdo. En general se ha demostrado que niños con autismo tienden a una hiperrespuesta y pobre habituación a input auditivo (Barry & James, 1988; James & Barry, 1984). Más recientemente Miller y colaboradores desarrollaron el protocolo de desafío sensorial (Sensory Challenge Protocol) para medir respuestas del sistema simpático y parasimpático a input sensorial (Miller, et al., 1999; Miller, et al., 2001). Los resultados preliminares muestran déficits sensoriales en niños con autismo.

Estudios de cortisol a través de la saliva se han utilizado para medir el stress de niños con autismo al encontrarse con situaciones novedosas. Estos estudios han medido respuestas en el sistema hipotalámico-pituitario-adrenocortical (HPA) y han demostrado estadísticamente niveles más elevados de cortisol en niños con autismo en comparación con controles (Corbet et al., 2006)

2.1.2.4. TERAPIAS Y TRATAMIENTOS

En el *Protocolo Clínico para el Diagnóstico, Tratamiento y Ruta de Atención Integral de Niños y Niñas con Trastornos del Espectro Autista* emitido por el Ministerio de Salud y Protección social en el año 2015, se recomiendan terapias y tratamientos para los trastornos del espectro autista. Es importante mencionar que el autismo no es una enfermedad, sino una condición, por lo cual no existe un tratamiento farmacológico que lo cure (ver punto 1.1.)

Fuera de las terapias y tratamientos comprendidos en el protocolo, existen también terapias como la de integración sensorial y la musical que, si bien se mencionan en el protocolo, este no las incluye, ya que no se ha demostrado científicamente su efectividad. En el protocolo se listan las terapias que no están comprobadas:

- Intervenciones con agentes quelantes.
- Terapia con cámaras hiperbáricas.
- Terapia libre de gluten.
- Terapia celular.
- Inyecciones de secretina.
- Suplementos vitamínicos.
- Estimulación magnética transcraneal.
- Terapia de integración sensorial.
- Trabajo con animales (perros, delfines, caballos, etc.)
- Musicoterapia.
- Aromaterapia.

A continuación, se presenta el análisis comparativo de algunas de las terapias comprendidas dentro del protocolo. Se incluyen también algunas que no están contempladas pero que se emplean a nivel nacional. (Tabla 2)

Terapia/Metodología	Descripción	Protocolo TEA	Ventajas	Desventajas
ABA (Applied Behavior Analysis)	Metodología de la comprensión y de la mejora del comportamiento, que hace uso de técnicas conductuales y principios conductuales para lograr un cambio significativo y positivo en el comportamiento. El objetivo principal de ABA es enseñar nuevas habilidades, promover la generalización de ellas y reducir comportamientos no deseados mediante un refuerzo sistemático.	✓	Inversión de los patrones negativos del comportamiento, ayuda a manejar el estrés y la ansiedad, refuerza el autoestima del niño, mejora el rendimiento académico del niño	Se requiere mucho tiempo para ver resultados significativos, es costosa si no hay convenios con EPS, es difícil establecer una buena relación niño-terapeuta
Servicios de Intervención Temprana	Son un conjunto de servicios diseñados para ayudar a los niños pequeños que tienen retrasos en el desarrollo o problemas de salud específicos. Los servicios incluyen terapia para ayudar al niño a hablar, caminar e interactuar con los demás, incluso si no se le ha diagnosticado TEA.	✓	Puede aplicarse mucho antes del diagnóstico formal, cuando se tienen sospechas sobre la existencia de TEA, por lo resulta muy efectivo si es aplicado de la manera correcta	El acceso es complejo por las demoras en los procesos de las EPS, puede ser costoso cuando no hay convenios, para los padres es complejo identificar los retrasos en el desarrollo
Terapia Ocupacional	Enseña destrezas que ayudan a la persona a vivir de la manera más independiente posible. Estas destrezas pueden incluir vestirse, comer, bañarse y relacionarse con las personas.	✓	Fomenta la independencia en el niño, mejora las capacidades sociales, abarca todos los ámbitos de la vida del niño	Poca disponibilidad de los servicios a nivel nacional, costos elevados cuando no hay convenios por EPS
EIBI	Se basa en la metodología ABA, este método consiste en romper los comportamientos en subcategorías, enseñando a través de la repetición y refuerzo positivo para cada subcategoría, se enfoca principalmente en niños de tres años o menores.	✓	Puede iniciarse desde edades muy tempranas (dos años), favorece el desarrollo de la personalidad, estimula el desarrollo de las habilidades de lenguaje	Los primeros meses de terapia se desarrollan en un centro de salud certificado, el acceso puede ser complejo y costoso cuando no hay convenios por EPS

Modelo Denver/ESDM	Es un enfoque de la intervención integral conductual precoz para los niños con autismo de 12 a 48 meses de edad. El programa incluye un currículum del desarrollo, que define las competencias que deben enseñarse en un momento dado así como un conjunto de procedimientos de enseñanza. Puede llevarse a cabo por parte de equipos de terapia y/o padres en los programas de grupo o en sesiones de terapia individual, ya sea en una clínica o en el hogar del niño.	✓	Incrementa los aprendizajes de imitación, juego, atención compartida, comunicación verbal y no verbal, desarrollo social y emocional, habilidades cognitivas y motrices.	Es poco conocido y aplicado en el país, es de difícil acceso a pesar de estar contemplado en el POS de salud y el protocolo del ministerio
Terapia de Integración Sensorial	La terapia de integración sensorial está diseñada para ayudar a los niños que tienen dificultades de procesamiento sensorial, exponiéndolos a la estimulación sensorial de manera estructurada y repetitiva. La teoría que la sustenta es que con el tiempo el cerebro se adaptará y permitirá que los niños procesen y reaccionen a las sensaciones más eficientemente.	x	Mejora las habilidades motoras gruesas y finas, la atención, la concentración y el seguimiento de instrucciones.	Las investigaciones realizadas sobre esta terapia son limitadas y no concluyentes, pocos especialistas aprueban estas terapias.
Terapia de Lenguaje o del Habla	Ayuda a mejorar las destrezas de comunicación de una persona. Algunas personas pueden aprender destrezas de comunicación verbal. Para otras, el uso de gestos o paneles con imágenes es más realista.	✓	Puede abarcar distintos grados de dificultades en el lenguaje, desde la no-verbalidad, hasta la dislexia y problemas de articulación y fluidez	Los tiempos de la terapia a la semana son reducidos, es costosa si no hay convenio con EPS, los resultados son variables
Sistema de comunicación por intercambio de imágenes - PECS	Es un sistema de comunicación aumentativo y/o alternativo que, mediante el intercambio de imágenes, respalda el aprendizaje del habla	✓	No requiere de materiales complejos ni caros, es fácilmente replicable y accesible, es efectivo y ampliamente usado en el país	Puede suprimir el lenguaje oral si no es trabajado con otras terapias, el niño puede volverse dependiente del sistema para comunicarse y puede hacerse más lenta la comunicación

Son-Rise	Tiene como objetivo trabajar sobre el niño, para poder integrarlo a la vida social de forma cotidiana y normal. Se basa en el Amor y se pronuncia como el método que se acerca al niño sin ejercer ninguna presión sobre sus emociones	x	Trabaja según las capacidades y habilidades del niño y se concentra en sus características particulares. Busca que el niño se desarrolle a su propio ritmo	Es un tratamiento <i>start-up</i> que aún tiene poca difusión y los niños quedan en manos exclusivamente de los padres, quienes muchas veces se limitan solo a esta terapia.
TEACCH	Es una filosofía de intervención que tiene en cuenta las dificultades y potencialidades de cada persona y que adapta los diferentes entornos estructurando el tiempo y el espacio para que las personas con TEA las perciban comprensibles.	✓ x	Su principal objetivo es preparar a las personas con TEA para que puedan vivir y trabajar más eficazmente en su casa, en la escuela y en la comunidad.	Es difícil encontrarla en el país, es costosa si no hay convenio con EPS, el protocolo la considera una variante de ABA

Tabla 2. Análisis comparativo de las terapias para el TEA

Fuente: Elaboración propia con información del Protocolo para el TEA del Ministerio de Salud

2.1.3. DESDE LA PEDGOGÍA

Los trastornos del espectro autista (TEA) se manifiestan en alteraciones que pueden afectar uno o varios aspectos del desarrollo de los niños; estas afectaciones no desaparecen, sin embargo, pueden mejorar significativamente con el tratamiento oportuno y adecuado.

Estos problemas del desarrollo comprenden aspectos de la interacción social, de lenguaje y comunicación, del pensamiento y la imaginación. Estos problemas pueden variar drásticamente de niño a niño, por lo que cada uno tiene necesidades educativas especiales particulares.

Las estrategias de enseñanza especial se deben enfocar desde 5 aspectos claves para lograr un avance significativo en las habilidades de los niños: los criterios metodológicos, la adaptación del currículo de enseñanza, el logro de objetivos, las problemáticas particulares de cada niño y el desarrollo de las actividades.

(Universidad Internacional de Valencia, España, 2014).



Figura 4. Síntesis de los aspectos analizados desde la pedagogía.

Fuente: Elaboración propia

2.1.3.1. CRITERIOS METODOLÓGICOS

La metodología de aprendizaje para niños con necesidades educativas especiales debe poderse adaptar al ritmo de aprendizaje del niño y a sus dificultades cognitivas, comunicativas y sociales. Es importante enfocar los criterios metodológicos a la experimentación y al contacto con los demás y el entorno.

Los niños con TEA se caracterizan especialmente por tener intereses muy restringidos y tener dificultades a la hora de romper rutinas, por lo que la metodología debe enfocarse en romper el hermetismo de los niños y facilitar su aprendizaje al estar en contacto con el entorno.

Se sugiere emplear una metodología que corresponda a los intereses de cada niño, a sus capacidades tanto cognitivas y comunicativas como motrices, físicas y sensoriales, y que se enfoque en las principales dificultades de cada niño, sin dejar de lado sus capacidades más desarrolladas.

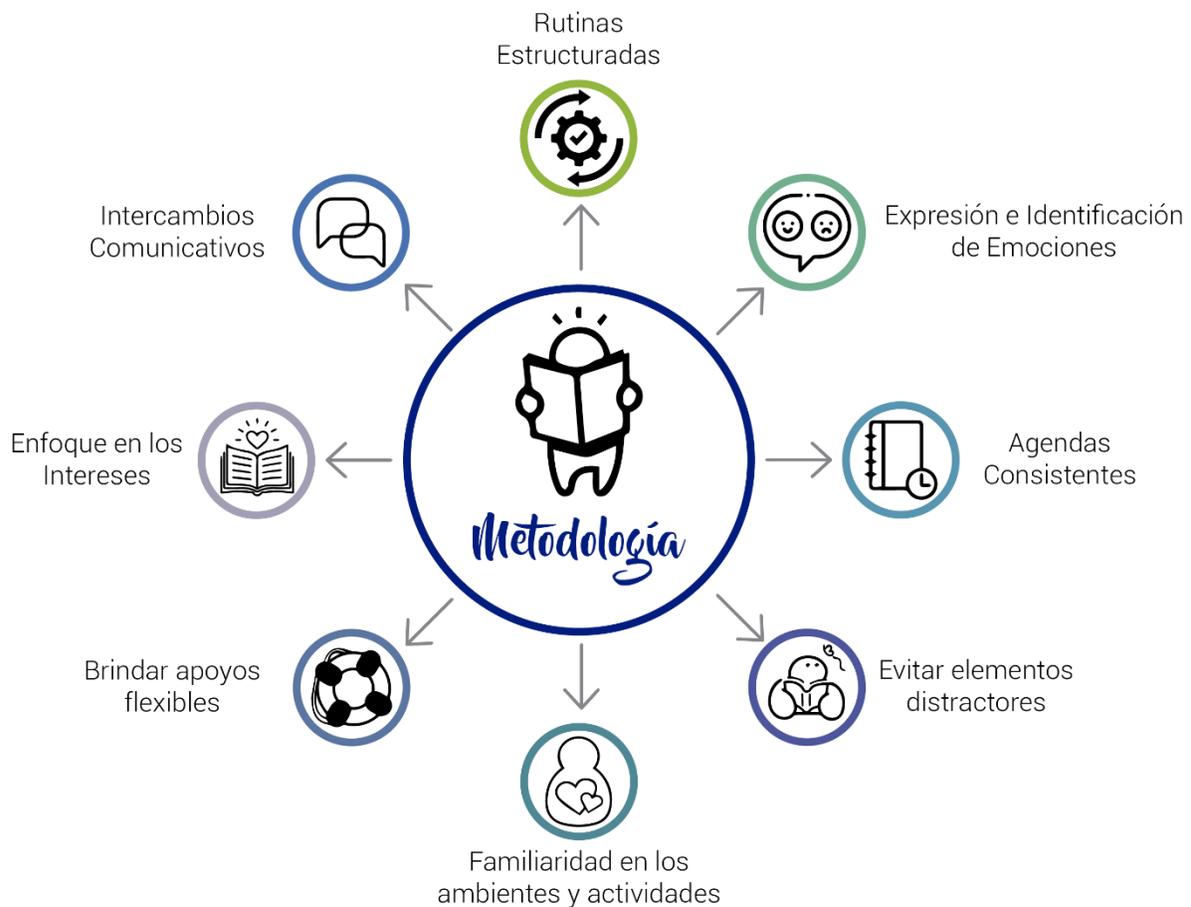


Figura 5. Criterios Metodológicos para la Educación Especial.

Fuente: Elaboración Propia

2.1.3.2. ADAPTACIÓN CURRICULAR

El currículo de actividades que se emplee en las acciones pedagógicas enfocadas a niños con necesidades especiales deberá enfocarse en los objetivos que se quieran lograr con el estudiante.

El primer aspecto por considerar y el más importante es el tipo y grado de autismo del estudiante, sus características y potencial, pues de esto depende el tipo de actividades a realizar.

Es importante considerar qué posibilidades tiene el estudiante de evolucionar con respecto a su diagnóstico, sus capacidades funcionales, su entorno familiar y social y el contexto educativo. Tener en cuenta el contexto educativo presente es de especial importancia, pues determina la posibilidad que tiene el estudiante de recibir los apoyos necesarios para su buen desarrollo.

2.1.3.3. LOGRO DE OBJETIVOS

Los objetivos o metas que se buscan lograr con los niños con autismo se deben acoplar con el currículo de actividades planteado. Los principales objetivos que alcanzar deben estar enfocados en la potencialización de la autonomía e independencia del niño, fomentar el autocontrol de la conducta propia y la adecuación al entorno, desde la mejora de las habilidades sociales del estudiante desde sus capacidades para desenvolverse en el entorno, su comprensión y seguimiento de normas, claves y convenciones sociales y emocionales. Es importante plantear objetivos que respondan al desarrollo de estrategias de comunicación espontáneas, funcionales y generalizadas, que fomenten la intención comunicativa del niño y la reciprocidad en la comunicación, además el desarrollo de procesos cognitivos básicos como el pensamiento abstracto, la atención, la memoria y la imaginación.

2.1.3.4. PROBLEMÁTICAS

Cada niño con TEA es diferente, por lo tanto, no es posible comparar un caso de autismo con otro ni las habilidades de los individuos. En este punto, las problemáticas mencionadas se refieren a aquellas que pueden dificultar los procesos de aprendizaje.

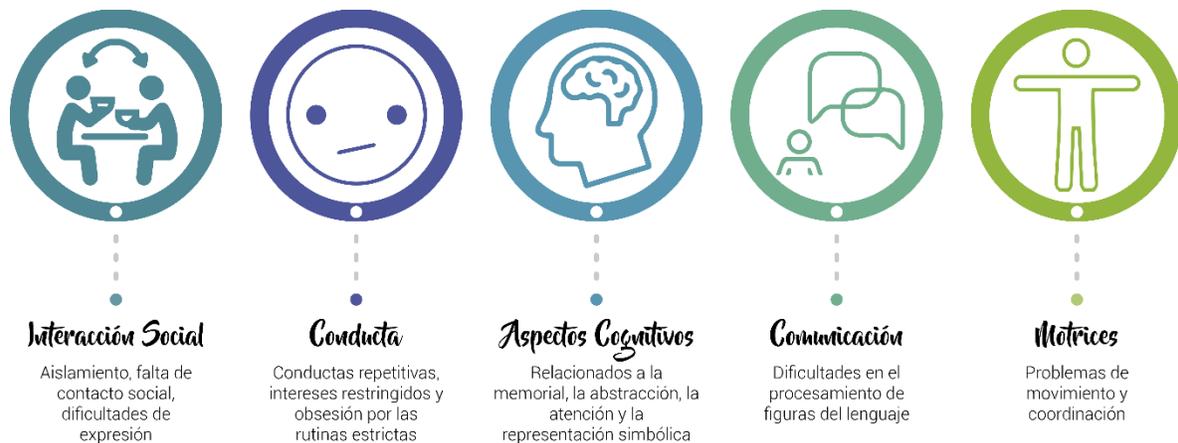


Figura 5. Problemáticas del TEA a abordar desde la pedagogía.

