



Universidad Autónoma de Querétaro

Facultad de Ingeniería

Maestría en Arquitectura

“Diseño Centrado en el Autismo: Percepción y Experiencia de Ambientes de Aprendizaje”

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de

Maestra en Arquitectura

Presenta

Arq. Lizbeth Castañeda Sifuentes

Dirigido por:

Dra. Stefania Biondi

Co-dirigido por:

M.E.V. Mariana Maya López

Dra. Stefania Biondi

Presidenta

M.E.V. Mariana Maya

Secretaria

Dr. Avatar Flores Gutiérrez

Vocal

Dra. Cintlí Carolina Carbajal Valenzuela

Suplente

Dra. Reina Isabel Loredo Cansino

Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Qro.

Julio de 2022

México

Dra. Stefania Biondi

Presidenta

Firma

M.E.V. Mariana Maya López

Secretario

Firma

Dr. Avatar Flores Gutiérrez

Vocal

Firma

Dra. Cintli Carolina Carbajal Valenzuela

Suplente

Firma

Dra. Reina Isabel Loredo Cansino

Suplente

Firma

Nombre y Firma

Director de la Facultad

Dr. Juan Carlos Jáuregui Correa

Director de Investigación y Posgrado

DEDICATORIA

Esta investigación va dedicada especialmente a mi hermano menor Miguel Ángel, quién me enseñó que los ambientes no son iguales para todos y todas las experiencias son válidas. Esperando que con estas acciones se colabore a crear una sociedad más consciente de las necesidades de las comunidad con Autismo.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradecer a la Institución CONACYT, por ser la encargada de financiar esta investigación.

En segundo lugar agradecer a la Universidad Autónoma de Querétaro, por prestar un programa con temas idóneos que sirvieron de guía para desarrollar esta investigación.

A mis sinodales, por apoyarme en todo el proceso de la investigación aconsejándome cada uno desde su diferente postura.

A la Dra. Nohemí Lugo, investigadora del Tecnológico de Monterrey y miembro activo de la comunidad de familias con Autismo.

A todas las mamás que participaron en el estudio con su amplia participación y empatía.

Finalmente, a mi familia, amigos y sobre todo gracias a mi novio Edgar por ayudarme a creer en mí.

Tabla de contenido

Resumen en Español	8
Abstract	8
Introducción	9
Antecedentes y Marco Teórico	10
1 Contexto de ambientes de aprendizaje en México y lugar del alumno con autismo	10
1.1 Del derecho a la educación	10
1.2 Escuelas para todo el país	11
1.3 De la educación para todos a la educación especial	13
1.4 Autismo: descubrimiento de un nuevo diagnóstico	14
1.5 De los retos en el aprendizaje de las personas con autismo	16
1.6 El lugar de los alumnos con autismo en la infraestructura física educativa	18
2 Perspectiva de diseño de ambientes de aprendizaje para niños con autismo	23
2.1 Concepto de ambiente de aprendizaje tradicional y actual	23
2.2 Ambientes de aprendizaje para alumnos con autismo	24
2.3 Guías de diseño sobre arquitectura para educación especial	25
2.4 Principios de diseño para aulas amigables con usuarios autistas: Los principios de Magda Mostafa	27
3 Proceso de percepción y experiencia del arquitecto diseñador de ambientes y el impacto que tiene en las personas con autismo	32
3.1 Ambiente	32
3.2 Percepción e Integración Sensorial	32
3.3 Experiencia del ambiente	35
3.4 Percepción de una experiencia con autismo	37
3.5 Diseño centrado en el usuario autista	38
Justificación	40
Hipótesis	41
Objetivo general	41
Objetivos específicos	41
Metodología	42
Resultados	61
Conclusiones	81
Referencias	85
Anexos	87

Índice de Tablas

Tabla 1 Características del Trastorno del Espectro Autista. Fuente: DSM-IV. Creación propia.	16
Tabla 2. Requerimientos para "Salón de Deficientes Mentales". Basada en manual de INIFED "Diseño Arquitectónico: Educación Básica-CAM)" (pág. 12, 2013).	21
Tabla 3. Tabla de superficie mínima requerida para "Salón de Deficientes Mentales". Extraído de manual de INIFED "Diseño Arquitectónico: Educación Básica-CAM)" (pág. 34, 2013).	22
Tabla 4. Recopilación de Manuales de Diseño ingleses con consideraciones para alumnos con discapacidad Creación propia.	26
Tabla 5. Matriz de diseño de Mostafa (pág. 208, 2008).	29
Tabla 6. Estrategias de diseño de Mostafa (pág. 209, 2008)	30
Tabla 7. Recopilación de datos sobre tipo de vivienda resultado de grupo de enfoque.	46
Tabla 8. Listado de respuestas de participantes de acuerdo a tipo de educación que dan a sus hijos con TEA en un contexto con pandemia por COVID-19.	47
Tabla 9. Recopilación de comentarios obtenida en grupo de enfoque y clasificación en tres categorías.	60
Tabla 10. Tabla síntesis 1 de información recopilada en grupo de enfoque. Creación propia.	63
Tabla 11. Tabla síntesis 2 de información recopilada en grupo de enfoque. Creación propia.	64
Tabla 12. Matriz de diseño. Creación propia.	76
Tabla 13. Síntesis de estrategias base para todo el espectro autista. Creación propia.	77
Tabla 14. Síntesis de estrategias para cada perfil de niño con autismo. Creación propia.	78
Tabla 15. Traslado de estrategias diseñadas en investigación de un contexto habitacional a educación pública. Creación propia.	79

Índice de Figuras

<i>Figura 1. Modelo de diseño en Etapas, extraído de "Cartilla de la Escuela" de CAFPCE, 1952.</i>	10
<i>Figura 2. Plano de Planta Arquitectónica de "Salón de Deficientes Mentales". Extraído de manual de INIFED "Diseño Arquitectónico: Educación Básica-CAM)" (pág. 49, 2013).</i>	20
<i>Figura 3. Espacio destinado para aprendizaje. Participante G2-Z-G, de Zacatecas.</i>	48
<i>Figura 4. Espacio destinado para aprendizaje. Participante G1-T-C de Tampico.</i>	48
<i>Figura 5. Espacio destinado para aprendizaje. Participante G1-Q-F de Querétaro, hijo de 8 años.</i>	49
<i>Figura 6. Espacio destinado para aprendizaje. Participante G1-Q-F de Querétaro, hijo de 6 años.</i>	49
<i>Figura 7. Espacio destinado para aprendizaje. Participante G1-Q-F de Querétaro, un hijo de 8 y otro de 6 años.</i>	50
<i>Figura 8. Espacio destinado para aprendizaje. Participante G1-Q-A de Querétaro.</i>	50
<i>Figura 9. Espacio destinado para aprendizaje. Participante G1-PT-E de Puerto Vallarta, salón.</i>	51
<i>Figura 10. Espacio destinado para aprendizaje. Participante G1-PT-E de Puerto Vallarta, sala de música.</i>	51
<i>Figura 11. Espacio destinado para aprendizaje. Participante G1-PT-E de Puerto Vallarta, patio externo.</i>	52
<i>Figura 12. Espacio destinado para aprendizaje. Participante G1-PT-E de Puerto Vallarta, patio interno.</i>	52
<i>Figura 13. Espacio destinado para aprendizaje. Participante G1-PT-E de Puerto Vallarta, cocina.</i>	53
<i>Figura 14. Espacio destinado para aprendizaje. Participante G2-CdM-J de Ciudad de México.</i>	53
<i>Figura 15. Espacio destinado para aprendizaje. Participante G2-M-D- de Monterrey.</i>	54
<i>Figura 16. Espacio destinado para aprendizaje. Participante G2-M-D- de Monterrey.</i>	54
<i>Figura 17. Espacio destinado para aprendizaje. Participante G2-Mo-H de Morelia, recámara.</i>	55
<i>Figura 18. Espacio destinado para aprendizaje. Participante G2-Mo-H de Morelia, sala de juegos.</i>	55
<i>Figura 19. Espacio destinado para aprendizaje. Participante G2-Q-A de Querétaro.</i>	56

<i>Figura 20. Espacio destinado para aprendizaje. Participante G2-Q-A de Querétaro.</i>	56
<i>Figura 21. Espacio destinado para aprendizaje. Participante G2-Me-F de Mérida.</i>	56
<i>Figura 22. Espacio destinado para aprendizaje. Participante G2-Q-I de Querétaro, cocina.</i>	57
<i>Figura 23. Espacio destinado para aprendizaje. Participante G2-Q-I de Querétaro, recámara.</i>	57
<i>Figura 24. Espacio destinado para aprendizaje. Participante G2-Q-I de Querétaro, oficina.</i>	58
<i>Figura 25. Espacio destinado para aprendizaje. Participante G1-Es-G de España, comedor.</i>	58
<i>Figura 26. Espacio destinado para aprendizaje. Participante G1-Es-G de España, sala.</i>	59
<i>Figura 27. Recopilación de fotografías compartidas de participantes de grupo de enfoque sobre el lugar donde sus hijos aprenden y/o estudian.</i>	59
<i>Figura 28. Perfil de niño con TEA, código de madre participante G2-Q-I. Basado en herramienta Persona tool. Creación propia.</i>	66
<i>Figura 29. Perfil de niño con TEA, código de madre participante G2-Q-I. Basado en herramienta Persona tool. Creación propia.</i>	66
<i>Figura 30. Perfil de niño con TEA, código de madre participante G2-M-D. Basado en herramienta Persona tool. Creación propia.</i>	67
<i>Figura 31. Perfil de niño con TEA, código de madre participante G2-Es-G. Basado en herramienta Persona tool. Creación propia.</i>	67
<i>Figura 32. Perfil de niño con TEA, código de madre participante G2-Q-A. Basado en herramienta Persona tool. Creación propia.</i>	68
<i>Figura 33. Perfil de niño con TEA, código de madre participante G1-Q-F1. Basado en herramienta Persona tool. Creación propia.</i>	68
<i>Figura 34. Perfil de niño con TEA, código de madre participante G2-Mo-H. Basado en herramienta Persona tool. Creación propia.</i>	69
<i>Figura 35. Perfil de niño con TEA, código de madre participante G2-H-I. Basado en herramienta Persona tool. Creación propia.</i>	69
<i>Figura 36. Perfil de niña con TEA, código de madre participante G2-me-F. Basado en herramienta Persona tool. Creación propia.</i>	70
<i>Figura 37. Perfil de niña con TEA, código de madre participante G2-Ar-C. Basado en herramienta Persona tool. Creación propia.</i>	70
<i>Figura 38. Perfil de niño con TEA, código de madre participante G2-CdM-J. Basado en herramienta Persona tool. Creación propia.</i>	71