Fuente: Elaboración propia con información de la Universidad Internacional de Valencia

Estas problemáticas pueden variar de niño en niño, por lo que las actividades que se planteen deben acomodarse a estas necesidades específicas. En el protocolo para el diagnóstico y tratamiento del TEA (2015), el ministerio define tres grados de autismo:

- Nivel 3: *“Requiere soporte muy importante”* Es decir, se presenta un déficit severo en la comunicación social verbal y no verbal, las interacciones sociales son muy limitadas y hay poca respuesta a las aproximaciones sociales de otras personas. Tiene rituales y conductas fijas y repetitivas, las cuales interfieren en su adecuado desempeño en todos los ámbitos.
- Nivel 2: *“Requiere soporte esencial”* El déficit que se presenta en la comunicación verbal y no verbal es menor en comparación al nivel 3, le cuesta iniciar interacciones sociales y su respuesta al contacto social con otras personas es limitada o anormal. En este nivel los rituales y conductas repetitivas se dan con la suficiente frecuencia para ser notados por personas ajenas a su condición, pero no interfieren en todos los contextos.
- Nivel 1 *“Requiere Soporte”* El déficit en la comunicación dificulta las interacciones sociales, dando respuestas atípicas o no exitosas a las aproximaciones sociales de otros, su interés en las interacciones sociales es limitado. Los rituales y conductas repetitivas pueden interferir en varios contextos, y se resiste a cambiarlas, aunque puede ser flexible.

2.1.3.5. ACTIVIDADES Y ESTRATEGIAS

Las actividades dirigidas a niños con autismo deben diseñarse especialmente para sus necesidades particulares, según sus habilidades, capacidades e intereses. En estas actividades se debe tener en cuenta que el material y las instrucciones deben ser en su mayoría visuales, para facilitar la comprensión por parte del estudiante; las actividades deben ser repetitivas, bien estructuradas en su orden y pasos, además, se debe procurar que el niño interactúe con sus compañeros. Es importante que las actividades que se diseñen respondan a las problemáticas que tiene cada niño en particular (Ver tabla 7)

Es importante tener en cuenta que las actividades deben ser muy claras y sencillas, para que el niño mantenga la concentración y no se desanime al realizarlas. Los materiales, además de ser altamente visuales, deben permitirle al niño experimentar desde el aspecto sensorial y motriz. Una de las características principales de los niños con autismo es la generación de rutinas que son difíciles de romper; estas rutinas se desarrollan en todos los aspectos de la vida del niño, y el académico no será la excepción, por lo que es importante identificar dichos comportamientos y adaptar las actividades y estrategias a las rutinas que el niño desarrolle dentro del ambiente de aprendizaje, ya que de esta forma el niño puede comprender de mejor manera los conceptos que se enseñan y estará preparado para los cambios que puedan presentarse en ese ámbito.

Algunas de las principales estrategias para desarrollar las actividades con los niños son:

- Dar las instrucciones de manera clara y concisa, si es posible, de forma gráfica.
- Demarcar las áreas asignadas para las tareas de forma gráfica, por ejemplo, el área de lectura, el área de actividades lúdicas o el área de juego libre.
- Facilitar la visualización de los horarios y los tiempos, mediante la implementación de carteleras con pictogramas y relojes análogos.
- Emplear elementos que se relacionen con los intereses principales del niño, por ejemplo, si al niño le gustan los autos, emplearlos en clase como herramientas didácticas.

Estas estrategias tienen la facilidad de ser fácilmente adaptables a las necesidades específicas de cada niño, sin embargo, puede ser difícil encontrar una estrategia que funcione de manera adecuada para cada niño, esto se debe a la gran diversidad de características que pueden encontrarse dentro del espectro del autismo.

2.2. MARCO TEÓRICO.

En este punto se aborda el problema de investigación desde los conceptos teóricos como la definición y caracterización del trastorno, sus características y variables, además de algunos estudios que se han realizado referentes a él y que pueden complementar el componente de diseño y ergonomía de la investigación (ver anexo 1 – Complemento al Marco Teórico)

2.2.1. DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL TRASTORNO

El término Autismo fue introducido por primera vez por Eugen Bleuler (1912), para describir una serie de comportamientos atípicos en pacientes esquizofrénicos. La etimología de esta palabra deriva del griego: “autos” que significa “por cuenta propia” e “lismo” que es un sufijo usado para denotar acción o estado. Bleuler observó manifestaciones clínicas del autismo en los pacientes esquizofrénicos refiriendo alejamiento social o inaccesibilidad social.

En “Autistic Disturbances of Affective Contact” (1943), Leo Kanner describió a los niños de su estudio como más felices cuando se les dejaba solos, pues mantenían un deseo ansioso y obsesivo por la monotonía, acompañado de dificultades lingüísticas, a diferencia de Bleuler que solo lo describió como parte del cuadro

clínico de la esquizofrenia. Kanner no describió a los niños autistas como débiles mentales, debido a la ausencia de deterioro cognitivo, sin embargo, resalto un excelente uso del vocabulario, gran memoria para recordar eventos del pasado y secuencias complejas. A esta sintomatología

Kanner la llamó Autismo Infantil Temprano, y aunque análogo a la esquizofrenia, las sintomatologías eran completamente diferentes. Hans Asperger, siquiatra austriaco, describió un año más tarde (1944) características del autismo que Kanner no había descrito. Identificó diferencias de comportamiento, aislamiento, torpeza motora, movimientos estereotipados y repetitivos, dificultades para la integración social, falta de contacto visual y pobreza emocional o falta de empatía.

Hans Asperger afirma que el trastorno fundamental del síndrome son las limitaciones en sus relaciones sociales y en la dificultad de estos sujetos para expresar y comprender sentimientos y afirma que un aspecto importante para entender su personalidad es la profunda discrepancia entre sus niveles de inteligencia y afectividad: entre sus capacidades cognitivas normales en alguno de los casos y en sus notables impulsos e instintos. (Asperger, H. 1944)



Figura 5. Diferenciación entre la Esquizofrenia, el Autismo de Kanner y el Síndrome de Asperger.

Fuente: Elaboración propia con información de Bleuler (1912), Kanner (1943) y Asperger (1944)

El autismo es entonces, según lo descrito por Kanner (1943) y Asperger (1944) una discapacidad compleja del desarrollo, el resultado de un trastorno neurobiológico que repercute principalmente en la función cognitiva normal del cerebro, afectando el desarrollo de la comunicación de la persona y sus habilidades de interacción social. Las personas con autismo tienen problemas con el desarrollo de las relaciones sociales, la comunicación y la reciprocidad emocional. Es un trastorno tan amplio que no hay dos personas autistas que tengan o padezcan los mismos síntomas, además de experimentar en diferentes formas y de manera combinada dichos síntomas, algunos pueden presentar síntomas leves mientras otros síntomas más fuertes.

Debido a la gran variedad de manifestaciones del trastorno, se le ha denominado a esta alteración neurológica, *espectro*, pues no existen dos personas que presenten la misma sintomatología y los mismos patrones de comportamiento, sin dejar de compartir el diagnóstico.

2.2.2. CARACTERÍSTICAS DEL TRASTORNO

La forma en la que una persona con autismo interactúa con otros es muy diferente en comparación como lo hace cualquier otro niño u otra persona. Si los síntomas del autismo se presentan leves, los niños o personas con autismo pueden parecer personas socialmente torpes, o en ocasiones ofensivos en sus comentarios o fuera de sintonía con las personas a su alrededor. Si los síntomas son más severos, la persona puede llegar a aislarse del resto del mundo como si no estuviese interesado en las personas que le rodean, así sea la propia familia.

Las características del trastorno se dividen en tres grandes categorías que abarcan todos los ámbitos de la vida de los niños: la comunicación y el lenguaje (ver tabla 9), las interacciones sociales (ver tabla 10) y la conducta (ver tabla 11). Dentro de estas tres grandes categorías se incluyen los desórdenes sensoriales y los patrones de comportamiento que pueden ser específicos y particulares en cada niño.

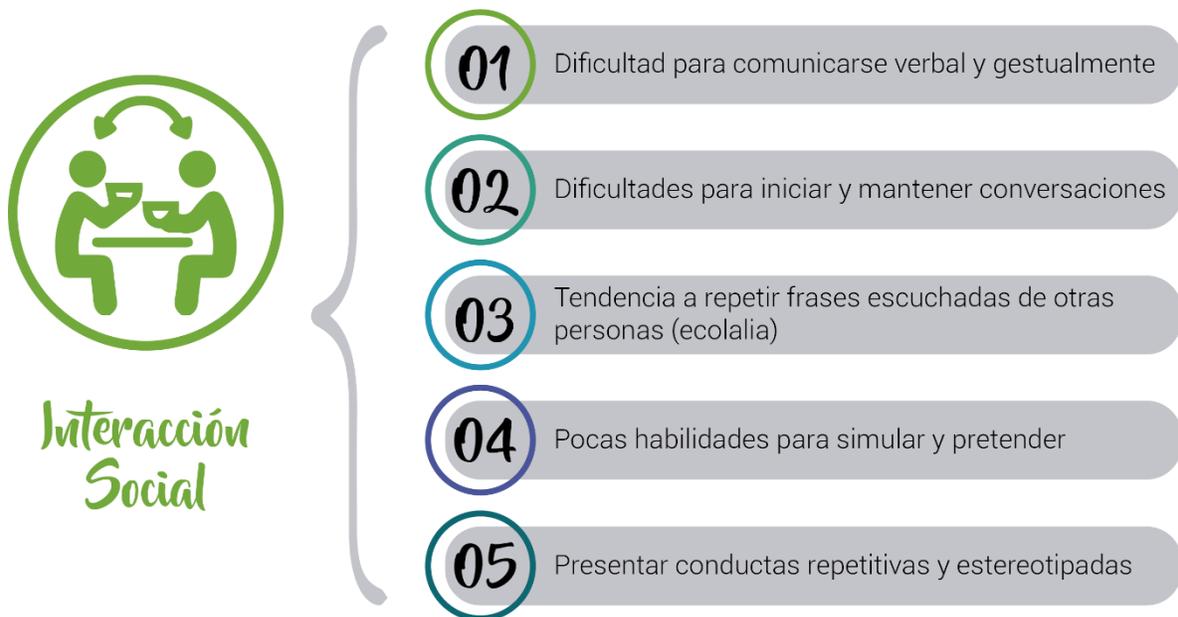


Figura 6. Características del Autismo a nivel de Interacción Social

Fuente: Elaboración propia con información de la Universidad Internacional de Valencia

En cada una de las categorías se incluye el componente intelectual. Tal como lo describían Kanner y Asperger, los trastornos del espectro autista presentan una gran variedad en las capacidades intelectuales de los pacientes, variando desde la discapacidad o retraso en el desarrollo, las habilidades intelectuales en un rango medio y las habilidades superiores. Independientemente de las capacidades intelectuales de la persona, el diagnóstico persiste.

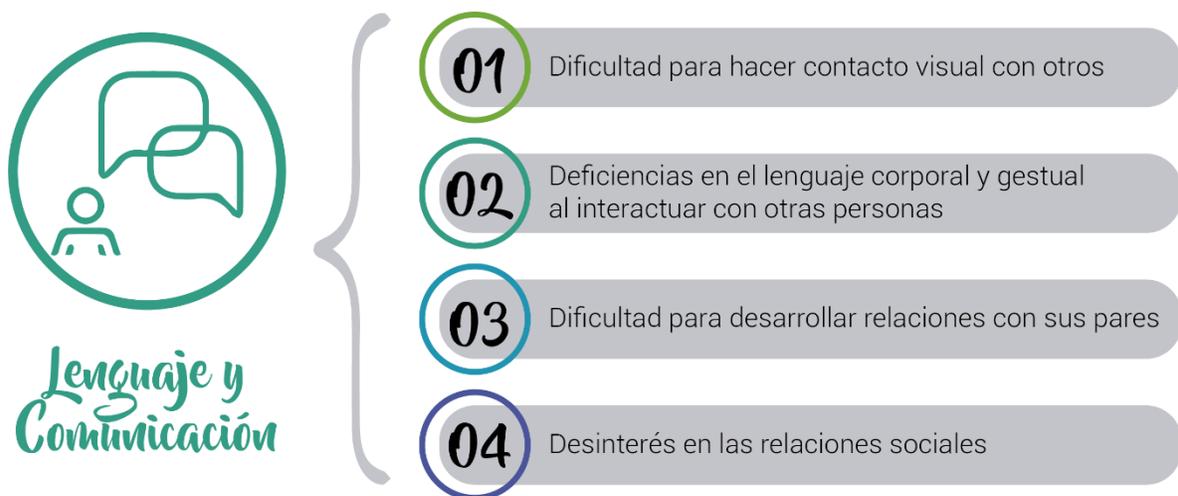


Figura 7. Características del Autismo en el Lenguaje y la Comunicación.

Fuente: Elaboración propia con información de la Universidad Internacional de Valencia

El autismo afecta directamente sobre la empatía, la capacidad de comunicación y el desarrollo e interacción social de la persona que lo padece. Así como no se ha determinado con claridad la causa exacta del autismo, no hay una cura científicamente desarrollada (Academia Estadounidense de Pediatría), aunque sí que se puede conseguir una mejora de la calidad de vida importante tanto para el niño diagnosticado como para las personas que lo rodean. El autismo se presenta en su mayoría en niños varones, en una proporción 4 a 1 frente a las niñas.

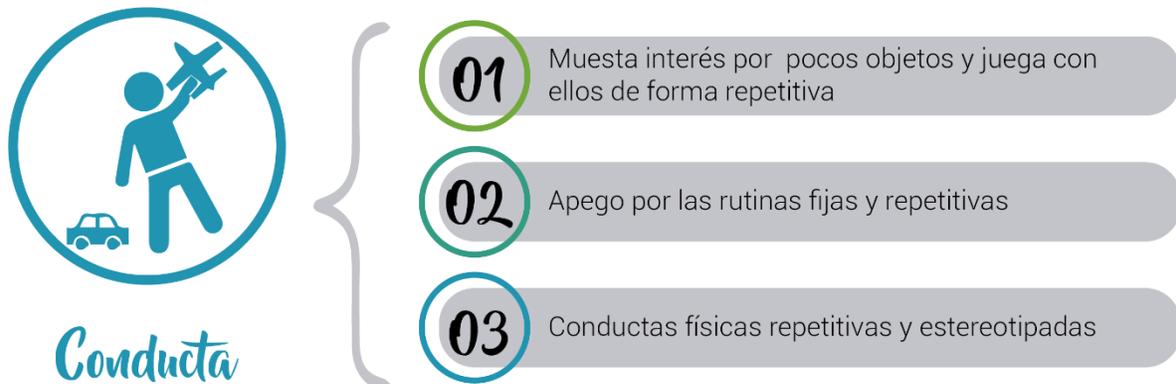


Figura 8. Características del Autismo en la Conducta.

Fuente: Elaboración propia con información de la Universidad Internacional de Valencia

Existe una gran cantidad de síntomas que se confunden con el TEA y las dificultades de aprendizaje y atención. Y que pueden ocurrir al mismo tiempo, pero no son lo mismo. Para los niños con TEA, el problema principal involucra la comprensión social, comunicación y las conductas y rutinas repetitivas, incluyendo los intereses obsesivos y detallados y discapacidades desde leves a severas en el procesamiento sensorial. Algunas de las características específicas del trastorno pueden ser:

- No señalar los objetos para demostrar su interés.
- No mirar los objetos cuando otra persona los señala.
- Tener dificultad para relacionarse con los demás o no manifestar ningún interés.
- Evitar el contacto visual y querer estar solos.
- Tener dificultades para comprender los sentimientos y para hablar de los propios.
- Preferir que no se los abrace, o abrazar a otras personas solo cuando ellos quieren.
- Parecer no conscientes cuando otras les hablan, pero responder a otros sonidos.
- Repetir o imitar palabras o frases que se les dicen, en lugar del lenguaje normal.

- Tener dificultades para expresar sus necesidades con palabras.
- No jugar juegos de simulación.
- Repetir acciones una y otra vez.
- Tener dificultades para adaptarse cuando hay un cambio en la rutina.
- Tener reacciones poco habituales al olor, el gusto, el aspecto, el tacto o sonido de las cosas.
- Perder las destrezas que antes tenían (por ejemplo, dejar de decir palabras que antes usaban).

Además de estas características específicas, el ministerio de salud en el protocolo para atención y diagnóstico del TEA identifica señales de alerta que pueden conducir al diagnóstico del trastorno, clasificadas desde los 6 meses de edad, hasta que el niño alcanza la edad adulta (ver anexo 2 – Señales de Alerta para el Diagnóstico del Autismo)

2.2.3. VARIABLES DEL TRASTORNO

Kanner y Asperger describen el autismo de formas similares, sin embargo, se encuentran diferencias en sus publicaciones sobre las sintomatologías y conductas de los sujetos. No se puede decir que dos casos de autismo sean completamente iguales, por lo que se habla de un espectro dentro del cual puede haber grandes variaciones entre un caso y otro. Actualmente se reconocen cuatro tipos de autismo: Síndrome de Asperger, Síndrome de Rett, Síndrome desintegrativo de la niñez y Trastorno del desarrollo no especificado (ver tabla 3)

2.2.3.1. SÍNDROME DE ASPERGER.

Es el descrito por Asperger (1949 en su publicación “Psicopatía Autista en la Infancia”. Este trastorno se caracteriza por las dificultades del sujeto para la comunicación, la obsesión por la rutina, la dificultad de decodificar gestos y expresiones faciales, así como dificultad para identificar tonos de voz, ironía, sarcasmo, comunicación no verbal e interacciones sociales; sin embargo, su obsesión por ciertas actividades y rutinas lo vuelven en muchas ocasiones en un experto en cierta área o actividad. Este síndrome se presenta mayormente en varones.

2.2.3.2. SÍNDROME DE RETT.

Se caracteriza por una deficiencia tanto en la coordinación motriz como en el aprendizaje y en el desarrollo del lenguaje. Es una afección genética que se manifiesta, por norma general en mujeres, a partir del segundo año de vida. En el síndrome de Rett es habitual que se produzcan movimientos constantes y obsesivos con las manos, además de la incapacidad de comunicación con la sociedad. Fue

descrito por primera vez por el médico austriaco Andreas Rett, quien en el año 1966 describe los casos de 22 niñas que tenían movimientos repetitivos en las manos, como de “lavado de manos”, acompañado de problemas motores y retraso mental. Aunque comparte características con el autismo (Kanner, 1943)) y el síndrome de asperger (Rett, 1966), también suele confundirse o relacionarse con la parálisis cerebral, debido a que implica condiciones físicas como problemas respiratorios, escoliosis, epilepsia, problemas cardiacos y digestivos, además de su relación con otros trastornos psiquiátricos.

2.2.3.3. SÍNDROME DESINTEGRATIVO DE LA NIÑEZ.

Se caracteriza por la regresión de todos aquellos conocimientos que se han ido adquiriendo con el paso del tiempo. Puede desencadenar en la pérdida de las capacidades motrices, la pérdida del habla y reducir la interacción social de los niños con autismo. Puede aparecer entre los dos y los diez años; Fue descrito por el educador austríaco Theodore Heller en 1908, 35 años antes de que Leo Kanner describiera el autismo, pero no se ha reconocido oficialmente hasta hace poco. Heller utilizaba la denominación de *dementia infantilis* para este síndrome.

2.2.3.4. TRASTORNO DEL DESARROLLO NO ESPECIFICADO:

El diagnóstico del Trastorno del desarrollo no especificado en niños autistas (PDD-NOS), describe a los niños que presentan afecciones severas en la comunicación, comportamiento e interacción social, que no cumplen los criterios especificados para el diagnóstico de otro trastorno generalizado del desarrollo. Este trastorno afecta a las tres Áreas del Desarrollo: interacción social, comunicación y conducta. No obstante, no manifiesta los comportamientos en todos los trastornos descritos del TGD, solo se presentan rasgos de cada uno, consecuencia de esto, no se conocen sus causas ni su tipo de tratamiento, por tanto, la escasez de información sobre el mismo ha hecho denominarlo “Trastorno Generalizado del Desarrollo no especificado” o “Trastornos Residuales”.

VARIABLES DE LOS TRASTORNOS DEL ESPECTRO AUTISTA	
	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES
SÍNDROME DE ASPERGER	No existe retraso en el desarrollo del lenguaje, se presenta mayormente en varones y se diagnostica antes de los tres años.
SÍNDROME DE RETT	Se presenta únicamente en niñas, presenta pérdida de las habilidades ya adquiridas, especialmente en el área motriz, se asocia con la parálisis cerebral debido a las implicaciones físicas que conlleva.
SÍNDROME DESINTEGRATIVO DE LA NIÑEZ	Se caracteriza por la pérdida de habilidades ya adquiridas, se puede presentar entre los 2 y los 10 años
TRATORNO DEL DESARROLLO NO ESPECIFICADO	Presenta afecciones severas en la comunicación, el comportamiento y la interacción social, pero no cumplen todas las características para el diagnóstico de otro trastorno del desarrollo, como el autismo.

Tabla 3. Variables de los Trastornos del Espectro Autista

Fuente: Elaboración propia

2.2.4. TRASTORNO DEL PROCESAMIENTO SENSORIAL

Se sabe que algunas de las dificultades conductuales en los niños con autismo se deben a los trastornos del procesamiento sensorial (TPS). Además, son la causa de las dificultades de aprendizaje y motrices de los niños, y pueden afectar las relaciones sociales, la comprensión de juegos y las habilidades de autonomía y autocuidado, además de la comunicación.

La doctora Jean Ayres, terapeuta ocupacional fue la primera en describir este fenómeno en relación con los TEA (1972) y definió los trastornos del procesamiento sensorial como las deficiencias que se presentan el proceso neurológico que permite registrar, organizar e interpretar la información que llega al cerebro desde los sentidos. Estos trastornos se manifiestan en los niños en las dificultades que tienen en el comportamiento, la capacidad para aprender nuevas habilidades, auto-regularse, estar atentos y desarrollar las actividades del día a día.

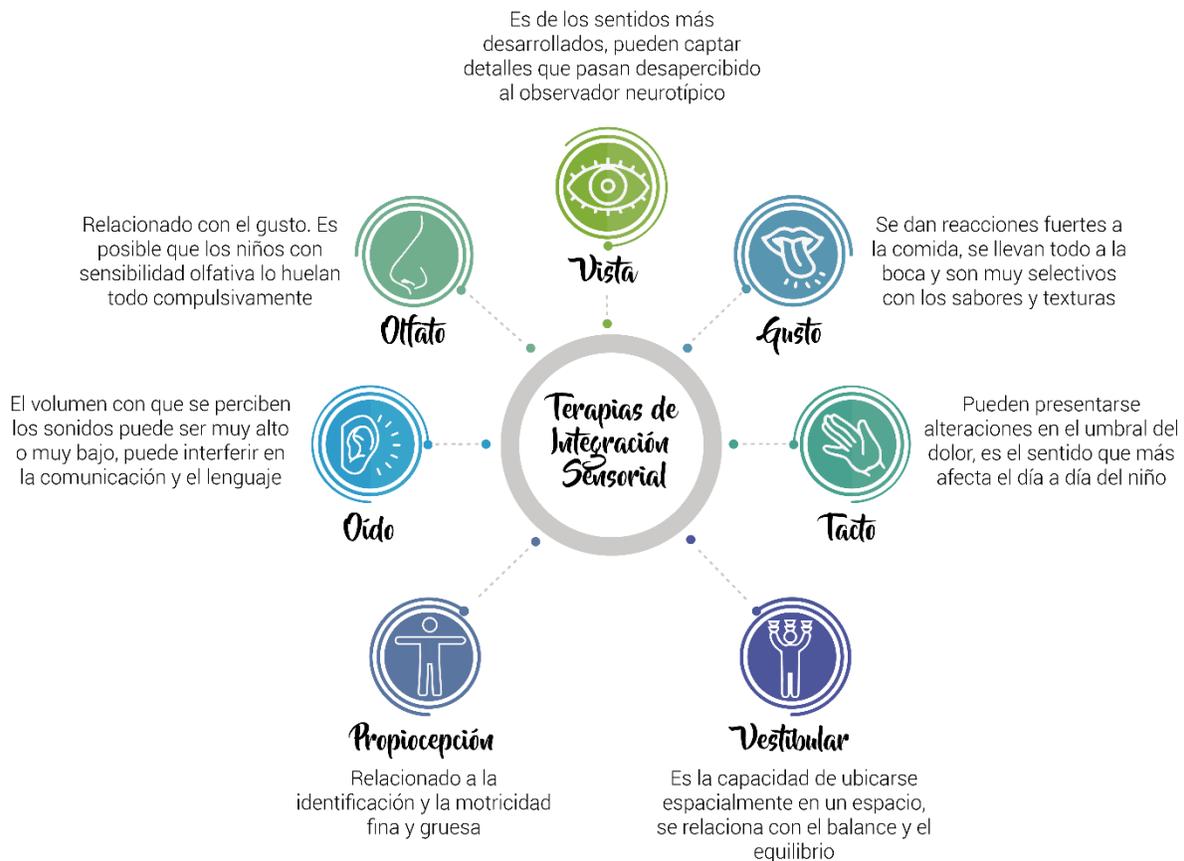


Figura 9. Terapias de Integración Sensorial

Fuente: Elaboración propia

Los trastornos del procesamiento sensorial afectan de manera directa la forma en que se perciben y experimentan las sensaciones, por lo que influyen directamente en los sentidos: olfato, vista, tacto, gusto, audición y movimiento (vestibulares y propioceptivos) Quien padece un TPS tiene dificultades para procesar e integrar la información que proviene de estímulos sensoriales.

A pesar de estas investigaciones, el ministerio de salud colombiano no contempla en el protocolo TEA las terapias de integración sensorial debido a que aún no existe una prueba contundente de que sean realmente eficientes, a pesar de ser las que más se implementan a nivel mundial (ver tabla 5)

Las terapias de integración sensorial buscan fortalecer y desarrollar el procesamiento sensorial de los niños con el fin de que puedan procesar de mejor manera la información sensorial y que puedan desenvolverse en el entorno de mejor manera.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

En este capítulo se aborda la descripción y el tipo de la metodología empleada en la investigación y los pasos a realizar correspondientes a los objetivos planteados en el primer capítulo de este documento.

Se definen también los tipos de estudios a realizar según las características específicas del problema de la investigación y los resultados que se esperan obtener con cada paso de la metodología.

3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN Y TIPOS DE ESTUDIOS

Para alcanzar los objetivos de este proyecto, la metodología empleada es principalmente de carácter cualitativa y aplicada, debido a la naturaleza del problema que se pretende estudiar. La metodología de investigación cualitativa se enfoca en el análisis de los aspectos que, por su naturaleza, no pueden ser analizados por medio de estudios cuantificables y obliga a que los datos observados sean analizados con mayor detenimiento y profundidad, y desde diversas perspectivas, lo que dará como resultado un análisis más completo de los factores estudiados. El carácter aplicativo de la investigación posibilita emplear los resultados obtenidos en soluciones reales a los problemas existentes, permite también enlazar los resultados teóricos a un producto material.

Se aplicó también el método inductivo, lo que permite tener un diseño de la investigación flexible y la formulación de interrogantes que pueden estar sujetos a cambios según se desarrolla el trabajo investigativo. La metodología inductiva permite la incorporación de hallazgos no esperados a los resultados finales, además se analizan casos particulares que permiten extraer conclusiones de carácter general que permiten comprender el fenómeno estudiado.

La investigación es también de carácter descriptiva en cuanto a las variables y la naturaleza de los objetivos, pues durante el desarrollo de esta no se manipularán las variables, sino que se observarán y estudiarán tal como se encuentran en su ambiente natural.

3.2. MÉTODOS Y PASOS DE INVESTIGACIÓN.

El desarrollo de esta investigación se llevará a cabo conforme los objetivos planteados. Cada paso de la investigación descrito en este punto corresponderá a un objetivo específico; de esta forma el desarrollo de la investigación será coherente y consecuente con el objetivo principal.

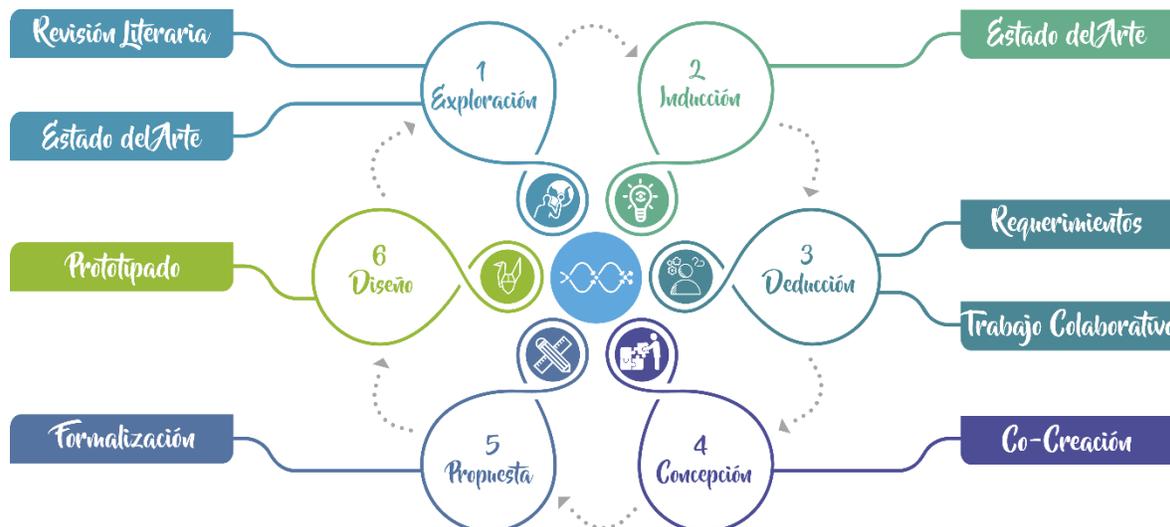


Figura 10. Metodología de la Investigación

Fuente: Elaboración propia

3.2.1. PRIMER PASO – EXPLORACIÓN

Este paso corresponde al primer objetivo específico de la investigación. En este paso se llevarán a cabo revisiones bibliográficas que hagan referencia a las dificultades cognitivas que presentan los niños diagnosticados con autismo. Estos análisis literarios se complementarán y compararán con ejercicios de observaciones no participantes y entrevistas.

Las revisiones bibliográficas se harán con los siguientes textos:

- Procesamiento cognitivo en los trastornos del espectro autista - M.A. Idiazábal-Aletxa, E. Boque-Hermida (2007)
- Perfiles Neurocognitivos del Espectro Autista – M.C. Etchepareborda
- Patrones comportamentales en el trastorno autista: descripción e intervención psicoeducativa - Santiago López Gómez, Consuelo García Álvarez (2007)

En estos textos se identificarán las principales características de los niños diagnosticados con trastornos del espectro autista y las dificultades que presentan a nivel cognitivo.

En cada texto se identificará el contexto, los antecedentes, la descripción que se hace del autismo y sus características. Principalmente se busca identificar las menciones que se hacen a las dificultades cognitivas de las personas diagnosticadas con TEA y los factores causantes e influyentes de dichas dificultades.

3.2.2. SEGUNDO PASO – INDUCCIÓN

En este paso se desarrollará el segundo objetivo específico, en el cual se identifican las falencias y ventajas de los métodos existentes empleados en el tratamiento y terapias para los trastornos del espectro autista.

Para el desarrollo de este objetivo se construirá una matriz de doble entrada en la que puedan analizarse las terapias y métodos empleados en el tratamiento del TEA. En esta matriz se incluirán tanto las terapias más comunes y de las cuales no se ha probado su eficiencia real (integración sensorial, musicoterapia, entre otras), como las terapias certificadas por expertos en pedagogía, psicólogos, psiquiatras. También se analizaron los sistemas objetuales o juguetes disponibles en el mercado para el tratamiento del TEA o que son así denominados.

3.2.3. TERCER PASO – DEDUCCIÓN

El objetivo de este paso propone identificar los principales requerimientos que se deben tener en cuenta para el diseño de elementos didácticos dirigidos a la población infantil con diagnósticos de TEA.

Para el desarrollo de este objetivo se realizará un cuadro o tabla de requerimientos o PDS (Product Design Specifications) que estará dividida en los siguientes componentes:

- Estético-Comunicativo
- Funcional-Operativo
- Técnico-Productivo

Y organizada desde los aspectos de funcionalidad, características del usuario, los materiales, la manufactura, el mantenimiento y la seguridad, aspectos de ergonomía y diseño, y especificaciones de costos y normativas.

Los requerimientos se determinarán según la información recopilada en los anteriores pasos y podrán modificarse conforme avanza el desarrollo de la investigación.

3.2.4. CUARTO PASO – CONCEPCIÓN

El objetivo correspondiente a este paso propone diseñar sesiones grupales de co-creación con los actores involucrados en el problema, para definir, según los requerimientos establecidos en el paso anterior, bases para la construcción y proyectación de una posible respuesta al problema de la investigación.

Se planteó en un primer momento diseñar las sesiones de co-creación con niños con TEA entre los 5 y 10 años, en estas sesiones se aplicarían herramientas como *Draw-It*, *Collages*, y *Rough Prototyping*. Estas actividades permitirían visualizar de mejor manera las ideas que tuvieran los niños, ya que con las actividades propuestas se le facilita la comunicación al usuario. Paralelas a estas sesiones, se plantearon sesiones con los padres, maestros y tutores de los niños, empleando técnicas como la elaboración de mapas mentales, *Rough Prototyping*, y entrevistas. El objetivo era identificar las dificultades y problemáticas comunes de los niños con TEA, además de sus gustos y disgustos principales.

Sin embargo, debido a las dificultades para hacer contacto con las fundaciones dedicadas al trabajo con población TEA y con los actores, fue necesario cambiar la metodología para este paso. Se trabajó este punto con tres niños diagnosticados con autismo de nivel dos (ver punto 2.1.3.4) de 5, 10 y 14 años y se obtuvo el apoyo de la Corporación Corazones Azules de Medellín; una asociación de padres con hijos diagnosticados con TEA.