<i>Figura 39. Perfil de niño con TEA, código de madre participante, G2-Z-G. Basado en herramienta Persona tool. Creación propia.</i>	71
<i>Figura 40. Perfil de niño con TEA, código de madre participante G1-PT-E. Basado en herramienta Persona tool. Creación propia.</i>	72
<i>Figura 41. Perfil de niño con TEA, código de madre participante G1-Q-A. Basado en herramienta Persona tool. Creación propia.</i>	72
<i>Figura 42. Perfil de niño con TEA, código de madre participante G1-Q-F2. Basado en herramienta Persona tool. Creación propia.</i>	73
<i>Figura 43. Diagrama de perfiles de acuerdo a atributos de personalidad. Creación propia.</i>	74
<i>Figura 44. Clasificación de perfiles de acuerdo a similitudes en sus atributos.</i>	74
<i>Figura 45. Diagrama de relación. Creación propia.</i>	75
<i>Figura 46. Simulación 3D, área interior con diferentes niveles y accesibilidad visual. Vista desde abajo. Creación propia</i>	89
<i>Figura 47. Simulación 3D, área interior con diferentes niveles y accesibilidad visual. Vista desde arriba. Creación propia.</i>	89
<i>Figura 48. Simulación 3D, área exterior vista desde acceso cocina. Creación propia.</i>	90
<i>Figura 49. Simulación 3D, área exterior vista desde fondo árbol. Creación propia.</i>	90
<i>Figura 50. Simulación 3D, vista superior de casa con trazo de recorrido alargado. Creación propia.</i>	91
<i>Figura 51. Simulación 3D, área interior vista desde sala. Creación propia.</i>	92
<i>Figura 52. Simulación 3D, área interior vista desde puerta principal. Creación propia.</i>	92

Resumen en Español

Esta investigación se realizó desde la perspectiva del diseño arquitectónico, con el concepto de "ambiente de aprendizaje" y analizando niños con trastorno del espectro autista (TEA) como población. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) el autismo tiene una prevalencia media de 1 de cada 160 personas y, en el *Centers for Disease Control and Prevention* argumentan que esta incidencia tiene un incremento de 17% cada año. Considerando que los ambientes constituyen el 50% de los factores que intervienen en el proceso de aprendizaje (Picardo, 2014) y tomando en cuenta que 96% de niños con TEA presentan hiper o hiposensibilidad (Marco, Hinkley, Hill & Nagarajan, 2011), es posible que conociendo sus necesidades sensoriales se puedan crear estrategias para mejorar su calidad de vida y por ende su aprendizaje. Además, en este proyecto se optó por utilizar una metodología cualitativa, usando las percepciones y experiencias de las personas como fuente principal de información. Utilizando medios de comunicación virtuales como herramienta para crear grupos de enfoque y entrevistas debido al contexto temporal de la, en ese tiempo actual, pandemia COVID-19, esperando que bajo estas variables y circunstancias aporten a una perspectiva de diseño más inclusiva.

Abstract

This research was carried out from the perspective of architectural design, with the concept of "learning environment" and analyzing children with autism spectrum disorder (ASD) as a population. According to the World Health Organization (WHO), autism has an average prevalence of 1 in 160 people, and the Centers for Disease Control and Prevention argue that this incidence has an increase of 17% each year. Considering that the environments constitute 50% of the facts involved in the learning process (Picardo, 2014) and taking into account that 96% of children with ASD present hyper or hyposensitivity (Marco, Hinkley, Hill & Nagarajan, 2011), it is possible that by knowing their sensory needs, strategies can be created to improve their quality of life and therefore their learning. In addition, in this project we chose to use a qualitative methodology, using people's perceptions and experiences as the main source of information. Using virtual media as a tool to create focus groups and interviews due to the temporary context of the, at that current time, the COVID-19 pandemic, hoping that under these variables and circumstances they contribute to a more inclusive design perspective.

Introducción

Los centros educativos, como infraestructura física, conforman los espacios para impartir y fomentar el aprendizaje de la población. En el periodo del presidente Manuel Ávila Camacho (1940-1946) se desarrolla el programa de escuelas de CAPFCE (Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas), cuya finalidad era abastecer la demanda de espacios educativos con un modelo de diseño estandarizado. Durante años este programa se utilizó en todo el país, haciendo posible que la resolución de problemas en torno a la educación comience a abarcar otros aspectos.

Con el desarrollo de los derechos humanos, los nuevos modelos educativos se encuentran buscando soluciones para promover la inclusión de las personas en todos los espacios. Los centros educativos que en un principio buscaban llegar a más personas a través de estándares de diseño generales, deben mirar ahora por la individualidad de sus usuarios. Una manera de lograr este objetivo es reevaluando el enfoque con el que se diseñaron estos modelos de diseño educativo. Se destaca la importancia de analizar el resultado que están teniendo estos modelos en sus usuarios.

Dentro de la diversa población de estudiantes que asisten a una escuela, los estudiantes de discapacidad mental, que son diagnosticados con el trastorno del espectro autista (TEA), presentan características diferentes de un alumno regular (neurotípico), por lo que su desenvolvimiento en el ambiente educativo es diferente. En México, de acuerdo con el Instituto Politécnico Nacional (2019), uno de cada 115 niños nace con autismo. Considerando que los niños con autismo tienen necesidades específicas, su aportación resulta importante para la valoración del estudio. Pero ¿cómo podemos analizar la reacción de estos niños hacia los espacios de manera digna? Con esta pregunta en mente, esta investigación empieza por mostrar el contexto mexicano en cuanto a sus ambientes de aprendizaje con el enfoque de los niños con Autismo y más adelante se irán presentando estrategias con las que se considera que se puede contribuir desde la perspectiva sensorial.

Antecedentes y Marco Teórico

I. Contexto de ambientes de aprendizaje en México y el lugar del alumno con autismo

1.1 Del derecho a la educación

La educación está incluida como apartado en el artículo 3 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (última edición en 2017) diciendo que: “La educación que impartirá el Estado tenderá a desarrollar armónicamente, todas las facultades del ser humano y fomentará en él, a la vez, el amor a la Patria, el respeto a los derechos humanos y la conciencia de la solidaridad internacional, en la independencia y en la justicia.”. Con esta descripción se puede entender que el país vela por el desarrollo de sus ciudadanos buscando que tengan acceso a un entorno de aprendizaje sano y efectivo. Sobre esto, han habido transformaciones en la Reforma Educativa proponiendo hacer efectivo el derecho a la educación para todos, a partir de principios que dan sustento a la educación inclusiva, postula la eliminación de las barreras que impiden el aprendizaje y la participación a todos los alumnos, con especial énfasis en aquellos que presentan condiciones de vulnerabilidad (Los fines de la educación en el siglo XXI, 2016). Y la vez, la Ley para la Atención y Protección a Personas con la Condición del Espectro Autista en el Estado de México¹, publicada el 26 de mayo de 2015, en el Artículo 10, apartado VIII y IX, menciona que las personas con Autismo tienen derecho a: “Recibir una educación o capacitación basada en criterios de integración e inclusión, tomando en cuenta sus capacidades y potencialidades, mediante evaluaciones pedagógicas, a fin de fortalecer la posibilidad de una vida independiente” y “Contar, con elementos que faciliten su proceso de inclusión a escuelas de educación regular”.

Considerando las anteriores afirmaciones, en esta investigación se analizan más a fondo las necesidades de las personas con autismo. Pues se considera que con la actual apuesta en la inclusión y la accesibilidad, los espacios de educación y aprendizaje deberán tener una gran influencia de estos conceptos para hacer valer el derecho a la educación de esta parte de la población.

¹ Para efecto de esta investigación se tomó la Ley del Estado de México debido a que en la ubicación del estudio (Querétaro, Querétaro) no existe una reforma local actual sobre este tema.

1.2 Escuelas para todo el país

La infraestructura física de los centros educativos, forma parte del equipamiento al que tiene derecho cada ciudadano del país. En febrero de 1944, el entonces C. Presidente de la República, Gral. Manuel Ávila Camacho, manifestó el problema que representaba la carencia de espacios escolares que reunieran las características mínimas necesarias para el cumplimiento de su función (Salgado Aguilera, pág. 39, 2002). Con esta preocupación en mente, da origen al Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas (CAPFCE). Este programa propuso un modelo de escuela que se construyera en módulos y fuera fácil de duplicar por cada comunidad.

El diseño modular, nace como origen de la arquitectura industrializada y de prefabricación que se refería a la realización de partes de un edificio o hasta su ejecución completa. Uno de los arquitectos internacionales más influyentes de este movimiento fue Charles Edouard Jeanneret-Gris, mejor conocido como Le Corbusier, que en el año de 1914 propuso un sistema de prefabricación con los puntos: 1) Estructura sobre pilotes; 2) planta abierta; 3) fachada libre; 4) ventanas longitudinales; y 5) la terraza jardín. Este sistema fue una de las bases para la ejecución de proyectos en serie con la estructura y diseño resueltos, en otras palabras, gracias al sistema de Le Corbusier se diseñarían los modelos de escuelas que conocemos hoy en día.

Como menciona Zacarías (2013, pág. 3), en México, el programa CAFPCE “organizó comités regionales para atender las diferentes zonas del país y determinó unos lineamientos generales para los programas arquitectónicos de las escuelas de educación básica”. Fue entonces que se empezaron a establecer las primeras normas para ser implementadas en todos los comités regionales. La Unión Internacional de Arquitectos (UIA) recomendaba que este modelo de escuelas fuera capaz de adecuarse a diferentes materiales de construcción, con técnicas racionales para disminuir costos y tiempos de ejecución.

Cartilla de la Escuela

El programa CAFPCE, según los estudios de Sierra (2019), acento un manual de este modelo de diseño en la denominada “Cartilla de la escuela” con el objetivo de distribuirse a todas las comunidades del país para que ellos mismos se encargaran de su construcción. El manual estaba constituido de conceptos básicos de construcción e instrucción para el proceso constructivo, siendo característico su uso de imágenes y bocetos para su fácil entendimiento. Donde a grandes rasgos, el aula CAFPCE estaba constituida de un salón de planta cuadrada, iluminación natural por ambos lados y ventilación cruzada. Con instrucciones para su ubicación de acuerdo a ciertos factores urbanos, y con la especificación de material de acuerdo a la ubicación demográfica de la comunidad.