Se realizó en este punto una serie de entrevistas a los padres, estas entrevistas buscaban identificar las principales dificultades que presentan los niños con autismo en su vida cotidiana, sus gustos y disgustos, se incluyeron también preguntas sobre el tipo del diagnóstico, los mayores gustos y disgustos de los niños, su perfil sensorial y la idea que tienen los padres sobre un posible elemento que pueda ayudarle a sus hijos a desarrollar sus habilidades de mejor manera.

Posteriormente se desarrollarían sesiones de co-creación con padres de la Corporación Corazones Azules en las que se emplearon herramientas como lluvias de ideas y *Draw-It*. En estas sesiones se habló también de las principales dificultades de los niños y de la diversidad de los perfiles sensoriales.

Una vez desarrollado este paso fue posible realizar propuestas de diseño que pudieran dar respuesta a las problemáticas encontradas, corroborarlas con los padres de la corporación y recibir retroalimentación. En este paso se realiza también un proceso inicial de diseño que se formalizará en el quinto paso.

3.2.5. QUINTO PASO – FORMALIZACIÓN

En este paso se desarrolla el quinto objetivo específico, en el cual se aborda el desarrollo una propuesta formal de diseño que pueda presentarse como solución al problema de la investigación, y que responda a la información obtenida durante el desarrollo de esta. En este paso se lleva a cabo todo el diseño de detalle de la propuesta, abordando inicialmente un concepto y teniendo en cuenta los requerimientos establecidos.

Una vez se tenga desarrollada una propuesta, esta se presentará a los padres de la Corporación Corazones Azules en una sesión colaborativa, empleando un modelo en blanco o materiales alternativos. El propósito básico de esta actividad es recibir retroalimentación y comentarios que puedan contribuir a la optimización de los aspectos técnicos, funcionales y estéticos (de acuerdo con los requerimientos) de la propuesta. Según esta retroalimentación, se harán los ajustes pertinentes a la propuesta y se inicia el proceso de prototipado con los materiales reales, paralelo a este proceso, se realizan modelaciones digitales y renders que permitan visualizar de forma realista la propuesta.

3.2.6. SEXTO PASO – PROTOTIPADO

En este paso se completan los objetivos de la investigación, resumidos en el objetivo general. En esta etapa se realiza el prototipo funcional, en escala 1:1 de la propuesta de diseño. Se realiza el prototipo teniendo en cuenta las correcciones hechas sobre el modelo en blanco; además, se contacta con una persona experta en la tipología de objeto en que se enmarca la propuesta para ajustar los aspectos de producción y materialización que sean necesarios de acuerdo con las sugerencias hechas en las sesiones colaborativas. Se realiza también un inventario de materiales según los requerimientos definidos en el tercer paso, para facilitar el proceso de producción y fabricación.

CAPÍTULO IV.

4. TRABAJO DE CAMPO

En este capítulo se aborda el desarrollo del trabajo de campo y los resultados que se obtuvieron. El trabajo de campo se desarrolla desde la metodología, llevando a cabo las actividades planteadas y que corresponden al desarrollo de los objetivos específicos de la investigación.

4.1. PROPÓSITO.

El objetivo principal del trabajo de campo es obtener resultados significativos que se puedan implementar en el desarrollo de un producto en próximas fases de la investigación. Se espera que con el trabajo de campo se pueda obtener información clara y concreta sobre los gustos y disgustos, aficiones, deseos, actividades favoritas, hobbies, patrones de comportamiento, hábitos, dificultades cotidianas, habilidades, entre otras, de los niños autistas, para determinar elementos que puedan ser determinantes a la hora de diseñar un producto que corresponda al cumplimiento de los objetivos planteados para la investigación. Se busca analizar principalmente las tres áreas de dificultad de los niños: lenguaje y comunicación, socialización y conducta, esta última incluye las conductas estereotipadas, los intereses restringidos y la sensorialidad.

4.2. MUESTRA

Inicialmente se planteó desarrollar el trabajo de campo con niños con autismo leve entre los 5 y 10 años, y familias y especialistas pertenecientes a la fundación Integrar, sin embargo, debido a las dificultades manifestadas en el punto 3.2.4, se trabajó de forma presencial con un solo niño de 5 años, estudiante del grado jardín del colegio de la Universidad Pontificia Bolivariana, y se realizaron intervenciones esporádicas de sus maestros y padres, y dos chicos más de 10 y 14 años.

La población inicial considerada para el desarrollo del trabajo de campo eran niños con autismo entre los 5 y 10 años, preferiblemente, y debido a la gran diversidad de diagnósticos dentro espectro autista, que éste fuera de autismo típico, el descrito por Leo Kanner en 1943, y de mediano a alto funcionamiento, es decir, entre los niveles 1 y 2 definidos en el protocolo para el TEA del ministerio (ver punto 2.1.3.4). El trabajo de campo también incluyó a los padres de los niños para obtener una perspectiva más amplia y diversificada sobre el problema.

Se contó también con el apoyo de la Corporación Corazones Azules de Medellín, una asociación de padres que tienen hijos con TEA. La corporación es una red de apoyo en la cual los miembros comparten experiencias, contactos de especialistas,

técnicas y terapias para lidiar con los inconvenientes que presentan día a día sus hijos con TEA.

4.3. HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Es de vital importancia, antes de seleccionar las herramientas de recolección de información para el trabajo de campo, resaltar que la población objeto de la investigación tiene funcionalidades diversas respecto al aprendizaje e interacciones sociales, por lo que es fundamental plantear herramientas de recolección de información que sean lo más didácticas posibles y que permitan una fácil interacción con los sujetos, de manera que no parezca que se busca obtener datos específicos o el análisis profundo de la persona, sino proporcionar un momento de juego y diversión y que haga que el sujeto se sienta seguro y en confianza.

Las herramientas que se usarán para la recolección de información estarán enfocadas en el diseño centrado en el usuario, para tener una apreciación lo más humana posible del problema de investigación y poder recopilar datos que faciliten el desarrollo de una solución lo más cercana al usuario posible.

Las herramientas planteadas son las siguientes.

- a.** Safari/Observación directa: Esta técnica de observación permite registrar los comportamientos, acciones y actitudes del usuario observado; en esta investigación la técnica de Safari será la primera que se aplicará debido a la naturaleza del problema estudiado.
- b.** Draw It: Facilita que los usuarios se expresen mediante el dibujo y brinda información gráfica sobre sus sentimientos, pensamientos y deseos, y facilita a los investigadores el entendimiento del usuario.
- c.** Entrevistas: Es la forma más directa de obtener información, esta herramienta se aplicará con los padres de familia y docentes. La mayoría de las entrevistas se realizaron mediante la plataforma Google Forms por cuestiones prácticas
- d.** Lluvia de Ideas: Consiste en generar una gran cantidad de ideas o soluciones para la necesidad o problema planteados.

4.4. DESARROLLO DEL TRABAJO DE CAMPO

En este punto se evidencia el desarrollo de cada paso propuesto en la metodología (ver capítulo 3) y los resultados obtenidos. Se muestra el desarrollo de los pasos 1 al 4, ya que el quinto paso corresponde al quinto capítulo *Diseño de Detalle*

4.4.1. PRIMER PASO

Se realizó un análisis literario preliminar abordado desde el marco teórico y el estado del arte, de esta forma se identificaron patrones repetitivos y características específicas del trastorno, como las dificultades sociales, dificultades del lenguaje y la comunicación y estereotipias. (ver puntos 2.1.2, 2.1.3 y 2.2)

Paralelo a la realización del análisis literario, se realizaron observaciones participantes y no participantes con un estudiante del grado jardín del colegio de la Universidad Pontificia Bolivariana (ver anexo 3 – Diarios de Campo) Al realizar estas observaciones se pretendía confrontar los hallazgos realizados en los análisis literarios.

Para la realización del estado del arte y el marco teórico se realizó también un análisis literario en el que se abordaron 14 documentos, de los cuales 5 fueron artículos de revistas indexadas, 5 fueron artículos de investigación enfocados al diseño de estrategias o productos, y 4 fueron artículos científicos basados en investigaciones (ver anexo 4 – Análisis Literario Preliminar)

Finalmente se realizó un último análisis literario que abordara los aspectos neurocognitivos y las dificultades comportamentales de los niños con autismo. Se seleccionaron tres documentos, los tres artículos científicos basados en la investigación:

- Procesamiento cognitivo en los trastornos del espectro autista - M.A. Idiazábal-Aletxa, E. Boque-Hermida (2007)
- Perfiles Neurocognitivos del Espectro Autista – M.C. Etchepareborda
- Patrones comportamentales en el trastorno autista: descripción e intervención psicoeducativa - Santiago López Gómez, Consuelo García Álvarez (2007)

En estos textos se identificó la descripción que se hacía de los trastornos del espectro autista (TEA), las características que definen los trastornos y las alteraciones cognitivas que los caracterizan:

	TEXTO	DESCRIPCIÓN DE AUTISMO	CARACTERÍSTICAS	DIFICULTADES COGNITIVAS
1	Procesamiento cognitivo en los trastornos del espectro autista, M.A. Idiazábal-Aletxa, E. Boque-Hermida (2007)	Trastorno del neurodesarrollo caracterizado por tres síntomas principales: afectación del desarrollo del lenguaje, conductas estereotipadas asociadas a intereses restringidos y trastornos en la interacción social.	Alteraciones en el procesamiento auditivo, la atención conjunta, la orientación involuntaria, la modulación de alerta y el procesamiento del lenguaje hablado, no hablado y gestual.	En el lenguaje tanto expresivo como receptivo. Esta disfunción afecta principalmente el área semántica (sentido, significado e interpretación)
				En el procesamiento sensorial y la atención. Estas alteraciones se presentan por los fallos en las interpretaciones del lenguaje y los estímulos físicos, y pueden alterar el procesamiento de las expresiones faciales y el lenguaje
				En el reconocimiento de caras y gestos. Los niños con TEA pueden reconocer gestos y expresiones pero no asociarlos a una emoción. Igualmente rechazan el contacto visual. Estos dos aspectos dificultan el proceso de comunicación y el lenguaje
2	Patrones comportamentales en el trastorno autista: descripción e intervención psicoeducativa - Santiago López Gómez, Consuelo García Álvarez (2007)	Síndrome complejo, con múltiples causas y manifestaciones diversas. Se agrupa en torno a los denominados trastornos generalizados del desarrollo. Abarca una colección de síntomas caracterizados fundamentalmente por las disfunciones en las habilidades para la interacción social, la comunicación y la presencia de comportamientos e intereses estereotipados y repetitivos.	Vinculación obsesiva hacia objetos con los que se desarrollan relaciones afectivas, juego rígido, limitado y ritualizado, preocupaciones inusuales, insistencia en la invariabilidad, conductas autoestimuladoras y repetitivas y conductas autolesivas.	Comportamientos rituales y respuestas frente al cambio: en este aspecto se incluyen el juego rígido y ritualizado, la vinculación atípica hacia los objetos, preocupaciones inusuales e insistencia en la invariabilidad de las rutinas y patrones.
				Alteraciones en el ambiente físico: se presentan déficits en los inputs sensoriales, alterando la forma de respuesta frente a los estímulos sensoriales. Las reacciones frente a estos estímulos pueden ser de hiporespuesta o de hiporespuesta.
				Conductas autoestimuladoras y repetitivas: son conductas de carácter motriz, más a nivel de motricidad gruesa, que se repiten una y otra vez. Estas conductas pueden servirle al niño como un escape de la frustración y ansiedad y una forma de autorregulación.
				Conductas autolesivas: son comportamientos que representan un riesgo físico para el niño, como golpearse, morderse o arañarse. Estas conductas representan riesgos para la salud y la integridad del niño y se manifiestan cuando el niño se siente especialmente frustrado y ansioso.
3	Perfiles Neurocognitivos del Espectro Autista – M.C. Etchepareborda (2001)	En este artículo se analizan tres trastornos del espectro autista desde los mismos parámetros: disfunciones en el lenguaje y la comunicación, dificultades para desarrollar interacciones y conexiones a nivel social e intereses limitados e inflexibles y rutinas fijas e inflexibles. Se analiza el síndrome de asperger, descrito por Hans Asperger, el autismo típico de Leo Kanner y el trastorno semántico-pragmático de Rapin y Allen. La generalidad de estos tres trastornos es la dificultad del sujeto para desenvolverse en su esfera social.	Deficiencias en las habilidades comunicativas y deterioro del lenguaje, déficit cognitivo que afecta la percepción del mundo, estereotipias del comportamiento, rutinas fijas e inflexibles, excelente memoria, facilidad para seguir secuencias.	En la interacción social: dificultad para leer las señales sociales, poco interés en compartir información y experiencias con otros; pocas habilidades para hacer amigos y problemas comportamentales.
				En el lenguaje: dificultades para comprender las figuras literarias, retrasos en la adquisición del habla, repetición de frases o palabras (ecolalia), pobre expresión corporal y gestual, dificultades para hacer contacto visual. Las dificultades se presentan a nivel semántico y pragmático.
				Intereses limitados y rutinas inflexibles: Los niños con TEA se obsesionan con temas muy específicos y adoptan rutinas excesivamente rígidas e inflexibles, esto afecta su capacidad de adaptabilidad al entorno y a los sucesos cotidianos. Afecta su capacidad de interacción social y comunicación.

Tabla 3. Análisis Literario

Fuente: Elaboración propia

4.4.2. SEGUNDO PASO

Este paso se abordó también en el estado del arte (ver tablas 1 y 2 y punto 2.1.3) Desde el diseño industrial se identificaron inicialmente elementos que fueron planteados específicamente para la población infantil con diagnósticos de TEA. Desde la psicología y las ciencias médicas se realizó un análisis de algunas terapias implementadas en los tratamientos para el TEA, se identificó en este análisis si cada terapia era o no contemplada en el protocolo del ministerio de salud, sus principales características y sus ventajas y desventajas. Desde la pedagogía se revisaron las principales estrategias de enseñanza para la población TEA y las formas de implementación.

Adicional al estado del arte realizado en el segundo capítulo, se realizó un análisis más detallado de 15 elementos adicionales a los revisados en el estado del arte del segundo capítulo. Estos elementos son etiquetados para el tratamiento de los trastornos del espectro autista, cada elemento se analiza desde sus características y si cumple funciones en el desarrollo de las habilidades sociales, el desarrollo de la comunicación y el lenguaje, la regulación de estereotipias y el trabajo de integración sensorial.

En este último análisis se encontró que solo 6 de los 15 elementos favorecían el desarrollo de las habilidades comunicativas y el desarrollo de la comunicación y el lenguaje, dos de los elementos se enfocaban en el desarrollo del lenguaje y la comunicación; 7 de ellos no cumplían ninguna de estas funciones. Respecto a la estimulación sensorial y regulación de estereotipias, se identificaron 6 elementos, 5 elementos se enfocan únicamente en la estimulación sensorial.

Nota: Para la realización del análisis se empleó una matriz de doble entrada, en la cual se emplearon cuatro convenciones:

- HS – Habilidades Sociales
- L y C – Lenguaje y Comunicación
- RE – Regulación de Estereotipias
- ES – Estimulación Sensorial.

	Objeto	Descripción	HS	L y C	RE	ES
1		Rompecabezas para enseñarle a los niños a identificar las expresiones faciales correspondientes a cuatro emociones: alegría, tristeza, enojo y miedo	✓	✓	x	x
2		<i>Toobaloo</i> es un elemento plástico que recuerda la forma de un teléfono, permite al niño escuchar su propia voz y reconocerla	✓	✓	x	✓
3		Palo de lluvia sensorial; en su interior tiene pellets de colores, ayuda a la regulación de estereotipias y a la relajación	x	x	✓	✓
4		<i>Multi Voice Changer</i> , Modificador de voces, graba y reproduce sonidos modificados en 10 variantes. Incluye luces LED	✓	✓	x	✓
5		<i>Tactile Discs</i> , 20 discos con texturas, permiten al niño explorar texturas utilizando las manos y los pies. Fomenta la comunicación verbal y la estimulación sensorial	x	✓	x	✓

6		<p><i>Turns & Topics</i>, Juego de mesa con fichas magnéticas que aborda distintas temáticas (colores, animales, personas), facilita la interacción social y provee estímulos sensoriales leves.</p>	✓	✓	x	x
7		<p><i>Sensory Mini Mats</i>, Tapetes antideslizantes con distintas texturas que imitan hierba, arena, piel de serpiente, entre otras.</p>	x	x	x	✓
8		<p><i>Tangle</i> o nudo, es un juguete portable y flexible compuesto por varios segmentos que puede adaptarse la a forma que le de el usuario. Disponibles en una amplia gama de colores y texturas</p>	x	x	✓	✓
9		<p>Collar masticable, fabricado con silicona quirúrgica por lo que es seguro para morder, desarrolla la sensibilidad oral en el proceso de adaptación a nuevas comidas. Regula la ansiedad y las estereotipias</p>	x	x	✓	✓
10		<p><i>El Sonido de las Emociones</i>, juego de asociación para aprender a reconocer y diferenciar las emociones básicas asociando la imagen de cada emoción con su sonido correspondiente.</p>	✓	✓	x	✓

11		<p>Dinosaurio sensorial, está relleno con un material suave y moldeable, cuando se aprieta emite un sonido similar al del viento o las olas del mar, se ilumina en la oscuridad. Pequeño y portable.</p>	x	x	✓	✓
12		<p>Tablero para ubicar pictogramas, se adhiere con velcro a las superficies, facilita la visualización de tareas y actividades cortas</p>	x	✓	x	x
13		<p>Pelota antiestrés rellena de un material semilíquido, está disponible en varios colores</p>	x	x	✓	✓
14		<p>Juguetes sensoriales tipo <i>fidget</i>, son portables, disponibles en distintas formas, tamaños y colores, la mayoría de ellos no están etiquetados como juguetes para TEA</p>	x	x	✓	✓
15		<p>Marionetas de las emociones, facilitan la relación entre la expresión facial y la emoción, le permite al niño expresar sus sentimientos de mejor manera</p>	✓	✓	x	x

Tabla 4. Análisis del Estado del Arte

Fuente: Elaboración Propia

4.4.3. TERCER PASO

Este paso se desarrolló simultáneamente con el cuarto paso, durante la primera sesión colaborativa. En esta sesión se presentaron los objetivos del proyecto y los hallazgos iniciales del trabajo de campo. A esta sesión asistieron cuatro padres de la corporación Corazones Azules de Medellín, los cuales compartieron experiencias referentes al problema de la investigación. Para esta sesión se planteó usar la herramienta *lluvia de ideas*; a cada padre se le entregó un bloque de Post-Its en los cuales escribirían las ideas que tuvieran respecto a soluciones para el problema. Se asignaron entonces sesiones de 40 segundos para escribir o dibujar y 2 minutos para socializar las ideas. Estas sesiones de 40 segundos se alternaban entre dibujo de ideas y establecer deseos y necesidades frente a dichas ideas.