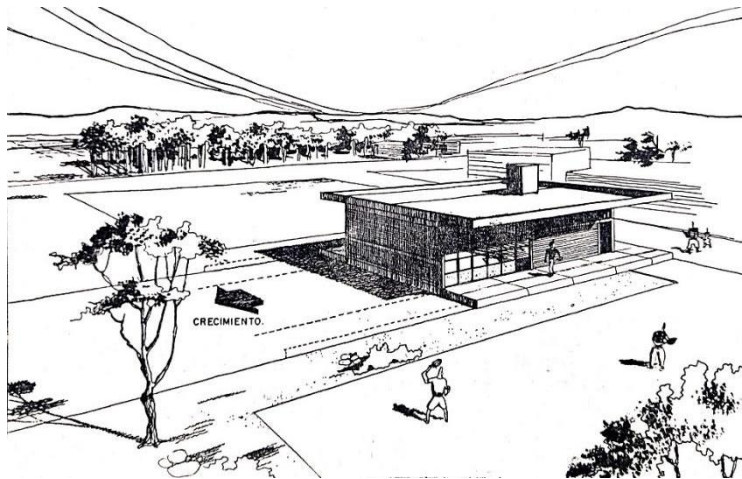


Figura 1. Modelo de diseño en Etapas, extraído de "Cartilla de la Escuela" de CAFPCE, 1952.

Este modelo de diseño se encuentra actualmente en toda la república siendo utilizado también en el diseño de hospitales y viviendas. En 1960, su autor, Pedro Ramírez Vázquez, recibió el Gran premio de la XII Trienal de Milán por este proyecto del “Aula Rural Prefabricada”. Sierra (2019) menciona que: “Tan exitoso fue, que este modelo se replicó en América Latina y otros países del mundo. Después de unos años, la institución CAFPCE cambió su nombre a INIFED (Instituto Nacional de Infraestructura Física Educativa) en el año 2008 (A continuación en punto 1.6).

Hoy en día las escuelas públicas de nivel básico continúan construyéndose con este modelo a diferencia de escuelas de nivel superior que concursan sus proyectos a despachos independientes.

1.3 De la educación para todos a la educación especial

En los años 30, el gobierno de México tenía un sistema educativo que ya comenzaba a conceptualizar a las personas con discapacidad y a formar a los docentes para poder educar a estas personas. En 1965, de acuerdo a Cárdenas A. y Barraza Macías (2014), se modifica la nomenclatura de las Escuelas de Perfeccionamiento por las Escuelas de Educación Especial, cuyo propósito era: “incrementar entre los educandos la independencia personal, la socialización, la comunicación y los hábitos ocupacionales, para que respondieran apropiadamente en sus relaciones interpersonales en el trabajo”. Después, en 1970, en una ponencia sobre “La escolaridad en la Rehabilitación de inválidos” en Pachuca, Hidalgo, se exige una Dirección General de Educación Especial que promoviera la planeación correcta de la educación especial y la coordinación de otras dependencias para replantear los principios y valores de “integración”, “normalización” y sobre todo el derecho a la educación. Con la generación de la Dirección General de Educación Especial se hace posible la expansión de dichas escuelas por todos los estados de México.

Durante el año 1970 se empiezan a crear “grupos integrados” conformados por niños diagnosticados por especialistas para recibir educación especial. No obstante, para evitar la discriminación a estos alumnos Cárdenas A. y Barraza Macías (2014) explican que se acento la modalidad de educación especial a: atención del alumno regular, atención en el aula de apoyo y atención en el turno alterno en una escuela de Educación Especial. Surgiendo así las Unidades de Apoyo a la Educación Regular (USAER). Después, en el año de 1993, se anexan las Escuelas de Educación Especial con los Centros de Atención Múltiple (CAM). Donde las diferencias de ambos servicios son básicamente que: Los CAM son de nivel escolarizado, ofreciendo educación inicial y básica (preescolar, primaria y secundaria) a niños y jóvenes con discapacidad,

discapacidad múltiple, trastornos graves de desarrollo o condiciones que dificultan su ingreso en escuelas regulares. Mientras que los USAER son de nivel extraescolar, instancia técnico-operativa ubicada en espacios físicos de educación regular, que proporciona apoyos técnicos, metodológicos y conceptuales en escuelas de educación básica.

Pero ambos programas están encaminados al desarrollo de escuelas y aulas inclusivas con el objetivo de disminuir o eliminar las barreras para el aprendizaje y la participación de sus alumnos. Esto basado en que, de acuerdo a Ley General de Educación (2014), el artículo 41, que ahora dice:

“La Educación Especial está destinada a individuos con discapacidades transitorias o definitivas, así como a aquellos con aptitudes sobresalientes. Procurará atender a los educandos de manera adecuada a sus propias condiciones, con equidad social. Tratándose de menores de edad con discapacidad, esta educación propiciará su integración a los planteles de educación básica regular. Para quienes no logren esa integración, esta educación procurará la satisfacción de necesidades básicas, de aprendizaje para la autónoma convivencia social y productiva.

Esta educación incluye orientación a los padres o tutores, así como también a los maestros y personal de escuelas de educación básica regular que integren a alumnos con necesidades especiales de educación.”

1.4 Autismo: descubrimiento de un nuevo diagnóstico

De acuerdo al documento “La Historia de un Trastorno: Definición del Autismo” el descubrimiento del autismo data del año de 1908, siendo utilizado por Eugen Bleuler para referirse a pacientes esquizofrénicos. Después, en 1943, Leo Kanner propone el término de autismo y con él establece tres elementos centrales del trastorno: a) Trastornos cualitativos de la relación; b) alteración de la comunicación y del lenguaje; c) falta de flexibilidad mental y comportamental. Para 1944, Hans Asperger delimitó el

Síndrome de Asperger, como un trastorno con diferencias del autismo. Pero es hasta 1980, que con la creación del Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-IV), se definió el Autismo como Trastorno del Espectro Autista (TEA), el cual es una ramificación del “Trastorno Generalizado del Desarrollo”. Los otros diagnósticos que lo componen son el Síndrome de Asperger, el Trastorno de Rett, el Trastorno de Desintegración de la Infancia y el Trastorno Generalizado del Desarrollo No Especificado de Otra Manera. Las características del TEA, según el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (1980), se basan oficialmente en los siguientes criterios:

Tabla 1 Características del Trastorno del Espectro Autista. Fuente: DSM-IV. Creación propia.

Criterios		Grado de TEA		
		1	2	3
De Relación	Alteración en contacto ocular, expresión facial, posturas corporales y gestos reguladores de la interacción social. Manierismos motores estereotipados y repetitivos.	o		o
	Incapacidad de relacionarse.	o	o	
	Ausencia de espontaneidad y gusto por convivencia.	o	o	
Lenguaje	Retraso o ausencia del desarrollo del lenguaje oral.		o	
	Lenguaje estereotipado y repetitivo (ecolalias) o lenguaje idiosincrásico.		o	
Mental	Preocupación absorbente por uno o más patrones estereotipados.			o
	Adhesión inflexible a rutinas o rituales específicos, no funcionales.			o

En relación con la tabla anterior, se puede ver que el TEA de grado 1 tiene características más marcadas, mientras que el grado 3 es considerado un autismo de tipo funcional o independiente. La Ley para la Atención y Protección a Personas con la Condición del Espectro Autista en el Estado de México (2015), resume estas características en su definición de estas personas como: “Todas aquellas que presenten una condición caracterizada en diferentes grados por dificultades en la interacción social, en la comunicación verbal y no verbal, y en comportamientos repetitivos”.

De acuerdo con un comunicado en la Ciudad de México, el Instituto Politécnico Nacional (2019) pública: “En México uno de cada 115 niños nace con autismo”. Cifra producto de las investigaciones del politécnico en colaboración con otras instituciones como la *François Rabelais University, de Tours, Francia*, para conocer el origen genético del autismo. Comparando con estudios en Estados Unidos en donde pasaron de tener 1 de cada 160 niños en 2017, a 1 de cada 68 niños en el 2018, se puede concluir que con el tiempo esta cifra también podría aumentar en México (Neuronas en Crecimiento, 2018). El autismo es un padecimiento mental que de acuerdo a las estadísticas está incrementando en la población infantil de manera importante y sus causas se están investigando.

1.5 De los retos en el aprendizaje de las personas con autismo

El aprendizaje primeramente se refiere al proceso de adquirir conocimiento, desarrollar habilidades, estrategias y adoptar valores o posturas. El cual, de acuerdo a la psicología y pedagogía, empieza desde que nacemos y se detiene en la medida en que las facultades cognitivas así lo permitan. En el manual *Designing for disabled children and children with special educational needs* (2009) utilizan la denominación *Special Education Needs* (Necesidades de Educación Especial, SEN) y mencionan que los niños con necesidades especiales pueden tener insuficiencias en:

- Cognición y aprendizaje
- Conductual, emocional y social
- Comunicación e interacción
- Sensorial y / o físico

Sin embargo, no se debe olvidar que la presencia de estos problemas no se remite a uno solo, puede haber más de uno ya que todos se encuentran íntimamente relacionados (Ayres, 1998). En el caso de los niños con autismo, estos pueden presentar problemas como el:

- Enfoque estrecho. – Debido a la agudeza en detalles que presentan, es probable que carezcan de la capacidad de ver el panorama general de un tema o historia. Puede que tengan dificultades para resumir sus propias ideas.
- Problemas de desarrollo del lenguaje. - Producido a causa de retrasos en el habla, suelen presentar dificultades para darse a entender y expresarse con palabras.
- Poca habilidad no verbal. – Acciones como el contacto visual y gestos pueden resultar difíciles para los niños autistas.
- Intereses estrechos. – Una gama limitada de intereses y/o su posible acompañamiento con juegos o movimientos repetitivos puede dificultar el involucramiento en otras áreas del aprendizaje.

Otro enfoque de los problemas de aprendizaje que nos presentan Picardo Joao y otros (2014) pueden ser de:

- a) Atención. Presentan lo que se ha denomina atención en túnel, sobre-selección de estímulos o también atención altamente selectiva. Y también cierta lentitud para cambiar rápidamente el foco de su atención, acompañada de una aparente sordera.
- b) Memoria. Es una fortaleza, en especial la de tipo visual, que frecuentemente es fotográfica. Las imágenes almacenadas difícilmente las borran. Tienen facilidad para aprenderse fácilmente secuencias o información con cierto patrón fijo (por ejemplo: capitales, fechas, pasos de un procedimiento para manejar diferentes equipos).
- c) Asociación. Son varias las características de las personas con autismo en esta función. La principal y con más evidencias, es la de presentar pensamiento visual.