Una vez finalizada la sesión se sistematizaron los post-its según las ideas y los requerimientos. Las ideas se organizaron por categorías: tapetes, morrales, balones, entre otros, y los requerimientos se agruparon por categorías: funcionalidad, producción y diseño. Una vez realizado este proceso, se dio inicio a la elaboración del PDS, donde se sistematizan todos los requerimientos del proyecto. (Ver anexo 5 – PDS – y punto 4.3.4.0)

4.4.4. CUARTO PASO

En esta etapa de la metodología, se trabajó en conjunto con la Corporación Corazones Azules, una asociación de padres de hijos con TEA. La corporación es una red de apoyo en la cual los miembros comparten experiencias, contactos de especialistas, técnicas y terapias para lidiar con los inconvenientes que presentan día a día sus hijos con TEA. Ocasionalmente la corporación realiza reuniones llamadas “Veámonos”. Para el desarrollo de las sesiones colaborativas de esta etapa del proyecto, se programó inicialmente un Veámonos el día 11 de febrero del 2018 en el Jardín Botánico de Medellín. A este veámonos asistieron cuatro padres y tres adolescentes con TEA en distintos grados.

4.4.4.1. DESARROLLO DE LA PRIMERA SESIÓN COLABORATIVA

El veámonos inició con una actividad de integración, cabe mencionar que los padres que asistieron al veámonos ya se conocían, por lo que la actividad se realizó con el propósito de que la investigadora pudiera conocer a los participantes. Posteriormente se realizó la presentación del proyecto, desde los objetivos, la justificación y sus alcances y limitaciones; se hizo énfasis en el carácter académico de la investigación y en su final alcance que es la verificación y rápida validación del prototipo (ver punto 3.2.6.)

Con el propósito de contextualizar a los participantes sobre el propósito del proyecto, se les mostró un breve estado del arte (ver puntos 2.2.1 y 4.3.2.), de esta forma se haría más sencillo explicar los conceptos de diseño requeridos para la realización de la lluvia de ideas y de requerimientos que se realizó posterior a la presentación del estado del arte. Se explicó la mecánica de la lluvia de ideas a los participantes, la cual se realizó de la siguiente manera: se le entregó un bloque de post-it a cada padre, y se determinó un tiempo de 40 segundos para anotar todas las ideas que sugieran. Se realizarían cuatro periodos de lluvia de ideas, y en los intermedios, de 2 minutos se socializarían las ideas.



Imagen 1. Primera sesión colaborativa

Fuente: Archivo Personal

4.4.4.2. EVIDENCIAS DE LA PRIMERA SESIÓN COLABORATIVA

Se presentan a continuación las evidencias del trabajo realizado durante la primera sesión colaborativa con los padres de la Corporación Corazones Azules.

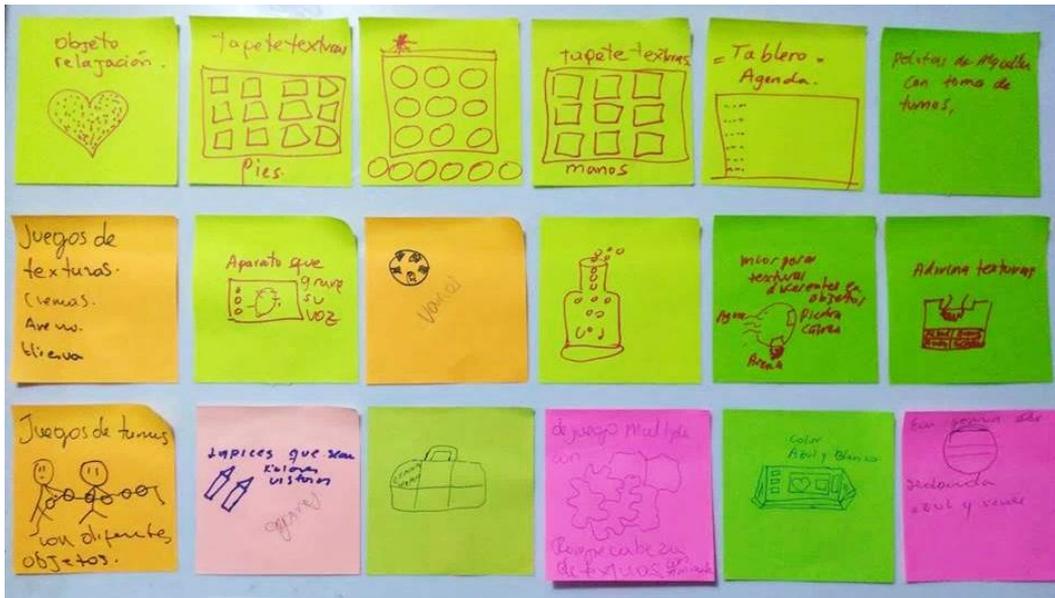


Imagen 1. Lluvia de Ideas

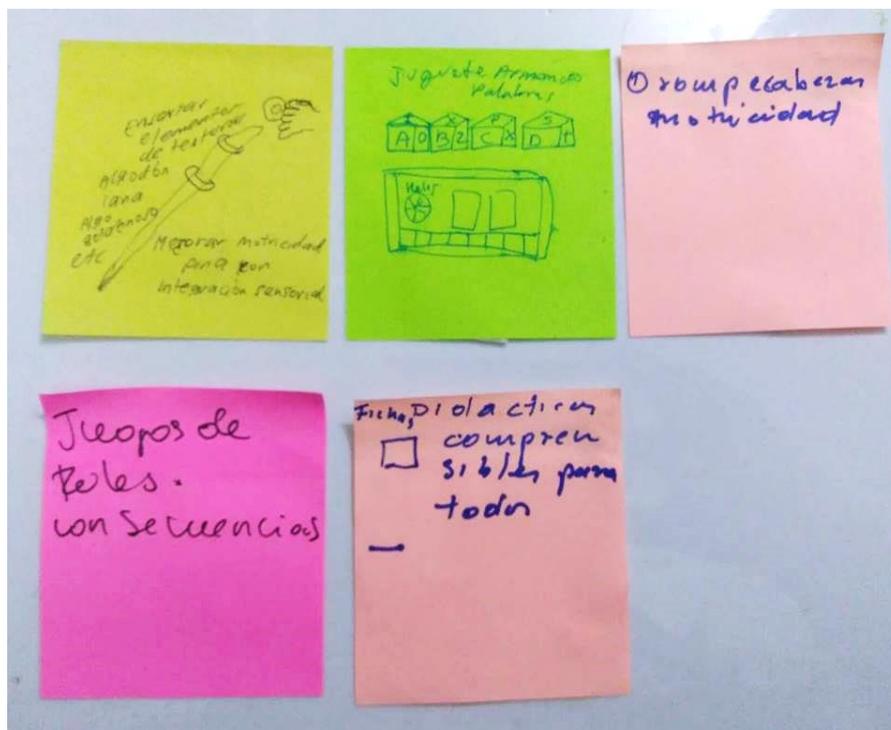


Imagen 2. Lluvia de Ideas

- Llamativo en colores, figuras geométricas, fácil de llevar.
- Que sea de varios colores y de diferentes figuras.
- Que sea llevadero a todo lugar.
- Que sea grande, tener textura suave, color azul, verde, comprensible para todos, duradero.
- Buena textura, fácil para todos, colores llamativos.
- Que tenga temporizador.
- Que los niños puedan verse al espejo.
- Que los niños puedan identificar su propia voz.
- Que tenga actividades dirigidas y de imitación.

4.4.4.4. DESARROLLO DE LA SEGUNDA SESIÓN COLABORATIVA

La segunda sesión colaborativa se llevó a cabo el sábado 17 de marzo, en la urbanización residencial Señorial, en el municipio de Itagüí, Antioquia. La sesión inició a las 3:30 de la tarde con 13 familias de la corporación corazones azules. En un primer momento se realizó un ejercicio de integración en el que los participantes se presentaron a ellos mismos y a sus familias. El anfitrión de la sesión colaborativa fue uno de los padres de la corporación, quien después de culminado el ejercicio de integración dio pie para que se presentara el proyecto de la investigación, se presentó también el estado del arte de la investigación como herramienta de contextualización (ver puntos 2.2.1 y 4.3.2.)

Se presentaron dos propuestas, las cuales fueron planteadas según los hallazgos de la primera sesión. Se repitió la mecánica de lluvia de ideas. Se le entregó un bloque de post-its a un representante de cada familia, en el cual, en intervalos de 30 segundos escribirían apreciaciones sobre las propuestas presentadas, posibles mejoras, críticas constructivas y sugerencias.



Imagen 2. Segunda sesión colaborativa

Fuente: Archivo Personal

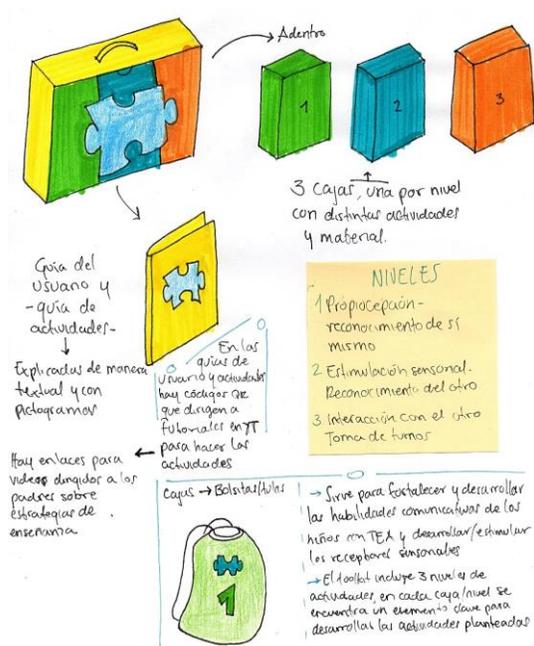


Imagen 4. Primera propuesta

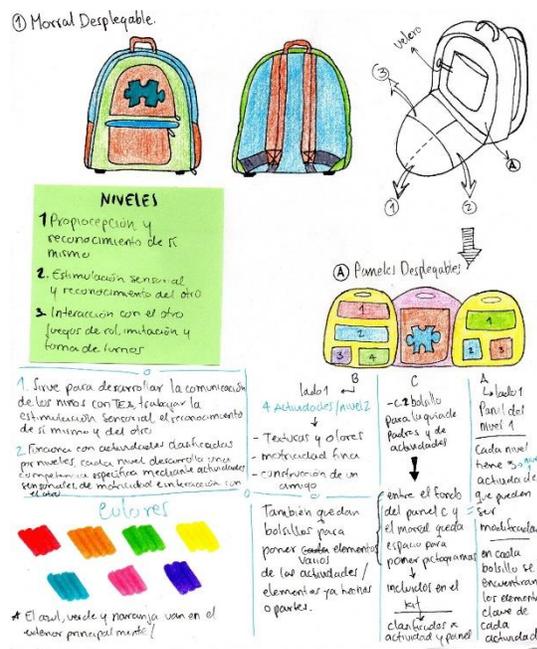


Imagen 5. Segunda Propuesta

4.4.4.5. EVIDENCIAS DE LA SEGUNDA SESIÓN COLABORATIVA

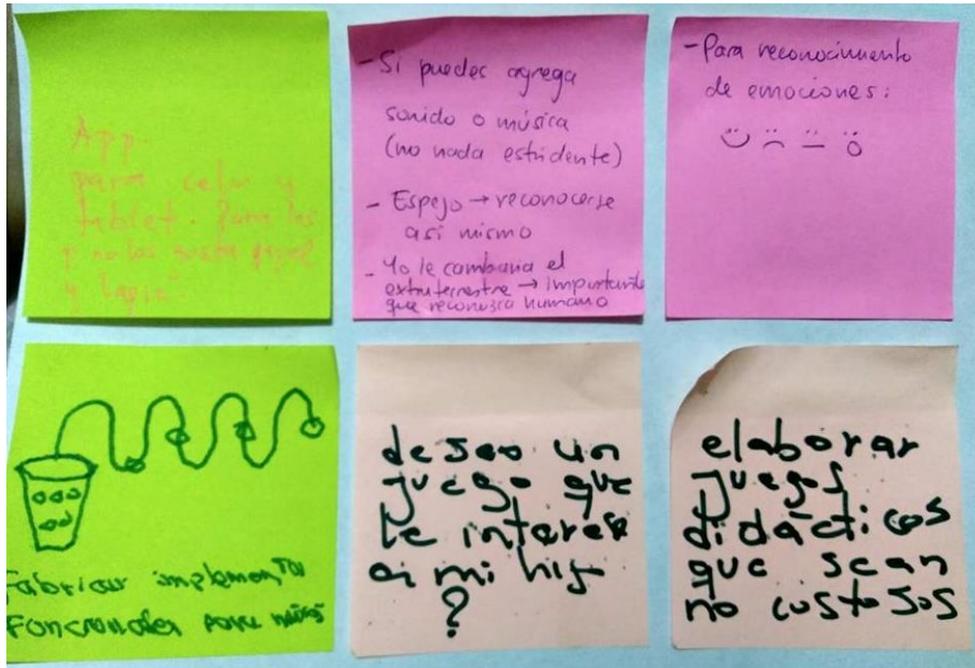


Imagen 6. Retroalimentación

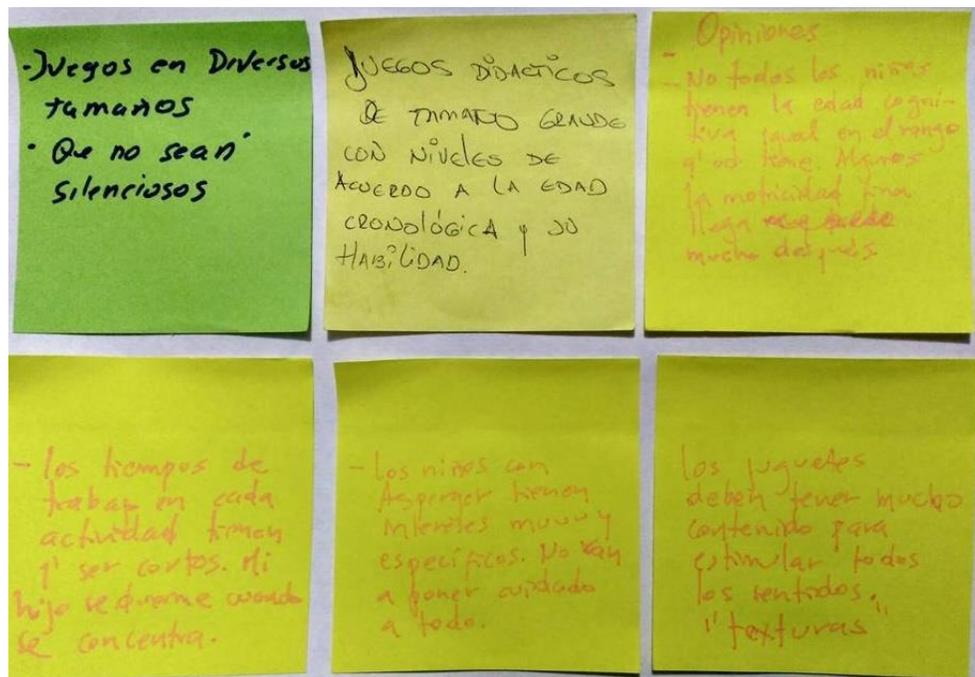


Imagen 7. Retroalimentación

4.4.4.6. SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para organizar la información obtenida durante la segunda sesión colaborativa, se realizó una matriz de doble entrada, en la que se determinó si los comentarios recibidos podrían ser aplicados, puestos a consideración o descartados.

Comentario	Tenido en Cuenta	Puesto a Consideración	Puede Funcionar en Otro Proyecto
Juegos con Diversos Tamaños	✓		
Que no sean silenciosos	✓		
Juegos didácticos de tamaño grande, con niveles de acuerdo a la edad cronológica y su habilidad	✓		
La edad cognitiva del niño puede ser diferente a su edad biológica	✓		
Los tiempos de las actividades deben ser cortos	✓		
Considerar los intereses restringidos y específicos de cada niño	✓		
Los juguetes deben tener mucho contenido sensorial	✓		
App para celular o tablet para los niños que no les gusta el papel y el lápiz			✓
Agregar sonido o música		✓	
Implementar espejos	✓		
Actividades de reconocimiento de emociones	✓		
Fabricar los elementos en casa		✓	
Que le interese al niño	✓		
Juegos didácticos que no sean costosos y se puedan elaborar en casa	✓		
Juegos que involucren letras	✓		

Tabla 4. Sistematización de la retroalimentación

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO V

5. DISEÑO DE DETALLE

En este capítulo se abordan los pasos que se realizaron para llegar a la concepción final de la propuesta, desde el abordaje de un concepto y la textualización de la que será la propuesta formal de diseño. Se presentan también representaciones digitales de la propuesta e imágenes del modelo en materiales alternativos en las que se evidencian los detalles funcionales, estéticos y productivos de la propuesta.

5.1. CONCEPTUALIZACIÓN

Se desarrolló la conceptualización del proyecto desde los hallazgos fundamentales del trabajo de campo y desde la investigación teórica realizada en el segundo capítulo. Al desarrollar el concepto se obtuvieron elementos importantes de la Corporación Corazones azules y de la experiencia vivida en el trabajo colaborativo.

Háblame Azul

En el año 1963, Gerald Gasson, miembro del Comité de la Sociedad Nacional de Autismo de los Estados Unidos ideó una forma de representar el autismo, mediante una cinta conformada por piezas de rompecabezas de diferentes colores (ver imagen 8). Esta cinta de rompecabezas representa la gran diversidad y complejidad de los trastornos del espectro autista. El color azul se adoptó luego de la campaña que lanzó en el año 2010 la iniciativa *Autism Speaks* con el fin de visibilizar el autismo el 2 de abril (día internacional de la concienciación sobre el autismo); esta campaña promovió la iluminación en color azul de algunos edificios importantes del mundo, además, desde la psicología del color, el azul representa la calma y la serenidad, sensaciones que se quieren transmitir desde el proyecto

El rompecabezas también representa todas las redes de apoyo que se forman a nivel mundial entre personas de todas las edades diagnosticadas con TEA, familias y amigos que buscan formas de visibilizar el trastorno y buscar soluciones o alternativas terapéuticas que puedan mejorar la vida de quienes tienen diagnósticos del trastorno, además de trabajar por la inclusión social, garantizar mejores oportunidades y condiciones de vida.

Háblame Azul incluye la forma particular en las que cada persona con TEA se desenvuelve en el medio, y las formas que se buscan para mejorar significativamente sus habilidades de comunicación e integración, donde se consideran las capacidades particulares de cada individuo para expresarse y sentir. En los últimos años se ha implementado significativamente la metodología de *Aula en Casa* (Corporación Corazones Azules, 2017), partiendo de este punto, la respuesta que busca dar el proyecto es entonces un apoyo a las actividades que se

desarrollen en estos espacios, no una solución a todos los problemas encontrados en la investigación.

Desde el aspecto funcional de la propuesta, *Háblame Azul*, representa el propósito que existe de diseñar una herramienta de apoyo y soporte para la realización de las terapias en casa, en el ámbito escolar y en los consultorios de especialistas, que pueda contribuir al desarrollo de las habilidades sociales y comunicativas de los niños diagnosticados con autismo. Esta herramienta se soportará en actividades fundamentadas desde las diversas estrategias y metodologías de enseñanza diseñadas especialmente para personas con trastornos del espectro autista y dificultades neurocognitivas.

Es importante tener en cuenta para el desarrollo de esta herramienta, que *Háblame Azul* comprende la gran diversidad que se presenta dentro de los trastornos del espectro autista, y que, por ser precisamente un espectro, no es posible generalizar, por lo que esta herramienta deberá permitir que quien la use pueda adaptarla a sus gustos, necesidades y preferencias.



Imagen 8. Cinta de Gerald Gasson

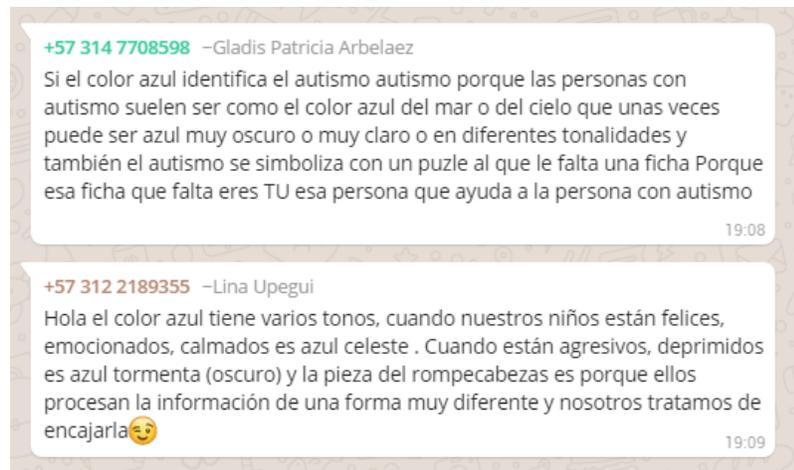


Imagen 9. Comentarios de miembros de la Corporación Corazones Azules

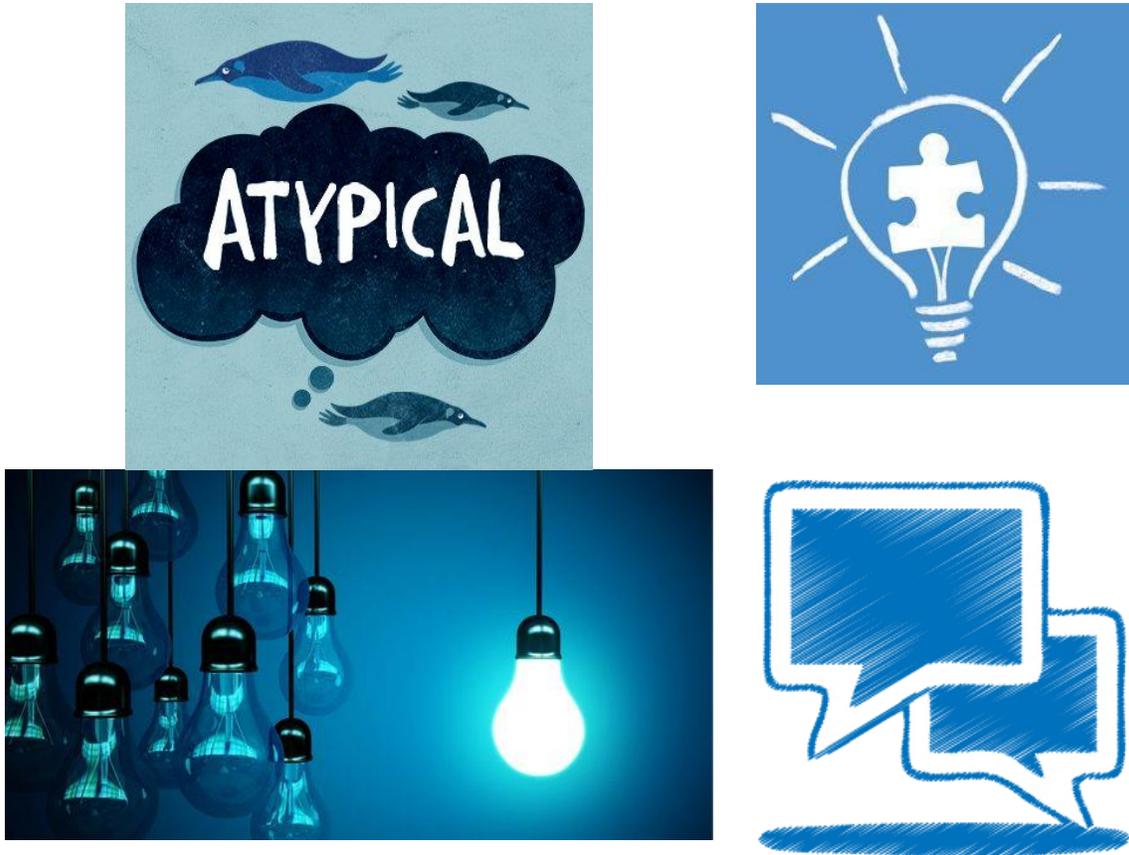


Tabla 11. *Moodboard* Conceptualización

Fuente: Elaboración propia

5.2. TEXTUALIZACIÓN DE LA PROPUESTA

Se propone diseñar un *toolkit* o kit de herramientas que funcione como una herramienta de soporte para las actividades realizadas durante las terapias que realiza el usuario principal, al igual que en las actividades realizadas en las aulas en casa. Este kit de herramientas busca promover el desarrollo de las habilidades de los niños con TEA mediante actividades enfocadas a la estimulación sensorial, la interacción con otras personas y el reconocimiento de sí mismo; estas actividades deben estar soportadas en metodologías y estrategias de enseñanza enfocadas a la población con trastornos del espectro autista.

Este toolkit será portátil, la forma en que se almacenarán los componentes será en un morral con diversos paneles interiores removibles. El morral es además desarmable, con el propósito de facilitar su mantenimiento y limpieza. El toolkit incluye una guía de usuario, enfocada a los padres, tutores y terapeutas, o adultos encargados del niño en general. En esta guía se explican detalladamente las funciones del elemento, los beneficios que pueden esperarse de él, y una

descripción detallada de los elementos que se encuentran en él. Esta guía es además un manual de usuario, en el que se explican las funciones del elemento, la forma de uso, sugerencias que pueden mejorar el rendimiento y vida útil del producto, y la justificación del elemento basada en la investigación.

Junto con esta guía para padres y manual de usuario, se incluirá un *booklet* de actividades. En este se clasifican las actividades por niveles y temáticas, entre ellas la estimulación sensorial, el trabajo de las habilidades sociales, las habilidades comunicativas, regulación de estereotipias y motricidad. Las actividades se codifican por colores según los niveles propuestos:

- Nivel 1: Propiocepción, reconocimiento de sí mismo, del cuerpo y las emociones. Estimulación sensorial y trabajo motriz.
- Nivel 2: Reconocimiento del otro, reconocimiento de emociones y expresiones faciales. Estimulación sensorial y trabajo motriz. Se hace énfasis en el desarrollo de habilidades sociales
- Nivel 3: Interacción con el otro, juegos de rol e interpretativos. Se hace énfasis en el desarrollo de las habilidades comunicativas.

Además de usar códigos de color para los niveles, se emplean íconos para clasificar las tipologías de actividades: motricidad, sensorialidad, regulación de estereotipias, entre otras. Se emplean también íconos para identificar la metodología a la que pertenece cada actividad: ABA (applied Behavior analysis), Denver, Montessori, entre otras.

Dentro del morral se encuentran 3 paneles removibles, el primero se compone de cuatro piezas que tienen bolsillos en los que pueden ponerse pictogramas y texturas, el segundo está conformado por dos piezas, una de ellas es un espejo hecho a partir de adhesivo reflectivo y la otra es un tablero borrable, el tercer panel se conforma también de dos piezas, en la primera hay un bolsillo donde se encuentran piezas para armar un muñeco, y la segunda pieza tiene trozos de velcro en los que el niño puede armar el muñeco.

Las cargaderas del morral se plantean con forma de chaleco, ya que se ha demostrado en la literatura (ver tabla 2 y anexo 1) que los niños con autismo responden positivamente a la presión sobre el tren superior y al peso aplicado de manera controlada. El morral cuenta además con dos bolsillos laterales en los cuales puede ponerse peso según el criterio de los terapeutas y los padres.

Se escogió la forma de morral durante las sesiones colaborativas, ya que es un elemento que los niños relacionan con el aprendizaje, se debió entonces asignarle también la connotación de un elemento divertido y del cual el niño pudiera apropiarse.

El elemento fundamental es el libro de actividades, pues es desde allí de donde se representa el propósito principal del objetivo general de la investigación.

5.3. DESARROLLO INICIAL DE LA PROPUESTA

A continuación, se presenta el proceso de desarrollo inicial de la propuesta final, basada en la textualización realizada y con la retroalimentación recibida en la segunda sesión colaborativa.