Con los anteriores puntos en mente, es bastante común que se confunda el diagnóstico del autismo con una discapacidad de aprendizaje, pero es más profundo que eso. Sus problemas de comunicación, enfoque limitado y la lucha por la atención son desafíos que el niño con autismo afronta y puede recaer en problemas de aprendizaje. Y es muy

diferente de un niño neurotípico que solo presenta problemas en sus habilidades de lectura, escritura o razonamiento matemático.

De acuerdo a Scheider (2017), los estilos de aprendizaje que manejan los niños con autismo son:

- Aprendizaje multisensorial. – A base de los sentidos vista, oído, tacto, olfato y gusto, pero también por los sentidos propioceptores: el sistema vestibular, situado en el oído interno; el sistema cenestésico (del movimiento humano) y; el sistema visceral (control del equilibrio y homeostasis).
- Aprendizaje cenestésico y táctil. –A los alumnos con esta habilidad les gusta tocar cosas, desplazarlas, y moverse ellos a su alrededor.
- Olfato y gusto. – No tan común, el olor es un notable estímulo para la memoria y una llave para lograr ricas asociaciones de experiencia y emoción.

Aquellos profesionales que se encargan del aprendizaje de los niños se centran en las posibles alteraciones en el plano cognitivo, intelectual y social, procurando mejorar y potenciar sus habilidades en estos ámbitos. Jean Ayres (1998) señala que estas características corresponden al manejo de la Integración Sensorial, cuyo tratamiento puede ayudar a mejorar el aprendizaje y el bienestar de estas personas.

1.6 El lugar de los alumnos con autismo en la infraestructura física educativa

La normatividad en cuanto a diseño de escuelas, se encuentra regida actualmente por el Instituto Nacional de Infraestructura Educativa (INIFED) organismo resultado de la descentralización del programa CAFPCE a partir del año 2008. Con esto se dio surgimiento también a la Ley General de la Infraestructura Física Educativa, que de acuerdo al capítulo IV, artículo 16, el objetivo de INIFED es: “fungir como un organismo con capacidad normativa, de consultoría y certificación de la calidad de la infraestructura física educativa del país”.

INIFED, se enfoca primordialmente en la construcción y diseño de escuelas de Educación Básica y da recursos para que las escuelas de educación superior se encarguen de la construcción de su propia infraestructura. Se encarga de emitir normas

y especificaciones técnicas para la elaboración de estudios, proyectos, obras e instalaciones. Obligando a desarrollar, clasificar y sistematizar una tipología de infraestructura física de acuerdo a los programas educativos del país. En su página web “plataforma pública www.gob.mx” sección INIFED, sección “Acciones y programas”, se disponen las normativas: “Normas mexicanas (NMX)”; y “Normas y especificaciones para estudios, proyectos, construcciones e instalaciones”. De cuyo segundo punto, se encuentran los “Criterios de Diseño Arquitectónico para Educación Básica”, que se refieren a:

- Preescolar
- Primaria
- Secundaria
 - Primera parte: Capítulo 6 Definición Secundaria-7.4.3
 - Segunda Parte: Capítulo 8 Secundaria Técnica-8.4.3 Instalaciones
 - Tercera Parte: Capítulo 9 Telesecundaria-9.4.3 Instalaciones
- CAM (Centro de Atención Múltiple)

De acuerdo al punto 1.3, los Centros de Atención Múltiple (CAM) son la institución que puede albergar características para alumnos con TEA que, según el manual “Diseño Arquitectónico” (INIFED, pág.13, 2013), se encontró que contiene los siguientes espacios:

- Salón de Audición y Lenguaje
- Salón Problemas Neuromotores
- Salón Invidentes
- Salón de Deficientes Mentales
- Taller
- Salón de Usos Múltiples
- Administración
- Diagnóstico
- Sanitarios

- Cooperativa

Se infiere que dichos espacios se clasificaron describiendo una “deficiencia” a tratar, y el punto correspondiente a “Salón de Deficientes Mentales” pudiera englobar al TEA puesto que este trastorno también es amplio. Esta clasificación dice cumplir con los siguientes requerimientos:

Tabla 2. Requerimientos para "Salón de Deficientes Mentales". Basada en manual de INIFED "Diseño Arquitectónico: Educación Básica-CAM)" (pág. 12, 2013).

Funcional
<ul style="list-style-type: none"> • Mobiliario ligero, apilable, que permita el trabajo individual o en grupo. Equipo y recursos informáticos para el uso de materiales y el desarrollo de actividades pedagógicas.
Relaciones espaciales
<ul style="list-style-type: none"> • Acceso directo desde las circulaciones. • Accesible desde y hacia las áreas de recreación, con visibilidad directa desde la Dirección. • Acceso indirecto hacia salones de audición y lenguaje y salones de problemas neuromotores. • Sin relación directa al acceso del plantel.
Carácter y Ambientación
<ul style="list-style-type: none"> • Orientación: Norte-Sur. • Temperatura 18° a 25° Celsius. • Iluminación natural. Mínimo 17% del área del local. La entrada de luz se controlará para minimizar las ganancias térmicas y el deslumbramiento. • Ventilación: Natural cruzada. Mínimo 11% del área del local. • Acústica: 25/35 dB (silencioso o moderado). • Humedad relativa: 50% HR. • Cada salón proporcionará un ambiente donde se desarrolle la comunicación y las interacciones que tienen la finalidad de fortalecer el desarrollo de aprendizajes funcionales para lograr una mejor calidad de vida. Resulta necesario que se equipe con un sanitario para discapacitados adjunto al salón.

De la tabla anterior se concluye que los puntos principales a tratar son: Accesibilidad, seguridad y confort térmico. Cubriendo necesidades básicas y dando algunas recomendaciones. En cuanto a metros cuadrados, se mencionan los siguientes:

Tabla 3. Tabla de superficie mínima requerida para "Salón de Deficientes Mentales". Extraído de manual de INIFED "Diseño Arquitectónico: Educación Básica-CAM)" (pág. 34, 2013).

Tipo de Espacio	Superficie mínima requerida		
Salón de Deficientes Mentales	51.84	55.84	2.6 m2/ alumno.
Sanitario para discapacitados	4		

INIFED (2013) también provee de un plano arquitectónico del “Salón para Deficientes Mentales” en el que proyecta: accesos principales y secundarios; mobiliario de trabajo y almacenamiento (separado por muretes en algunos casos); ventanas en lados opuestos para asegurar ventilación cruzada y la disposición de un baño al para personas discapacitadas centro del mismo espacio al fondo del espacio y separado con su acceso correspondiente.

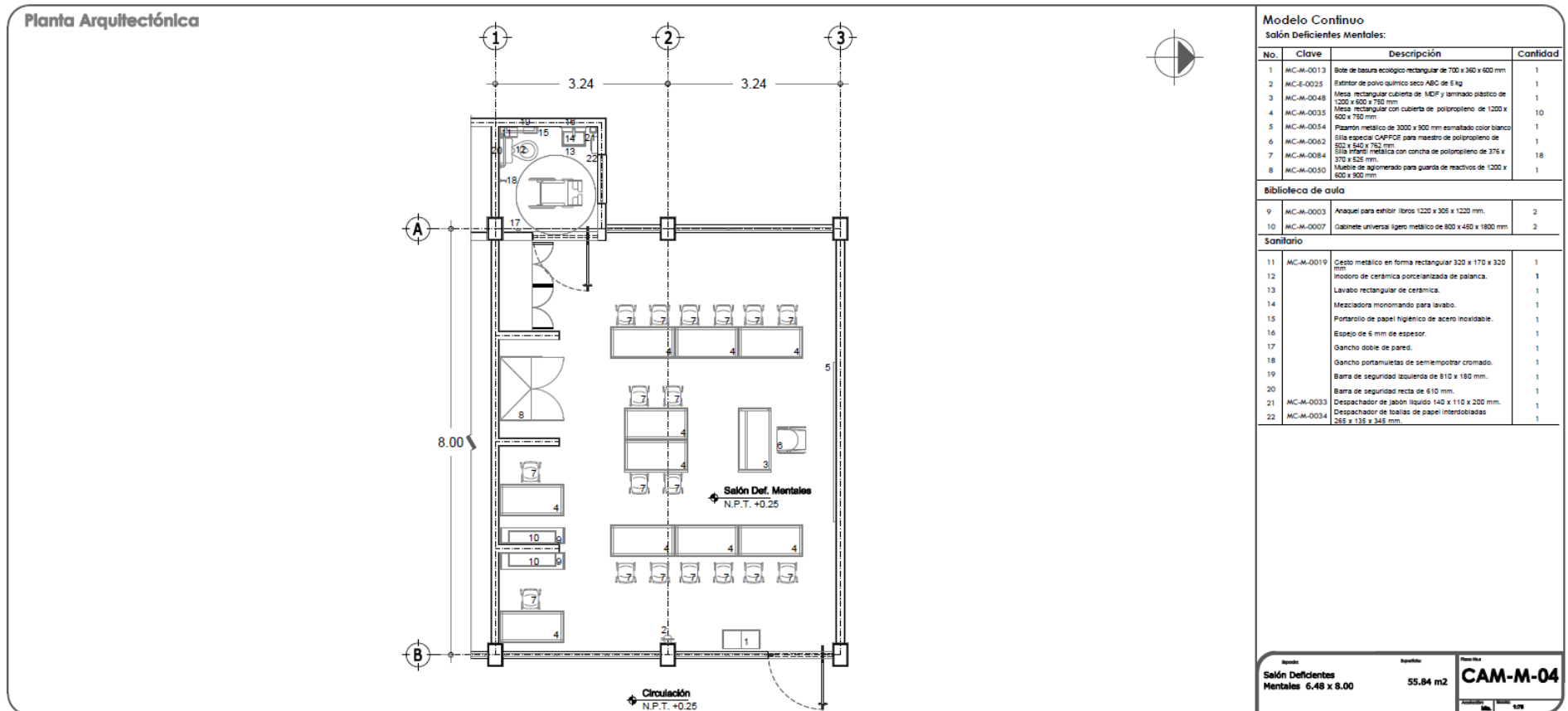


Figura 2. Plano de Planta Arquitectónica de "Salón de Deficientes Mentales". Extraído de manual de INIFED "Diseño Arquitectónico: Educación Básica-CAM)" (pág. 49, 2013).