Imagen 10. Desarrollo Inicial de la Propuesta

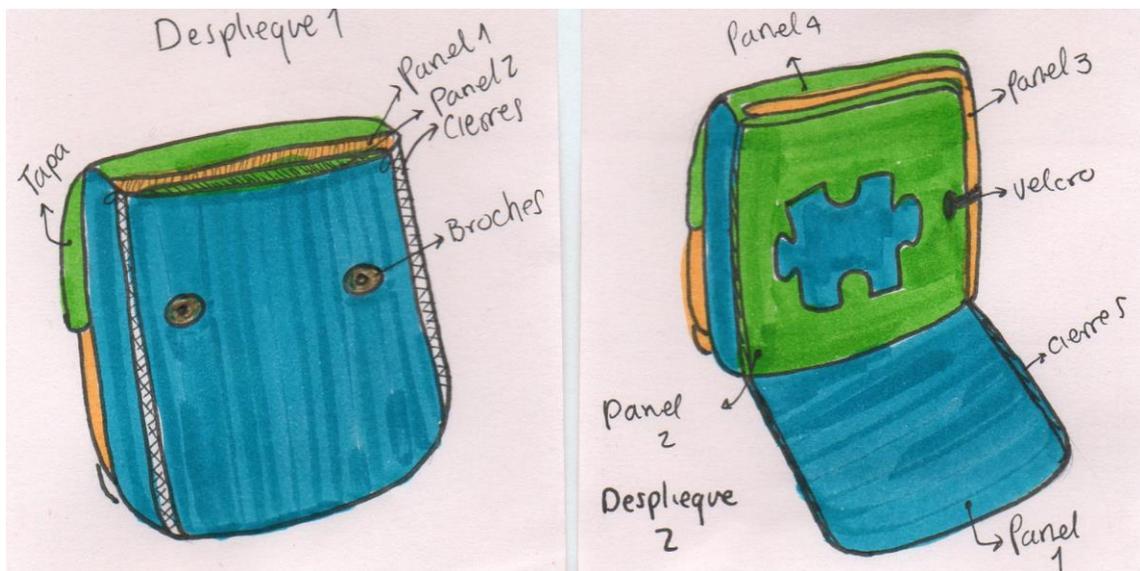


Imagen 11. Desarrollo Inicial de la Propuesta

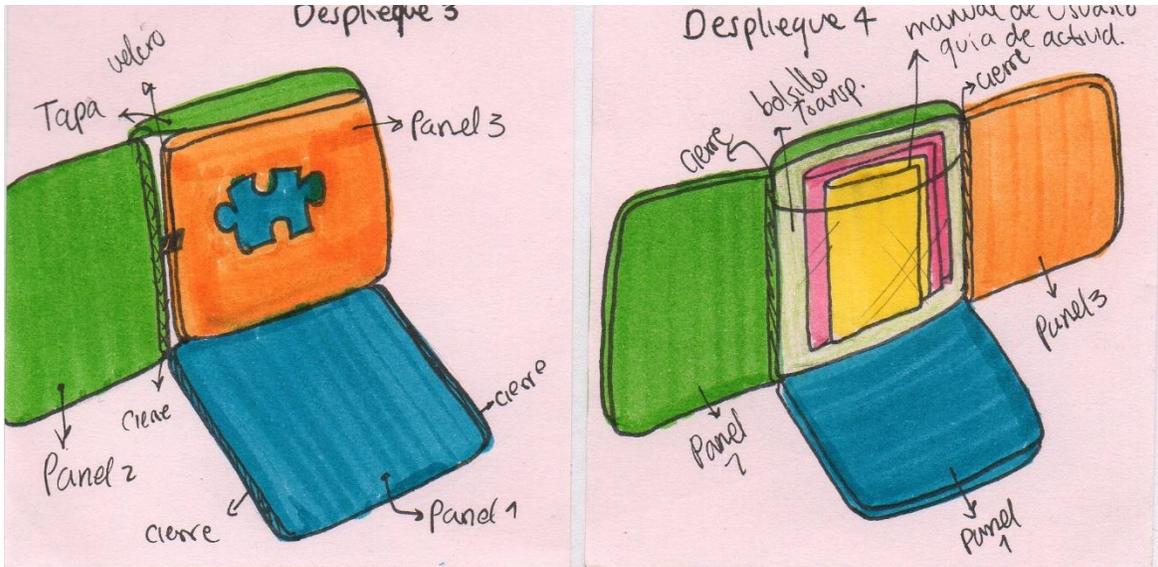


Imagen 12. Desarrollo Inicial de la Propuesta

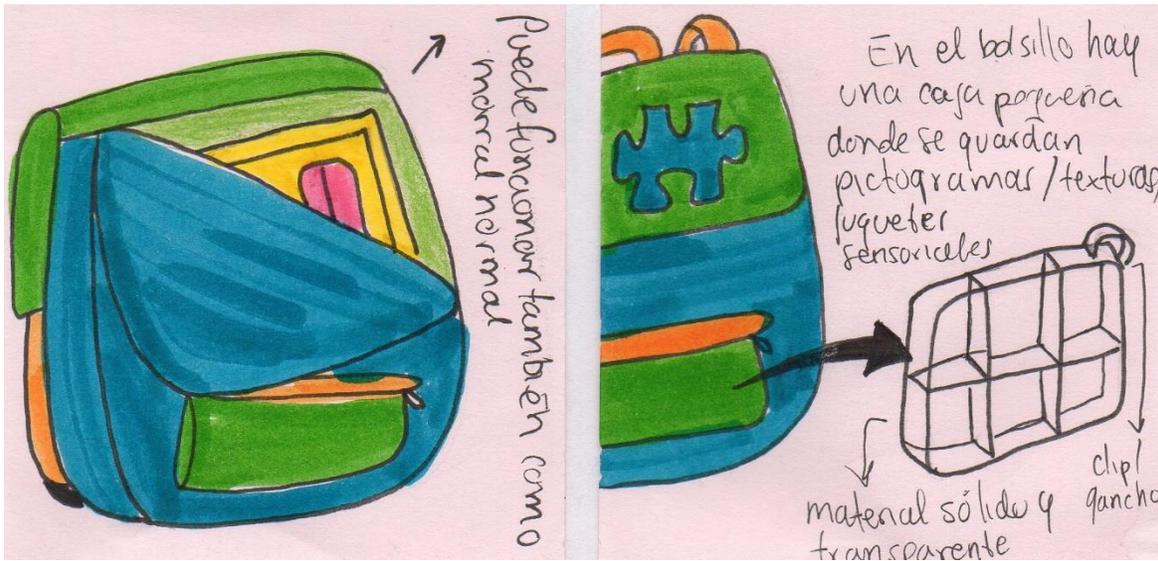


Imagen 13. Desarrollo Inicial de la Propuesta

5.4. MODELO EN BLANCO

Después de realizar la segunda sesión colaborativa (ver punto 4.4.4.4.) y a partir de las correcciones o comentarios hechos a la propuesta, se desarrolló un modelo en blanco o con materiales alternativos que permitiera visualizar en escala real las proporciones y la relación del usuario con el objeto. Al emplear materiales alternativos es posible realizar cambios fácilmente antes de producir el prototipo final. A continuación, se muestran las imágenes con detalles del modelo en blanco.



Imagen 14. Vista general del modelo en blanco



Imagen 15. Vista posterior del modelo en blanco

Se realizó la selección de la paleta de color para el morral a partir de la psicología del color (ver figura 12). El color azul se presenta en el 50% del morral, mientras que el verde y el naranja se presentan en un 25% cada uno.

La tapa, las cargaderas y el bolsillo frontal exteriores serán removibles, esto con el fin de facilitar la limpieza y la modularidad del elemento. El sistema de sujeción de estas piezas será mediante cierres o cremalleras, esto asegura la resistencia de los ensambles y que el usuario principal (el niño) pueda operarlos fácilmente.



Figura 12. Asociación de la paleta de color del elemento a la psicología del color.

Es posible observar en ambas imágenes (14 y 15) elementos decorativos. Se plantea que estos elementos sean parches de tela o pines que puedan ser personalizados al gusto del niño, para dotar de identidad propia al elemento y generar una relación afectiva entre el niño y el elemento. Además de estos elementos, en el costado izquierdo del morral (visto desde el frente) hay un bolsillo transparente donde se coloca una tarjeta de propietario. En esta se escribe el nombre del propietario del morral, se explicita su condición y su edad y se proporcionan contactos en caso de extravío del morral o de emergencia.

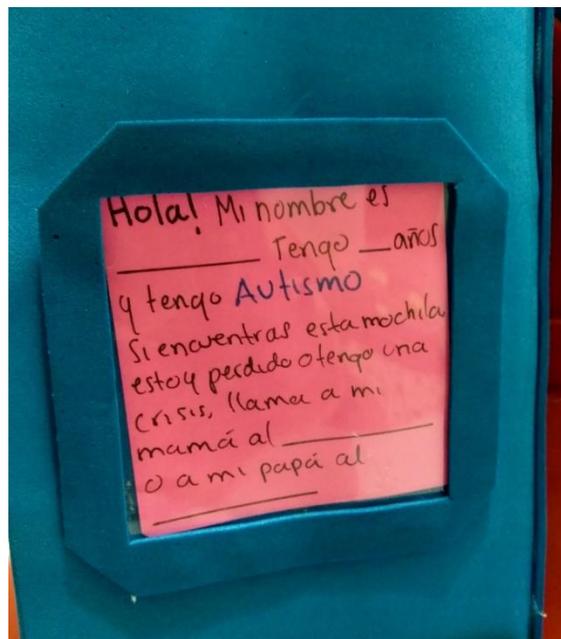


Imagen 16. Bolsillo para tarjeta de propietario

La tapa principal del morral se abre por tres de sus cuatro lados mediante un cierre o cremallera, mientras que la tapa exterior (verde) se sujeta mediante broches magnéticos. En la parte interior del morral hay cuatro bolsillos (ver imagen 17)

El primer bolsillo, en la parte posterior del morral, está diseñado para almacenar el libro guía de actividades y el manual de usuario. El segundo bolsillo, también en la parte posterior, se plantea para almacenar dispositivos electrónicos como tabletas u otros cuadernos; estarán fabricados en PVC transparente flexible (ver anexo 6 – carta de materiales). Los bolsillos 3 y 4, en la parte frontal, posibilitan al usuario almacenar sus pertenencias personales.



Imagen 17. Vista interior del modelo en blanco.

En el interior del morral, se encuentran tres paneles plegables (ver imagen 18) estos paneles se sujetan al interior del morral mediante broches o botones magnéticos, esto permite que el niño instale los paneles de manera fácil. Dos de los tres paneles se pliegan por la mitad, formando dos partes; el tercer panel se pliega en 4, resultando a su vez en cuatro lados. Cada panel cuenta con dos elementos que sobresalen formando anillos que permiten colgar los paneles en paredes, puertas o tableros, lo que diversifica las formas de trabajo.



Imagen 18. Paneles interiores

5.4.1. METODOLOGÍAS DEL TOOLKIT

Se propuso incluir en el toolkit actividades basadas en fundamentos de las metodologías ABA (Applied Behavior Analysis), TEACCH y Denber. Las actividades del toolkit no se categorizan específicamente dentro de una metodología, sino que incorpora elementos de cada una de las metodologías, y se explican de tal modo que el usuario comprenda los principios fundamentales de cada metodología y pueda generar actividades mucho más personalizadas empleando los fundamentos presentados en el toolkit.

En el libro de actividades se encuentra un directorio de contenido de soporte y en cada actividad se presenta un código QR y/o enlaces que redirigen a videotutoriales que indican cómo realizar actividades, blogs de padres TEA, blogs y páginas web de instituciones y corporaciones para el TEA y demás contenido de utilidad que le permita a los padres o tutores ampliar la capacidad de actividades que ofrece el toolkit.

5.4.2. PRIMER PANEL

Este panel en un lado cuenta con ocho bolsillos removibles usando velcro. Del otro lado se encuentra al lado izquierdo la forma básica de una cara, sin embargo, no se muestran los rasgos faciales. En el lado derecho hay un mecano o *dummie* de la figura humana escala 1:5. Estos dos elementos serán fabricados en una lámina metálica recubierta con tela, ya que en los bolsillos de la parte posterior se almacenan los rasgos faciales y las prendas de vestir para trabajar en este panel, fabricados con lámina magnética. Estos elementos le permitirán al niño construir las expresiones faciales correspondientes a las principales emociones: alegría, tristeza, rabia, miedo y desagrado, además se encuentran las palabras correspondientes a cada emoción. El niño podrá también vestir al *dummie* o mecano y representarse a sí mismo o a cualquier otra persona, por lo que se incluyen prendas tanto masculinas como femeninas.

Para mantener cerrados los paneles, se emplean cierres de velcro, esto permite un almacenamiento más cómodo dentro del morral, y facilita su transporte de forma independiente.

Este panel puede ser fácilmente replicable mediante impresiones de las piezas de los rompecabezas o construcción de elementos caseros como papeles y marcadores. Los enlaces y códigos QR de cada página facilitan la replicabilidad de cada panel.

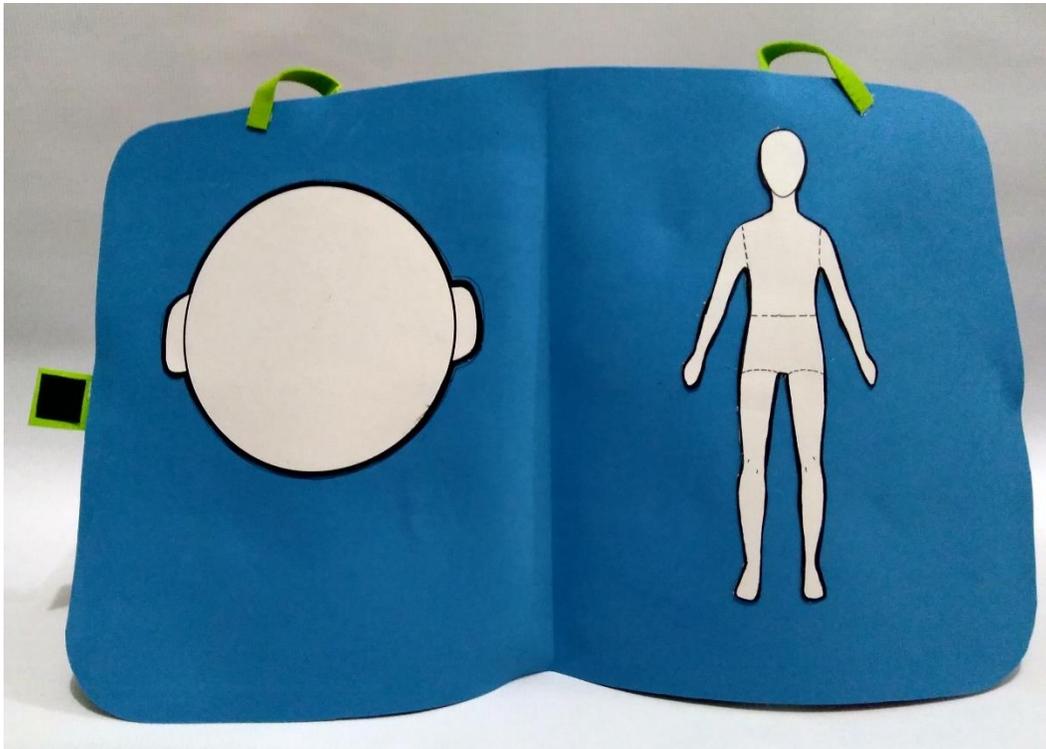


Imagen 19. Panel 1, lado A.



Imagen 20. Panel 1, lado B.



Imagen 21. Ejemplo de Impresión del Rompecabezas



Imagen 22 y 23. Ejemplo de replicabilidad de los rompecabezas de emociones

5.4.3. SEGUNDO PANEL

En la parte exterior de este panel hay un bolsillo donde se almacenan plantillas para trabajar ejercicios de motricidad y de expresiones faciales. Hay también un elemento de almacenamiento y sujeción para marcadores. En la parte interior hay un espejo, fabricado con lámina reflectiva o espejo adhesivo, y un tablero borrable fabricado con acrílico. El espejo estará protegido por una lámina de PVC transparente y flexible, que hará las veces de bolsillo para colocar entre el espejo y la superficie plantillas para el trabajo de expresión facial y gesticulación. Esta superficie de PVC protege la lámina reflectiva de manchas, rayones y suciedad. Sucede lo mismo con el tablero, donde hay un fondo blanco mate y una lámina delgada de acrílico en la que puede escribirse con marcador borrable para trabajar ejercicios de motricidad fina.

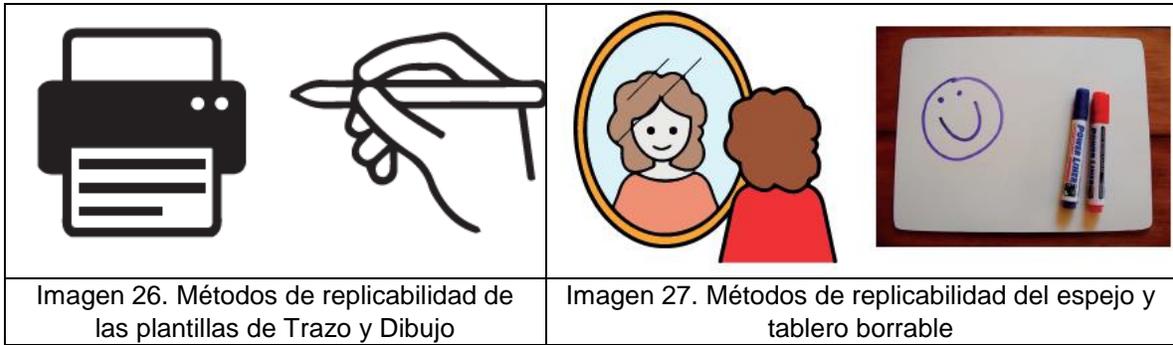


Imagen 24. Panel 2, lado A.



Imagen 25. Panel 2, lado B.

El detalle A (ver imagen 22), presente en ambos lados del panel, es un mecanismo que facilita la inserción de las plantillas entre la superficie blanca del tablero o la reflectiva del espejo y las láminas plásticas que las protegen. Es posible replicar este panel mediante el uso de un espejo de mano o pared y un tablero borrable escolar. Las plantillas de trazo se pueden realizar a mano o mediante impresiones personalizadas con páginas web gratuitas.



5.4.4. TERCER PANEL

Este panel es el más grande de los tres, ya que se compone de cuatro cuadrantes. En ambos lados hay bolsillos transparentes fabricados con PVC transparente, de un lado los bolsillos son más grandes respecto a los del otro lado. Este panel incluye también elementos magnéticos plegables, de un lado hay una textura y del otro lado hay una lámina acrílica blanca; esta lámina permite que el usuario genere sus propias texturas, facilitando la composición de elementos más personalizados. Este panel permite el trabajo con pictogramas, imágenes, fotos, y demás elementos visuales y táctiles de acuerdo con las estrategias propuestas en la guía de actividades. (ver punto 5.7)



Imagen 28. Panel 3, lado A (bolsillos pequeños)



Imagen 29. Panel 3, lado B (bolsillos grandes)

Para replicar este panel, es posible realizar las actividades con imágenes impresas o recortes de revistas, fotografías o dibujos; los pictogramas pueden obtenerse de forma gratuita mediante software de licencia gratuita, como *PictoSelector* y aplicaciones o *apps* móviles libres. Para replicar las texturas es posible usar elementos del hogar, como papeles, telas, elementos como lijas o telas, también elementos de la naturaleza como hojas o arena.



Imagen 30. Captura de Pantalla del Software PictoSelector

5.5. IMAGEN GRÁFICA DEL PROYECTO

Para escoger el nombre del proyecto se realizó una lluvia de ideas de la cual resultaron dos nombres similares. Estos nombres surgen del concepto definido en el punto 5.1 y desde la función y propósito del toolkit. Se realizaron cuatro propuestas de imagen gráfica que fueron presentadas a los padres de la corporación Corazones Azules mediante la herramienta Google Forms. Se escogió la tercera propuesta con un 44.5% de los votos.

La imagen gráfica del proyecto corresponde a la tipología Isologo, pues es una combinación entre texto y gráficos, que no pueden ser separados sin perder la coherencia del todo. La selección de colores se hizo con base a la selección de colores de la mochila y a la psicología del color. La tipografía seleccionada fue Artista 2.0, ya que es fácil de leer y sus formas redondeadas refieren el carácter infantil del Toolkit.

A continuación, se muestran las propuestas para la imagen gráfica del proyecto.



Imagen 31. Propuesta Gráfica 1



Imagen 32. Propuesta Gráfica 2



Imagen 33. Propuesta Gráfica 3



Imagen 34. Propuesta Gráfica 4.

5.6. CONTENIDO DEL LIBRO GUÍA DEL USUARIO

Como se mencionó en la textualización de la propuesta (ver punto 5.2) El toolkit diseñado incluye dos libros, el primero de ellos es la guía del usuario que incluye toda la información requerida para contextualizar al usuario sobre el fundamento teórico e investigativo de *TEA tools*. En este libro, dirigido principalmente a los padres y tutores del niño, se explica la herramienta, cómo funciona, las metodologías de trabajo que emplea, lo que el usuario puede esperar del producto y el contenido del kit, se incluyen también sugerencias sobre el cuidado y mantenimiento del producto.