2 Perspectiva de diseño de ambientes de aprendizaje para niños con autismo

2.1 Concepto de ambiente de aprendizaje tradicional y actual

De acuerdo al Manual de INIFEED sobre diseño de escuelas CAM (2014, pág. 6) se denomina **Ambiente de Aprendizaje** al: “espacio donde se desarrolla la comunicación y las interacciones que posibilitan el aprendizaje. Con esta perspectiva se asume que en los ambientes de aprendizaje media la actuación del docente para construirlos y emplearlos como tales” y queda clara la presencia del alumno y el maestro para que un ambiente pueda ser denominado de aprendizaje. En contraposición, Zacarías (2011), argumenta que el "entorno de aprendizaje" o "entorno de instrucción" (Salomon, 2006) o "entorno educativo" (Anstrand y Kirkbride, 2007) se considera generalmente una noción más amplia que la de instalaciones escolares. De acuerdo a esta autora, los entornos escolares involucran factores de dos categorías generales: concretos o tangibles y abstractos o intangibles. Los componentes concretos o tangibles se refieren al entorno físico o constructivo incluyendo edificios, parque infantil, recursos, equipamiento, mobiliario, materiales didácticos y de aprendizaje. Y los factores abstractos o intangibles pueden organizarse en cuatro tipos: curriculares (qué se va a enseñar), pedagógicos (cómo se va a enseñar), personales (docentes, líderes de directores o cognición de los estudiantes), administrativos y organizacionales. Como se puede observar, hay muchos elementos a tomar en cuenta para tener un ambiente de aprendizaje. En la determinación de los ambientes de aprendizaje actuales hay que tomar en cuenta el tiempo que se está viviendo y las circunstancias. Si el aprendizaje es una habilidad para adquirir información y procesarla, estrictamente hablando, un ambiente de aprendizaje puede conformarse en cualquier lugar, considerando los elementos para que la persona pueda adquirir conocimiento. El problema está en cómo son estos ambientes, qué reacción tienen los estudiantes a dichos espacios y qué elementos de estos ambientes aprovechan los educadores.

2.2 Ambientes de aprendizaje para alumnos autistas

Dentro de las pautas pedagógicas de aprendizaje básicas para la educación de niños y niñas autistas, Picardo Joao y otros (2014) mencionan que en el modelo para la adecuación pedagógica el ambiente de aprendizaje se divide en sus componentes curriculares y ambientales. El primero enfocado a la accesibilidad del programa escolar (con mucho contenido gráfico y adaptaciones al programa como tal). Con aspectos como ritmos, potenciales y aptitudes son tomados en cuenta para las planeaciones educativas. Y el segundo enfocado a “la creación de condiciones físicas de sonoridad, luminosidad y ventilación en los espacios y mobiliarios del ambiente escolar y a la accesibilidad física a la escuela y al aula, así como a todos aquellos elementos auxiliares personales que compensan las dificultades que puedan presentar los estudiantes con autismo” (Picardo, 2014, pág. 108). A la vez de un aspecto ecológico, es decir, “procurar un medio ordenado, estructurado y proveedor de información visual para ayudar a la comprensión, con lo cual se garantiza que el estudiante pueda predecir y anticipar situaciones” (Picardo, 2014, pág. 108).

Con estos aspectos, se hace referencia a que los ambientes de aprendizaje que en general deberían proporcionar elementos para que los niños puedan aprender y sentirse cómodos y seguros. Es por eso que se da tanto énfasis en que las escuelas deben estar bien iluminadas, ventiladas, coloridas y espaciosas. Para que, cumplidos estos requisitos, se pase a satisfacer otros factores como los psicológicos y sociales (Zacarías cita a Proshansky, 2007).

Con base en este enfoque, se pone de manifiesto que para que los ambientes de aprendizaje de niños con autismo puedan ser adecuados, hay que tener en mente que la Integración sensorial de estos niños (Ayres, 1998) es fundamental. Otros autores como Fisher (1991), Mulligan (1998), Wieder (1999), Dunn (1999) o Miller (2007), han encontrado el impacto de factores relacionados con el entorno sensorial. Porque cuando se intenta medir variables más complejas como la calidad o adecuación de la edificación, estas pueden estar sujetas a apreciaciones

personales o fuertemente relacionado con factores tangibles (Zacarías, 2011). Pues este aspecto pasa a ser el “básico” a tratar al hablar de ambientes de aprendizaje para niños con autismo.

2.3 Guías de diseño sobre arquitectura para educación especial

En este apartado se investigaron manuales de diseño para educación especial, resaltando la contribución del gobierno de Reino Unido debido a que desde 1999, su departamento de Educación y Competencias se ha mantenido produciendo boletines de construcción y otras guías de diseño para apoyar la construcción de instalaciones escolares. A continuación se muestra un análisis del desarrollo de dichos boletines concernientes al diseño de escuelas especiales.

Tabla 4. Recopilación de Manuales de Diseño ingleses con consideraciones para alumnos con discapacidad Creación propia.

Guia/ manual	Descripción
<i>Designing for Pupils with Special Educational Needs-Special Schools</i> (1992)	En este manual se dan los requisitos generales y especiales para las escuelas que atienden a grupos particulares con necesidades especiales. Resaltar que mencionan características especiales para escuelas con alumnos con: dificultades de aprendizaje, dificultades de aprendizaje moderadas, dificultades emocionales y de comportamiento, dificultades físicas, discapacidad visual y discapacidad auditivas. En este caso no mencionan escuelas para alumnos con el trastorno del espectro autista o con discapacidades sensoriales. Pero si manera un apartado para “cuartos sensoriales”.
<i>Acces for Disabled People to School Buildings</i> (1999)	Este manual fue dedicado a brindar asesoramiento técnico a los diseñadores y considera los problemas relacionados con la interacción de los requisitos de seguridad, protección y accesibilidad. No hay una mención de niños con autismo.
<i>Inclusive School Design- Acommodating Pupils with Special Educational Needs and Disabilities in</i>	En este documento, se remiten a cómo acomodar a los alumnos con necesidades educativas especiales y discapacidades en las escuelas ordinarias, presenta

<i>Mainstream Schools</i> (2001)	cuestiones relativas al acceso físico y aborda cómo satisfacer las necesidades de diseño de los alumnos con dificultades sensoriales, de aprendizaje, emocionales y de comportamiento. Y los niños con TEA son nombrados una vez para mencionar un ejemplo de necesidades específicas.
<i>Designing for disabled children and children with special educational needs</i> (2009)	En este último manual se da apoyo para el diseño de espacios basados en la inclusión de los niños con necesidades especiales en las escuelas regulares. Anexando el apartado para accesibilidad y seguridad. Los niños con TEA se mencionan escasas veces, pero se da una breve descripción de los problemas de diseño que tienen al final del documento. Que propone: “Diseño simple: espacios tranquilos, ordenados, de bajo estímulo, espacios grandes sin confusión; iluminación indirecta, sin reflejos, colores tenues; buena acústica, evitando ruidos repentinos / de fondo; materiales robustos, elementos a prueba de manipulaciones y servicios ocultos; posiblemente evaluaciones de riesgos de salud y seguridad; lugares seguros en el interior y al aire libre para retirarse y calmarse” (pág. 199).

Estas guías de diseño arquitectónico, dan pautas para abordar necesidades especiales y dificultades de aprendizaje tratando de ir cubriendo más y más las necesidades de los alumnos.

El boletín más actual sobre este aspecto es el número 102 de “Proyectos para niños discapacitados y niños con necesidades educativas especiales” (2009). El cual maneja el término de “niños con necesidades de educación especial” (SEN) llega a abordar algunos aspectos para el trastorno del espectro autista (TEA) en el apartado de “comunicación e interacción”. Sin embargo, la autora Magda Mostafa (2008) argumenta que estos códigos de construcción aún no terminan de incluir aspectos específicos para satisfacer las necesidades de niños con autismo. Mostafa (2008) hace una aportación a esta problemática que se explicará en el punto siguiente.

2.4 Principios de diseño para aulas amigables con usuarios autistas: Los principios de Magda Mostafa

La profesora Magda Mostafa ha sido una de las precursoras en estudios de arquitectura sensorial para personas con autismo. En el año 2008, Mostafa hace su primera publicación "*An an Architecture for autism: concepts of design intervention for the autistic user*" como un marco preliminar de pautas de diseño arquitectónico para el autismo. Dio lugar a dos estudios realizados en el Cairo, Egipto. El primer estudio, basado en un cuestionario a cuidadores de niños autistas y profesores, para identificar elementos de diseño arquitectónico relevantes como acústica, iluminación, colores, textura, etc. Como resultado de este primer estudio, Mostafa reunió un total de 83 participaciones compuesta por 25 profesores y 58 cuidadores originarios de esa localidad y también occidentales. En el segundo estudio, con una duración de doce semanas, de un grupo de doce niños con TEA (representando el 25% de la población escolar) entre los 6-10 años de edad, con una proporción de hombres a mujeres de 9:3. Las herramientas para este segundo estudio fueron: Prueba de Friedman para comparar "atención" y "tiempo de respuesta" en lecturas, prueba de rango de Wilcoxon para "progreso de lecturas" y "temperamento conductual" y mapas de comportamiento en el que se analizará el comportamiento respecto a los factores arquitectónicos. Los resultados de ambos estudios permitieron que Mostafa desarrollara las siguientes herramientas:

1. Una matriz de diseño sensorial en la cual se sintetiza la información de sus estudios con el cual hizo un ranking de las respuestas a sus cuestionarios, mapeando los aspectos arquitectónicos en vertical y aspectos sensoriales en horizontal. De manera que se puede ver claramente los aspectos arquitectónicos que predominan para los profesores y familiares de la comunidad autista que participaron en su cuestionario.

Tabla 5. Matriz de diseño de Mostafa (pág. 208, 2008).

		Sensory Issues															
		Auditory			Visual			Tactile			Olfactory			Proprioceptive			
		a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	
ARCHITECTURAL ATTRIBUTE	Structure	A	1	2		1	2	1	2	1		1	2		2	1	1
		B	3	4	3	3	4								4	3	
		C	5	6	5	5	6	5	6	5					6	5	5
		D					7									7	7
		E	8			8										8	8
	Balance	F	9	10		9	10	9							9	10	9
		G					11									11	11
		H				12	13	13	12							13	13
		I				14	15	14							14		14
	Quality	J				17	16			18							
		K	19			19	20										
		L	21	21	21												
		M		22					22	23							
		N										24	25	24			
	Dynamic	O				26	26	26		26						26	26
P					27		27								27	27	
Q		28			28		28								28	28	

Sensory Issues

a. Hyper

b. Hypo

c. Interference

Architectural Attributes

A. Closure

B. Proportion

C. Scale

D. Orientation

E. Focus

F. Symmetry

G. Rhythm

H. Harmony

J. Color

K. Lighting

L. Acoustics

M. Texture

N. Ventilation

O. Sequence

P. Proximity

Q. Routine

2. Comprobación y presentación de las pautas anteriores.
3. Presentación de estrategias de diseño. Resultado de la intersección de aspectos arquitectónicos y sensoriales con énfasis en la acústica y la secuencia espacial.

Tabla 6. Estrategias de diseño de Mostafa (pág. 209, 2008)

#	Design Guideline	Suggested Objective and User
1.	High enclosure and containment	<ol style="list-style-type: none"> 1) to reduce external visual and acoustical distraction for the hyper-auditory and hyper-visual 2) to provide tactile stimulation via tight spaces and containment for the hypo-tactile 3) to create visual focus in cases of visual interference 4) to reduce olfactory intrusion via ventilation for the hyper-olfactory
2.	Low enclosure and openness	<ol style="list-style-type: none"> 1) to increase opportunities for acoustical stimulation for the hypo-auditory 2) to provide visual stimulation for the hypo-visual 3) to reduce sense of containment for the hyper-tactile
3.	Low ceilings and moderate proportions	<ol style="list-style-type: none"> 1) to reduce echoes for the hyper-auditory 2) to reduce visual distortion and illusions of space for the hyper-visual 3) to promote balance for the hypo and interference-proprioceptive 4) to create a more acoustically controllable environment for the interference
4.	High ceilings and exaggerated proportions	<ol style="list-style-type: none"> 1) to increase echoes and auditory stimulation for the hypo-auditory 2) to create visual illusionary stimulation for the hypo-visual 3) to stimulate the proprioceptive sense of space for the hyper-proprioceptive auditory
5.	Use of intimate scale	<ol style="list-style-type: none"> 1) to reduce echoes for the hyper-auditory 2) to create a controllable auditory environment for the interference auditory 3) to create a controllable and manageable space for the hyper and interference visual 4) to increase tactile stimulation from boundary proximity for the hypo-tactile 5) to increase proprioceptive stimulation from boundary proximity for the hypo-proprioceptive 6) to create a controllable environment for the interference auditory and proprioceptive
6.	Use of open scale	<ol style="list-style-type: none"> 1) to create auditory stimulation through echoes for the hypo-auditory 2) to create visual stimulation through spatial exapnse for the hypo-visual 3) to relieve over stimulation from spatial boundaries for the hyper-tactile and hyper-proprioceptive
7.	Orientation towards external views and elements of interest	<ol style="list-style-type: none"> 1) to create focus and attraction for the hypo-visual 2) to instill balance and direction for the hypo-proprioceptive

8.	Use of activity focus to organize space	1) to increase attention span and reduce distractibility for the hyper-auditory and visual 2) to create a behavioural and geometric point of reference for the hypo and interference proprioceptive
9.	Symmetrical organization	1) creates predictability for the hyper-visual 2) creates acoustical balance for the hyper-auditory 3) increases sense of centre and balance for the hypo and interference proprioceptive 4) creates a controllable environment for the interference visual
10.	Asymmetrical organization	1) creates auditory and visual stimulation for the hypo-auditory and visual 2) creates proprioceptive stimulation for the hypo- proprioceptiveTables
11.	Use of visual or spatial rhythm	1) to create visual stimulation and tracking opportunities for the hypo-visual 2) to create predictability and coherence to the spatial environment for the hypo and interference
12.	Visually harmonious space with no contrast or discord	1) to create a visually neutral space for the hyper-visual 2) to create a neutral tactile space for the hyper-tactile
13.	Visually unharmonious space using accents and contrasts	1) to create visual stimulation for the hypo and interference visual 2) to create proprioceptive stimulation for the interference and hypo- proprioceptive
14.	Use of dynamic and statically balanced spaces	1) to create orientation and stability for the hyper-proprioceptive and visual as well as the interference proprioceptive and visual
15.	Use of unbalanced spaces	1) to create visual stimulation for the hypo-visual
16.	Use of bright colours	1) to create visual stimulation for the hypo-visual
17.	Use of neutral colours	1) to create serenity for the hyper-visual
18.	Use of warm colours	1) to create psychological warmth for the hypo-tactile
19.	Indirect natural lighting	1) minimize glare and distracting views for the hyper-visual 2) less distracting than buzzing artificial light for the hyper-auditory
20.	Direct natural lighting and views	1) creates visual stimulation for the hypo-visual
21.	Noise and echo-proofing	1) creates a conducive environment for the hyper-auditory 2) removes the distracting opportunity of self-stimulation through echoes for the hypo-auditory 3) creates a neutral auditory background for the interference auditory

Después, en el año 2014, Mostafa publica el artículo: “*Architecture for autism: autism aspectss in school design*” en el que la autora desarrolla las estrategias publicadas por Mostafa (2008) y describe siete principios generales de diseño. Dichas pautas se presentan a continuación.

<p>Compartimentación. Definir y limitar el entorno sensorial de cada actividad organizando un aula o incluso todo un edificio en compartimentos. Cada compartimento debe incluir una función única y claramente definida y la consiguiente calidad sensorial.</p>	<p>Secuencia espacial. Capitalizar la afinidad de las personas con autismo con la rutina y la previsibilidad. Requiere que las áreas se organicen en un orden lógico y fluido, basado en el uso programado típico de dichos espacios.</p>
<p>Espacios de escape. Para dar un respiro a los usuarios con autismo de la sobre estimulación que se encuentra en su entorno. Proporcionando un entorno sensorial neutral que el usuario pueda personalizar para proporcionar la información sensorial necesaria.</p>	<p>Zonas de transición. Ayudan al usuario a recalibrar sus sentidos a medida que pasa de un nivel de estímulo al siguiente. Estos incluyen el uso del espacio como una herramienta de refuerzo positivo. Así como un espacio seguro para iniciar interacciones sociales.</p>
<p>Acústica. Para minimizar el ruido de fondo, el eco y la reverberación dentro de los espacios utilizados por las personas con TEA. Que varíe según el nivel de concentración requerido en la actividad así como el de habilidad y la gravedad del autismo de sus usuarios.</p>	<p>Zonas sensoriales. Espacios organizados de acuerdo con su calidad sensorial en lugar del enfoque arquitectónico típico. Agrupando los espacios según su nivel de estímulo permisible, los espacios se organizan en zonas de «alto estímulo» y «bajo estímulo».</p>
<p>Seguridad. Materiales robustos, accesorios de seguridad para proteger del agua caliente, detallar los accesorios para evitar piezas pequeñas removibles o cuerdas colgantes y evitar bordes y esquinas afiladas, etc.</p>	

Denhardt (2017) menciona que este índice de principios propuestos por Mostafa fuera de ser prescriptivo, proporciona un abanico de soluciones de diseño útiles para los niños con autismo. Además, los principios de Mostafa se unen a las investigaciones conscientes de las necesidades especiales de los usuarios, siendo en este caso de las necesidades sensoriales de los niños con autismo.

3 Proceso de percepción y experiencia del arquitecto diseñador de ambientes y el impacto que tiene en las personas con autismo

3.1 Ambiente

Holahan (2012) habla del ambiente como algo que nos envuelve. Dicha envolvente puede ser tangible o intangible, cerrada o abierta. Los ambientes son espacios responsabilidad del arquitecto que diseña. Idealmente, se conoce que, al diseñar un espacio, se unifican diversas estrategias para expresar una intención (Schulz, 2008). Estos aspectos abarcan los elementos ambientales, aspectos climáticos, comportamiento social y cultural, la intención de quienes están en él, que lo usan y las nuevas o posibles intenciones que se quieran dar al ambiente, es decir, que la intención unifica diversos aspectos en una nueva totalidad (Schulz, 2008). Un aspecto importante sobre el diseño de los ambientes es que estos “adquieren su función representativa a través de nosotros mismos” (Shulz, 2008, pág. 20); refiriéndose a que, además de las intenciones que el diseñador tiene para el uso futuro del espacio, también interviene su propia ideología. Baumers y Heylighen (2010) hablan del trasfondo ideológico que tiene el espacio “tangible”. Explicando que una persona que utiliza el espacio que lo rodea está infundida en su propia interpretación; donde el espacio y la arquitectura como un objeto, dependen de las experiencias previas que las personas han tenido con los espacios y cómo los conciben, de las emociones y las sensaciones que causan, la atmósfera que los rodea y lo que se entiende de ella.

3.2 Percepción e Integración Sensorial

De acuerdo con Schulz (2008), la percepción nos proporciona conocimiento del mundo fenoménico que a su vez proporciona conocimiento sobre causas, efectos, significados y orden. Raffino (2020) describe el proceso de percepción en las siguientes etapas:

- Detección/exposición. – Cuando se detecta un ambiente u objeto, solo se toma una porción pequeña de los estímulos. Estos estímulos son causados por las sensaciones que captan en el momento (Ayres, 2020).
- Atención/organización. – En este punto los datos recibidos son organizados.

- Interpretación. – Con la información categorizada se da un significado para convertirla en información y dar una respuesta de acuerdo a las características físicas, biológicas, semánticas y culturales del individuo.

En otras palabras, la percepción es un proceso mediante el cual entendemos el ambiente que nos envuelve, en el que captamos información, la procesamos y damos una respuesta. Por otro lado, Marleau (1945), explica que la percepción es una cualidad que no es inmediatamente experimentada, pues viene acompañada de experiencias anteriores que pueden afectar la nueva percepción de lo que vemos.

Con la percepción, las personas son capaces de orientarse entre una multitud de estímulos. La percepción ocurre generalmente de manera inconsciente, debido a que la recepción de estas sensaciones tiene una base biológica en la capacidad sensorial. Gracias a la Integración Sensorial (IS) asimilamos y comprendemos la información que recogemos de nuestro entorno. La IS depende del funcionamiento correcto de los sentidos, Ayres (1998) explica cómo los sentidos se dividen en los exteroceptores (para vista, oído, gusto, olfato, tacto) y propioceptores (para articulaciones, oído interno, vestibulación, sentido de gravedad, etc.). El desarrollo de estos sentidos determinará la forma en que se reacciona a determinados estímulos. Ya que al reaccionar de cierta forma a un estímulo puede significar el desarrollo de una conducta adaptativa para situaciones similares (Ayres, 1998). Estas conductas pueden llegar a un punto en el que el proceso de percepción y los aspectos que lo afectan se realice de forma inconsciente.