Este es el contenido el libro:

- ¿Qué es TEA Tools?
- ¿Cómo funciona TEA Tools?
- Metodología ABA (Applied Behavior Analysis)
- Método Denver
- Método TEACCH
- ¿Para qué sirve TEA Tools?
- ¿Qué se puede esperar de TEA Tools?
- ¿Qué contiene TEA Tools?
- Sugerencias de uso y cuidado del producto.



Kit de Herramientas didácticos para niños
con Trastornos del Espectro Autista

Guía del Usuario



Imagen 35. Portada del libro guía del usuario

En el libro se incluyen también las referencias principales de la investigación y se hace mención a la Corporación Corazones Azules ya que durante el desarrollo del proyecto fue un agente fundamental para el buen desarrollo del proyecto. Este libro se presenta como una cartilla de cubierta blanda.

5.7. CONTENIDO DEL BOOK DE ACTIVIDADES

Junto con la guía del usuario se incluye el book o libro de actividades. Este es el elemento principal del toolkit, ya que es la guía para desarrollar todas las actividades que pueden favorecer el desarrollo integral de los niños con TEA. Este libro está dirigido tanto a los padres y tutores de los niños, como a los mismos niños, por lo que gran parte de la información, especialmente la referente al desarrollo de las actividades, se encuentra de forma gráfica (en pictogramas).

En este libro se recopilan 36 actividades divididas en tres niveles (ver punto 5.2) y clasificadas según el tipo: actividades de socialización, comunicación, motricidad o sensorialidad.



Kit de Herramientas didácticas para niños
con Trastornos del Espectro Autista

Book de Actividades



Imagen 36. Portada del book de actividades

El contenido del libro de actividades es el siguiente:

- Introducción
- ¿Qué encuentro en este libro?
- Diagramación y mapa de las páginas
- Actividades del primer nivel
- Actividades del segundo nivel
- Actividades del tercer nivel
- Contenido de interés (Este punto del libro contiene un directorio de enlaces y portales virtuales con contenido de soporte para las actividades del toolkit)
- Crea tus propias actividades (Se da el espacio en el libro para que los usuarios escriban y diseñen sus actividades, el espacio será para 10 actividades)

Adicional al aparte de Contenido de Interés, cada actividad incluye un aparte donde se incluyen códigos QR que soportan el contenido de cada actividad y redirigen a videos, blogs y tutoriales referentes al contenido del libro. En este libro se incluyen también referencias y mención a la Corporación Corazones Azules.

CAPÍTULO VI

6. CONCLUSIONES

- Primera:

Durante las revisiones literarias y el desarrollo del estado del arte, se encontró que el 85% del contenido revisado abordaba la explicación de tres dificultades generales presentes en todas las variables de los trastornos del espectro autista: dificultades comunicativas, dificultades para las relaciones sociales, y problemas de conducta asociados a intereses restringidos, dificultades en el procesamiento sensorial, y comportamientos estereotipados. El 15% del contenido revisado era referente a los aspectos clínicos y fisiológicos del autismo, que fueron claves en la determinación de los requerimientos de diseño. En las observaciones con los usuarios se pudo evidenciar las diferencias que existen entre un niño con autismo, a otro con el mismo diagnóstico; este hallazgo fue la primera pauta para enfocar el análisis de casos del estado del arte y la especificación de requerimientos de diseño.

- Segunda:

Según los hallazgos realizados en la primera fase metodológica, el proyecto investigativo se enfocó hacia el análisis de las diversas herramientas empleadas en el tratamiento del autismo. Durante la realización del estado del arte desde el diseño industrial y de producto, el 90% de los casos analizados no favorecía la relación del niño con otras personas y eran difícilmente personalizables y ajustables a las necesidades particulares de cada usuario, y el 10% que sí lo hace, se encuentra en fase de desarrollo o no se encuentra en el mercado colombiano, por esto fue necesario enfocar el proyecto hacia la interacción social del niño con otras personas, mediada por objetos de diseño personalizables y replicables. Desde la pedagogía y las ciencias médicas, se encontró, independientemente de las metodologías y estrategias existentes, el protocolo clínico para el diagnóstico, tratamiento y ruta de atención integral de niños y niñas con trastornos del espectro autista del ministerio de salud y protección social colombiano, que las terapias y estrategias disponibles en el país son reducidas frente al abanico disponible a nivel mundial, por lo que la estrategia que se plantea como resultado del proyecto de investigación, debe estar dirigida a los padres y tutores que conocen las necesidades y dificultades específicas de cada niño.

- Tercera:

Los requerimientos de diseño se establecieron según los hallazgos realizados durante las primeras dos etapas del desarrollo de la metodología. Se determinaron, según estos hallazgos, las características principales del producto a desarrollar: portable, adaptable a las necesidades, gustos y aficiones de cada usuario, y que se enfocara en actividades que propiciaran el desarrollo de las habilidades sociales, comunicativas y conductuales de los niños. Al definir los requerimientos de diseño para un producto dirigido a niños con capacidades cognitivas y de aprendizaje distintas a las capacidades de una persona neurotípica, es necesario estudiar las diferentes metodologías de trabajo existentes y evaluar sus características, para así, encontrar la más óptima para el usuario.

- Cuarta:

La realización de sesiones grupales de co-diseño durante el proceso investigativo, especialmente cuando se aborda un tema difícilmente cuantitativo, es de vital importancia para conocer las apreciaciones de los usuarios reales y confrontar los hallazgos realizados desde las revisiones literarias y del estado del arte. Las sesiones colaborativas realizadas durante esta investigación permitieron redefinir la edad del usuario principal, ya que este puede tener distintas edades a nivel cognitivo y a nivel biológico, por lo que el producto no debe sesgarse a un rango de edad determinado. Fue posible también, durante las sesiones colaborativas, definir el concepto de diseño y las propuestas para el desarrollo del producto.

- Conclusión General:

Fue posible desarrollar una herramienta didáctica de apoyo para niños con trastornos del espectro autista mediante el desarrollo de la metodología planteada en este trabajo de investigación. Se logró el objetivo principal de la investigación mediante el abordaje de las principales problemáticas de dicha población desde las revisiones literarias, realizaciones de estado del arte y cartas de requerimientos. El principal recurso para lograr este objetivo fueron las sesiones colaborativas realizadas con los actores involucrados en el problema: niños, padres y maestros.

6.1. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar una búsqueda más profunda de proyectos de diseño realizados con niños dentro del trastorno del espectro del autismo de forma que se pueda realizar un análisis que permita contrastar los hallazgos y el producto obtenido de esta investigación con los resultados de otros estudios y revisar las perspectivas de optimización del producto planteado como resultado al problema de esta investigación.
- Aunque se logró el objetivo principal, se recomienda, antes de aplicar los resultados obtenidos, realizar un proceso minucioso de validación con los usuarios, que permita probar el producto propuesto como solución en un contexto real y determinar si existen aspectos que requieran posteriores investigaciones, estudios o mejoras.

7. ANEXOS

Ver carpeta Adjunta.

8. REFERENCIAS

Adrien JL, Fauer M, Perrot A, Hameury L, Garreau B, Barthelemy C, et al. Autism and family home movies: Preliminary findings. *J Autism Dev Disorder*. 1991; 21(1):43–9.

Adrien JL, Lenoir P, Matineau J, Perrot A, Hameury L, Larmande C, et al. Blind ratings of early symptoms of autism based upon family home movies. *J Am Acad Child Adolescent Psychiatry*. 1993; 32(3):617–26.

Anderson, J.S., Druzgal, T.J., & Froehlich, A., DuBray, M., Lange, N., Alexander, A., Leinhardt, E. (2001). Decreased interhemispheric functional connectivity in autism. *Cerebral Cortex*, 21 (5), 1134-1146.

APA (1994). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders*. Fourth Edition. DSM-IV. Washington D.C. American Psychiatric Association.

Asperger, H (1944). "Die Autistischen Psychopathen" Im Kindesalter. *Archiv fur Psychiatrie und Nevenkrankheiten*, 117, 76-136.

Baranek GT. Autism during infancy: a retrospective video analysis of sensory motor and social behaviours at 9–12 months of age. *J Autism Dev Disord*. 1999; 29(3):213–24.

Baque, J. (2013). *Actividades lúdicas para el desarrollo de la motricidad fina y gruesa en niños y niñas de primer año de educación básica de la unidad educativa Fiscomisional Santa María del Fiat, Parroquia Manglaralto, Provincia de Santa Elena, periodo lectivo 20132014*.

Bleuler, E. (1950). *Dementia Praecox or the Group of Schizophrenias*. New York: International University Press (Version original en alemán 1912).

Brereton A, Tonge B. Asperger's disorder. En: Holt G, Bouras, N, editors. *Autism and Related Disorders: The Basic Handbook for Mental Health, Primary Care, and Other Professionals*. Great Britain: World Psychiatric Association, Henry Ling Limited; 2002. p. 25-3

Barbaro J, Dissanayake C. Autism spectrum disorders in infancy and toddlerhood: a review of the evidence on early signs, early identification tools, and early diagnosis. *J Dev Behav Pediatr*. 2009; 30(5):447-59.

Barbaro J, Ridgway L, Dissanayake C. Developmental surveillance of infants and toddlers by maternal and child health nurses in an Australian community-based

setting: promoting the early identification of autism spectrum disorders. *Pediatr. Nurs.* 2011; 26(4):334-47.

Burns, M. S. (2012-2013). New views into the science of educating children with autism. *The Phi Delta Kappan*, Vol. 94, No. 4, 8-11.

Barry, R. J., and James, A. L. (1988). Coding of stimulus parameters in autistic, retarded and normal children: Evidence for a two-factor theory of autism. *International Journal of Psychophysiology*, 6, 139-149.

Campos, X. (2013). Perfil sensorial y cantidad de tiempo necesario para comenzar a tener una regulación sensorial, en niños con autismo de 3 a 13 años en el Centro Terapéutico Potenciales.

Cortés, A. (2008). Análisis de la ejecución motriz en niños con autismo. (Tesis de licenciatura inédita). Recuperada de http://www.suagm.edu/umet/biblioteca/UMTESIS/Tesis_Educacion/AcortesRoman1712.pdf

Corbett, B.A., Mendoza, S., Abdullah, M., Wegelin, J.A., Levine, S. (2006). Cortisol circadian rhythms and response to stress in children with autism. *Psychoneuroendocrinology*, 31(1): 59-68.

Elsabbagh M, Divan G, Koh J, Kim S, Kauchali S, Marcín C, et al. Global prevalence of autism and other pervasive developmental disorders. *Autism Research*. 2012; 5(3):160– 79.

Friedlander, D. (2009). Sunagul Sani-Bozkurt, S. V. (2017). Design and Use of Interactive Social Stories for Children with Autism Spectrum Disorder (ASD). Andalou, Turquía. *The Clearing House*, 141-144.

Geraldine Dawson, J. M. (2002). Neurocognitive Function and Joint Attention Ability in Young Children with Autism Spectrum Disorder Versus Developmental Delay. *Child Development*, Vol. 73, No. 2 (Mar. - Apr., 2002), 345-358.

Gupta, Vidya Bhushan. Complementary and Alternative Medicine. New York Medical College and Columbia University, 2004. *Pediatric Habilitation*, volume 12.

Hart, J. E. (2012-2013). Navigating autism's swirling waters. *The Phi Delta Kappan*, Vol. 94, No. 4, 24-27.

Handleman, J.S., Harris, S., eds. *Preschool Education Programs for Children with Autism* (2nd ed). Austin, TX: Pro-Ed. 2000.

Hegde, A. (2015). Sensory Sensitivity and the Built Environment. *Designing For Disorders*, 56-60.

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M.P. (2010). Metodología de la Investigación (5ta. Ed.). México McGraw Hill Educación.

Kanner, L. (1943). *Autistic Disturbances os Affective Contact*.

Kinsbourne, M. (1987). Cerebral-brainstem relations in infantile autism. In E. Schopler & G. Mesibov (Eds.), *Neurobiological issues in autism* (pp. 107–125). New York: Plenum Press.

Ka-Yuet Liu, M. K. (2010). *Social Influence and the Autism Epidemic*. Chicago, USA.

KEAY-BRIGHT, W. (2006). *Can computers create relaxation? Designing ReacTickles software with children on the autistic spectrum*. Wales, UK.

Lemmon, K. (2013). Alleviating Anxiety in Children and Adolescents with Autism Spectrum Disorders: Exploring the Effectiveness of Cognitive Behaviour Therapy . *New Zealand Journal of Teachers' Work*, 67-86.

Levy, S. Complementary and Alternative Medicine Among Children Recently Diagnosed with Autistic Spectrum Disorder; *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, December 2003; vol. 24: pp 418-423. News release, Health Behavior News Service.

Leekam, S.R., Nieto, C., Libby, S.J., Wing, L., and Gould, J. (2006). Describing the Sensory Abnormalities of Children and Adults with Autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*.

Lord C, Risi S, DiLavore PS, Shulman C, Thurm A, Pickles A. Autism from 2 to 9 years of age. *Arch Gen Psychiatry*. 2006 Jun; 63(6):694-701.

McAlonan, G.M., Daly, E., Kumari, V., Critchley, H.D., van Amelsvoort, T., Suckling, J. et al. (2002). Brain anatomy and sensorimotor gating in Asperger's syndrome. *Brain*, 125(Pt 7), 1594– 1606.

Margot Breretona, L. S. (2014). *Design after design to bridge between people living with cognitive or sensory impairments, their friends and proxies* . Brisbane, Australia.

Mars AE, Mauk JE, Dowrick PW. Symptoms of pervasive developmental disorders as observed in pre-diagnostic home videos of infants and toddlers. *J Pediatr*. 1998; 132(3):500–4.

Miller, L. J., McIntosh, D. N., McGrath, J., Shyu, V., Lampe, M., Taylor, A. K., et al. (1999). Electrodermal responses to sensory stimuli in individuals with fragile X syndrome: a preliminary report. *American journal of medical genetics*, 83(4):268-79.

National Research Council. *Educating Children with Autism*. Washington, DC: National Academy Press, 2001.

Nurit Yirmiya, M. D. (1992). *Empathy and Cognition in High-Functioning Children with Autism*. Los Angeles, California.

Ornitz, E.M. (1989). Autism at the interface between sensory and information processing. In G. Dawson (Ed.), *Autism: Nature, diagnosis, and treatment* (pp. 174–207). New York: Guilford Press

Osterling JA., Dawson G. Early recognition of children with autism: a study of first birthday home videotapes. *J Autism Dev. Disorder.* 1994; 24(3):247–58.

Pol, L. (2012). Actividades para el desarrollo motor en niños de 3 y 4 años en base al currículo creativo del centro Pain <http://biblio3.url.edu>

Pazmiño, M. & Proaño, P. (2009). Elaboración y aplicación de un manual de ejercicios para el desarrollo de la motricidad gruesa mediante la estimulación en niños/as de dos a tres años en la guardería del Barrio Patután, Eloy Alfaro, periodo 2008-2009. (Tesis de licenciatura inédita) Recuperada de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/325/1/T-UTC-0315.pdf>

Rubenstein, J.L., & Merzenich, M.M. (2003). Model of autism: Increased ratio of excitation/inhibition in key neural systems. *Genes Brain and Behavior*, 2, 255–267.

Rogers, S. J. and Ozonoff, S. (2005). Annotation: What do we know about sensory dysfunction in autism? A critical review of the empirical evidence. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 46:12

Shane K. H. MIRAMONTEZ, I. S. (Diciembre 2016). The Effects of Physical Activity on the On-Task Behavior of Young Children with Autism Spectrum Disorders. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 405-418.

Solomon, O. (2010). *Sense and the Senses: Anthropology and the Study of Autism*. Los Angeles, California.

Sunagul Sani-Bozkurt, S. V. (2017). *Design and Use of Interactive Social Stories for Children with Autism Spectrum Disorder (ASD)*. Andalou, Turquía.

Took, J. (2014). Senses working all the time. *Access by Design Issues* 144, 33-35.

Tecchio, F., Benassi, F., Zappasodi, F., Gialloreti, L.E., Palermo, M., Seri, S. et al. (2003). Auditory sensory processing in autism: A magnetoencephalographic study. *Biological Psychiatry*, 54, 647–54.

Werner E, Dawson G, Osterling J, and Dinno N. Brief report: recognition of autism spectrum disorder before one year of age: a retrospective study based on home videotapes. *J Autism Dev Disorder.* 2000; 30(2):157–62.

Waterhouse, L., Fein, D., & Modahl, C. (1996). Neuro-functional mechanisms in autism. *Psychological Review*, 103, 457–489.

Cabero, J. (2000). Medios y Nuevas Tecnologías para la integración escolar. *Revista de Educación*, 2, 253-265.

Tortosa, F. (2004). Tecnologías de ayuda en personas con trastorno del espectro autista: Guía para docentes. Murcia: CPR Murcia I.

ONU. (21 de enero 2008) La Resolución 62/139 de la Asamblea General Día Mundial de Concienciación sobre el Autismo A/RES/62/139. Recuperado de undocs.org/A/RES/62/139.

Uribe, L. H. (2010). Trastorno del Espectro Autista. Neuropsicología del desarrollo infantil, 297-322.