Marleau (1945: 27), menciona que toda consciencia es consciencia de algo, por lo que es posible que no nos demos cuenta de que estamos percibiendo algo con una interpretación previa. En el caso de la percepción de una persona con autismo, gran parte de esta interpretación del espacio radica en la sensibilidad de sus sentidos. Pese a las definiciones oficiales de las características del diagnóstico del TEA, los autores Marco, et al (2011: 1) argumentan que: “Los comportamientos atípicos basados en los sentidos son una característica omnipresente de los trastornos del espectro autista (TEA)”. Es decir que la

discapacidad en IS es un problema común en los niños con este diagnóstico. Para explicar la deficiencia en el uso de los sentidos de los niños con autismo, Ayres (1998) explica tres aspectos del procesamiento sensorial insuficiente. Los cuales son:

1. Que la entrada sensorial no está siendo registrada correctamente en el cerebro, haciendo que ponga poca o demasiada atención en las cosas.
2. Que no exista una buena modulación de la entrada sensorial, en especial las sensaciones vestibulares y táctiles, lo que lo hace gravitacionalmente inseguro o táctilmente defensivo.
3. La parte de su cerebro que hace que quiera hacer cosas no opera normalmente, haciendo que tenga poco interés en hacer cosas propositivas.

De acuerdo al punto uno, Ayres (1998) explica que este aspecto está relacionado con el sistema límbico. Este sistema se encarga de decidir qué entradas sensoriales entran y qué se hará con dicha información obtenida. Proceso que en un niño con autismo no trabaja eficientemente y hace que registre la información con una jerarquía diferente al de un niño neurotípico. La deficiencia en la información que entra y la que no entra en el punto dos, describe que no hay una adecuada modulación de las sensaciones vestibulares y táctiles. Y finalmente, el punto tres, donde al no tener una adecuada entrada de estimulación y su debida modulación, es posible que el niño no quiera experimentar y buscar hacer cosas nuevas. Tomando en cuenta estos aspectos, se considera que el entorno que percibe una persona, y en este caso, un niño con autismo, puede ser muy variable. Merleau (1945: 27) habla de un concepto psicológico llamado *experience error* y dice que “La percepción la hacemos con lo percibido (...) Y como lo percibido no es evidentemente accesible más que a través de la percepción, acabamos sin comprender ni el uno ni la otra”. Con lo anterior explica que la percepción de algo la obtenemos con lo que podemos percibir. Esto denotaría que cuando no se tiene un IS funcionando adecuadamente habrá ciertos aspectos en el ambiente que no sean accesibles para la persona que percibe. En otras palabras, el niño que tiene problemas de IS podría tener problemas tanto en su

proceso de percepción como en lo que percibe de su entorno, incapacitando relacionarse con el ambiente. De acuerdo a Aragonés y Américo (1998), el resultado final del proceso cognitivo y la integración sensorial da como resultado a la percepción

3.3 Experiencia del ambiente

Maurice Merleau-Ponty (2005) ha argumentado que la percepción es el producto de una relación multisensorial, por esta razón, se da gran importancia al efecto que los sentidos tienen en las personas. Los sentidos, dice Pallasmaa (2016) son los que nos producen una experiencia multisensorial que nos relaciona plenamente con nuestro entorno. Según este autor, cuando analizamos nuestras experiencias, estamos hablando de percepciones complejas. Como diseñadores, realizamos estas percepciones muchas veces sin nuestra atención activa. Pero es de especial importancia debido a que con el uso de los sentidos podemos crear “atmosferas” que creen nuevas experiencias y sensaciones en nuestros usuarios.

El ambiente se percibe con la presencia de seres humanos para utilizarse y disfrutarse. Schulz (2008: 20) indica que el mundo se compone de experiencias y dichas experiencias se construyen a su vez de un conjunto de percepciones sobre determinada situación. De manera inversa, Vargas (1994) explica que las experiencias cotidianas tienen un efecto en la percepción de los objetos, ya que posibilita la reformulación de la estructura perceptual. Es entonces que el ser humano ha de experimentar el espacio en repetidas ocasiones, acumulando experiencias diferentes para almacenarlas en su memoria cada vez que experimenta otros espacios. Holahan (2012) describe la percepción como un proceso psicológico en el que el ser humano absorbe estímulos a través de los sentidos y los organiza para tener un entendimiento del mundo. Los arquitectos diseñan ambientes que generan experiencias de acuerdo con sus intenciones, pero a la vez, sus intenciones se basan en las percepciones que tienen de los

espacios. Es decir que sus esquemas especiales consisten en buscar las formas que están acostumbrados a ver (Schulz, 2008, pág. 126). Cuando se analiza la experiencia de un espacio específico, se debe considerar que cada persona tiene su propia interpretación del mundo. Sin embargo, Schulz (2008: 22) explica que “las clasificaciones en las que estamos de acuerdo son bastante superficiales”, lo que destaca que aún quedan vacíos en estos acuerdos. Los arquitectos suelen dar jerarquía a ciertas experiencias, pero se debe considerar que esta jerarquía puede variar de persona a persona. Consecuentemente, hablando de una persona con autismo, su forma particular de percibir el entorno influirá en su experiencia del espacio y su interacción con el ambiente. Los autores Baumers y Heylighen (2010) se han dedicado a analizar las autobiografías de personas con Autismo, denominadas autibiografías, para analizar su forma de percibir los espacios; destacan, por ejemplo, que muchos anti-biógrafos sienten el espacio físico como un lugar de certeza y tranquilidad que les da una sensación de agarre, ya que son elementos con premoniciones más simples y fáciles de intuir en cuanto a lo que harán y cómo se harán las cosas en ese lugar.

Un ejemplo de lo anterior se explica en las palabras de Gunilla (1996) quien cuestiona las habilidades de lógica de sus compañeros para orientarse en los espacios. No solo es consciente de sus problemas para encontrar el camino correcto, sino también de las diferencias entre ella y sus compañeros en el uso de este edificio. Menciona que "Debe haber algún tipo de señal en las puertas (...) porque los demás no dudaron sobre a dónde deberían ir" (Baumers & Heylighen, 2010: 5).

Por otra parte, Van Dalen (citado por Baumer & Heylighen, 1994), explica su confusión con los botones para abrir y cerrar puertas. Explica que a menudo estos botones tienen una señalética de dos líneas paralelas gruesas y unas flechas que indican el cierre de la puerta y que confunde con una representación de puerta abierta”.

Estos ejemplos dejan en claro que para estas dos personas, los espacios tienden a ser confusos. De esto se destaca que el diseño de un espacio, si bien puede cumplir con varias funciones, para una persona con autismo puede llegar a ser una experiencia abrumadora pues no percibe el espacio de la misma forma. Parece que hay una falta de certeza en el diseño de espacios, de percepción o de interpretación de experiencias.

3.4 Percepción de una experiencia con autismo

La percepción está determinada por distintos objetos y aunque son diferentes para cada persona, hay una cierta prevalencia en cuanto a la idea de lo que se está percibiendo. Pero ¿cómo funciona esta percepción en un niño con autismo? Si dentro de la caracterización de su trastorno se ha aclarado que dichas personas cuentan con condiciones específicas a las de personas “neurotípicas”.

En el proceso de percepción resulta fundamental la entrada y salida de información en nuestro cerebro. Con la Integración sensorial, menciona Ayres (1998), “percibimos nuestro cuerpo y otras personas y objetos”, entonces, ¿qué pasa cuando no podemos percibir todas estas cosas de manera adecuada o cuando no podemos percibir las en absoluto? Robertson (2017) explica que la cognición humana y la percepción utilizan la capacidad para reflexionar sobre nuestros pensamientos y emociones. Pero ya que los niños con autismo muestran deficiencias en este proceso, su capacidad de formar una percepción del espacio tiende a ser diferente del resto de los demás, es decir, de una experiencia perceptiva diferente. Y a la vez, el estímulo excesivo de elementos exteriores altera la percepción buena o mala que tenga de determinado ambiente.

Los autores Marco, Hinkley, Hill & Nagarajan (2011) argumentan que: “Los comportamientos atípicos basados en los sentidos son una característica omnipresente de los trastornos del espectro autista (TEA)”. Explicando que el 96% de los niños con autismo presentan hipersensibilidad e hipo-sensibilidad en múltiples niveles. Porque si bien estas condiciones no son exclusivas de las

personas con TEA, los autores argumentan que “parecen ser más prevalentes en esta población que en otras discapacidades de desarrollo”.

De acuerdo a Ayres (1998) existen tres aspectos del procesamiento sensorial insuficiente que se encuentran en los niños con autismo:

1. La entrada sensorial no está siendo registrada correctamente en el cerebro, haciendo que ponga poca o demasiada atención en las cosas.
2. Es posible que no module bien la entrada sensorial en especial las sensaciones vestibulares y táctiles, lo que lo hace gravitacionalmente inseguro o táctilmente defensivo.
3. La parte de su cerebro que hace que quiera hacer cosas no opera normalmente, haciendo que tenga poco interés en hacer cosas propositivas.

Cada uno de estos puntos tiene una causa en específico, el punto uno está relacionado con el registro de entradas sensoriales del sistema límbico. Este sistema se encarga de decidir qué entradas sensoriales entran y qué se hará con dicha información obtenida. Proceso que en un niño con Autismo no trabaja eficientemente y hace que registre la información con una jerarquía diferente al de un niño neurotípico. Este mismo fenómeno afecta el punto dos pues es muy común que dentro de estas entradas sensoriales, no se tenga una adecuada modulación de las sensaciones vestibulares y táctiles. Y finalmente, el punto tres, donde la aparente falta de interés puede afectar el desarrollo del niño a la larga.

Basado en estos puntos, se puede asumir que la experiencia de un niño puede variar a otro, debido a que hay una alteración en su percepción de las cosas.

3.5 Diseño centrado en el usuario autista

Livingston (2004) argumenta que se debe reevaluar la importancia del usuario porque al incluir las experiencias de las personas que utilizan los espacios estamos ampliando nuestra percepción de las pautas de diseño. Este modo de trabajo se basa en enfocarse en las personas que son clave para el problema que

se va a resolver. Se sumerge en una dimensión más profunda de la realidad que se está estudiando al analizar la problemática desde el entendimiento de las personas como fuente de información.

El diseño centrado en el usuario es el producto de un cambio de paradigma sobre la importancia de la inclusión de las personas en el diseño. En el caso de las mejoras al diseño educativo, en el manual *Acces for Disabled People to School Buildings* (1999) se dice que la inclusión es “un proceso continuo de evaluación y ajuste del entorno físico de los edificios y terrenos escolares”, cuyos ajustes pueden “integrarse en los procesos existentes de toma de decisiones sobre el diseño y la gestión de las escuelas. Y, entre otros aspectos incluye los “Cambios que podrían realizarse en respuesta a las necesidades particulares de un niño en particular”.

El diseño y el espacio pueden marcar una diferencia significativa en un niño con autismo. Denhardt (2017) menciona que “la forma en que diseñamos nuestro entorno construido puede aumentar o disminuir estos desafíos para las personas con TEA”. Puesto que, si ya el trastorno puede presentarle más complicaciones a un niño, un ambiente tranquilo puede al menos no perturbarlo. Además, la Dr. Mostafa respalda que el uso de un “diseño consciente del autismo” resulta beneficioso no solo para las personas con TEA sino también para las personas neurotípicas. Pues las personas neurotípicas también cuentan con sentidos más o menos desarrollados que los hacen susceptibles a ciertos elementos ambientales.

Así mismo, es importante resaltar que, tanto en escuelas de educación regular como especial, los niños que asisten a ellas van presentando discapacidades más amplias.

En muchos ámbitos estamos acostumbrados a realizar análisis de los resultados obtenidos de nuestros proyectos. Hacer estudios de los espacios construidos y evaluar su desempeño es una responsabilidad que cada país debería realizar para conocer el estado de sus modelos. Como diseñadores tenemos la responsabilidad de analizar problemáticas en determinados contextos y tomar todas las consideraciones necesarias para su mejora. En este sentido, agregar variables

sensoriales es un paso más en la búsqueda por entender una realidad más compleja para los espacios educativos. Donde la experiencia de percepción de un grupo vulnerable como los niños con autismo pueden aportar a la creación de ambientes de aprendizaje más inclusivos.

Justificación

El origen de esta investigación está inspirado en Miguel Angel, un joven mexicano de 19 años diagnosticado con autismo desde la infancia y actualmente diagnosticado con el síndrome de Asperger. Miguel Angel es de carácter reservado y muchas veces desafiante, le gusta pasar su tiempo investigando y viendo noticias de cultura general, videojuegos, películas, animes y diseño gráfico. Suele memorizar sobre las cosas que investiga pero solo las comparte con su hermana mayor, autora de este texto, quién ha escuchado de parte de su hermano lo frustrante que ha sido la experiencia de estudiar. Toda la educación de Miguel la ha llevado en escuelas públicas con el apoyo de trabajadores sociales y a la par, sus padres lo llevaban a terapias de lenguaje. Pero aunque recibe apoyo, Miguel comparte que a menudo no se siente cómodo con todo lo que conlleva estudiar. A partir de sus relatos, se comenzó a desarrollar empatía por las necesidades de Miguel, las cuales se considera que pueden ser compartidas por otros niños y jóvenes con autismo.

Cruzando las vivencias de Miguel Ángel con la especialidad de la autora en Arquitectura, se comenzó la búsqueda de un puente entre el autismo y el diseño de los espacios educativos. Por una parte, analizando el contexto en que se configura el diseño de infraestructura física educativa y por otra analizando elementos ambientales pertinentes para el desarrollo de niños con autismo. En cuanto a la primera, se sabe que el reglamento de diseño arquitectónico que rige este tipo de construcciones en México pertenece a INIFED (Instituto Nacional de Infraestructura Física Educativa) antes CAPFCE (Zacarías, 2013). Institución que desarrolló criterios de diseño para un modelo que ofrecía aulas donde se agrupará a los estudiantes con un maestro frente a ellos explicando la clase (Latorre, 2016).

Este modelo educativo por “instrucción” ha sido modificado en la actualidad y se considera que a la vez, el diseño y el proceso de diseño de ambientes destinados a educar deberían tener una transformación también. Considerando lo anterior, se puede decir que los modelos educativos actuales replantean los aprendizajes significativos de acuerdo a las necesidades de los estudiantes, que en el caso de los niños con autismo, están muy ligados a su sensibilidad sensorial (Marco, Hinkley, Hill & Nagarajan, 2011). Con estos puntos en mente, añadir que el valor de esta investigación se pretende dar en su metodología, pues a pesar de contar con el sustento de artículos científicos, no hay tantas investigaciones enfocadas a retratar las vivencias de las personas con autismo. Baumers y Heylighen (2010, pág. 3) explican que en una sociedad donde “los diseñadores tienen un impacto tan significativo (...) el espacio tangible, que es la materialización de un diseño arquitectónico (...) es un lugar donde la mayoría de las personas están expuestas”. Por esto se pretende que los usuarios, en este caso los niños con autismo, sean la principal fuente de información de esta investigación. Pensando en que la comprensión de la diversidad, la reunión de experiencias y dar valor a estas perspectivas enriquece la visión de esta problemática y puede contribuir a resolverla con más precisión (Romero & Mesías, 2004).

Hipótesis

- Al valorar la experiencia de los niños con autismo sobre sus ambientes de aprendizaje se contribuirá en el establecimiento de estrategias de diseño adecuadas para su contexto.

Objetivo general

- Generar estrategias de diseño para ambientes de aprendizaje centrados en la experiencia de niños con autismo mexicanos.

Objetivos específicos

- Analizar el contexto de diseño arquitectónico de los ambientes de aprendizaje para niños con autismo en México.

- Identificar necesidades sensoriales específicas del autismo y su efecto en el aprendizaje de acuerdo con estudios previos.
- Identificar principios de diseño educativo actuales para niños con autismo.
- Analizar e interpretar la experiencia de aprendizaje y nivel de integración sensorial de niños con autismo en un caso de estudio en México.
- Diseñar estrategias de diseño para ambientes de aprendizaje de niños con autismo.
- Analizar estrategias de diseño y establecer conclusiones generales.

Metodología

(Redactado en tiempo pasado)

1. Estudio documental descriptivo del origen de diseño educativo en México

Se analizó información relacionada con el contexto con el que dio origen el modelo de diseño educativo en México. Esta revisión se encontró en gran parte en el Instituto para la Infraestructura Física Educativa del Estado de Querétaro (IIFEQ) a través de las páginas del instituto y los documentos de libre acceso del mismo.

2. Estudio documental descriptivo del trastorno del espectro autista efectos en el aprendizaje y relación con el ambiente.

Se estudiaron las características del TEA, cuando se descubrió, aspecto psicológico comportamental, sensorial y neurológico enfatizando sus connotaciones antropológicas y sociales en el ambiente educativo infantil.

Respecto al aprendizaje se analizaron las variables: atención, memoria de trabajo y lenguaje.

3. Estudio documental explicativo sobre principios de diseño educativo actuales para niños con Autismo.

Se analizaron normas y manuales de diseño vigentes para niños discapacitados.

Se analizaron artículos sobre innovaciones de diseño educativo para niños con autismo, en específico, principios de diseño de Magda Mostafa.

4. Estudio cualitativo y etnográfico para analizar la experiencia de niños con autismo en sus “ambientes de aprendizaje” actuales.

Se estableció un grupo de conveniencia de niños con autismo de diferentes niveles para abarcar todo el espectro autista y con una escolaridad entre primaria y secundaria entre los 4 y 14 años.

Debido a que este estudio se realizó durante un periodo de pandemia, consecuencia de la expansión internacional del virus SARS-CoV-2, se estableció que los participantes del grupo serían los padres/madres o tutores de los niños/as. Así mismo, se decidió utilizar la técnica de Grupo de Enfoque como herramienta

etnográfica para manejar el grupo de manera remota, a través de la aplicación de celular WhatsApp.

Con lo anterior planteado se diseñó un cuestionario semi-estructurado con el objetivo de alentar la expresión de experiencias y percepciones de los participantes. Con preguntas abiertas y otras más específicas sobre la configuración de sus casas, la forma en que dan educación a sus hijos y los elementos ambientales o espaciales que los afectan.

5. Análisis de datos, categorización e interpretación por perfiles

Se documentó toda la información obtenida de los grupos de enfoque con el fin de analizar todos sus datos y categorizar la información.

Sobre los hijos de los participantes, se realizó una investigación más exhaustiva para identificar atributos de personalidad y agrupar personalidades similares en perfiles.

Con base en los hallazgos del grupo de enfoque y la información que arrojaban los perfiles de personalidad se destacaron los hallazgos del estudio.

6. Diseño de estrategias de diseño para ambientes de aprendizaje de niños con autismo por perfiles

Se diseñó una matriz de diseño de acuerdo a los cuatro perfiles planteados y a partir de los resultados se propusieron estrategias de diseño para cada perfil. Estos resultados se representaron con simulaciones 3D.

7. Análisis de estrategias y conclusiones generales

Con base en las estrategias planteadas por perfil y su correspondiente simulación se realizaron conclusiones generales que pueden corresponder a todo el espectro del autismo y las conclusiones específicas por perfil. De estas conclusiones se realizó una síntesis, que se compartió con las participantes exponiendo los resultados a nivel teórico, la ejecución de dichos resultados se pospuso debido a los tiempos estimados de la investigación y la poca actividad presencial de las instituciones educativas durante la pandemia.

1. Estudio cualitativo

Grupo de enfoque

Se formó un grupo de conveniencia conformado por padres de familias de niños y niñas con autismo de todo el espectro, es decir, de todos sus niveles. La convocatoria se realizó a nivel nacional con difusión en algunos países hispanohablantes, pidiendo como única condición que los hijos de los participantes tuvieran entre los 4 y 14 años de edad. El grupo de enfoque resultante estuvo conformado por madres de todo el país, incluyendo una mamá de Argentina y una de España. Con el fin de tener una dinámica más controlada se dividieron a las participantes en dos grupos de acuerdo a la edad de sus hijos. Los temas tratados tenían dos vertientes principales: espacio y aprendizaje, y la dinámica de los grupos consistió en publicarles una pregunta por día durante dos semanas. La estructura de las preguntas se diseñó de manera que las participantes pudieran compartir las experiencias y percepciones de acuerdo al contexto que vivían con sus hijos (as). A continuación se muestran las preguntas realizadas durante el estudio.

- ¿Cómo es tu casa?
- ¿De qué forma le das educación a tu hijo (a)?
- ¿Cuál es la rutina con tu hijo (a) en un día común?
- ¿En qué parte de la casa le dan educación a tu hijo (a) y qué elementos tiene ese lugar?
- ¿Su hijo tiene preferencia por algún sitio de la casa? y ¿por qué creen que pueda ser?
- ¿Diría que hay elementos en su casa que afecten la tranquilidad de su hijo (a)?
- ¿Han tenido que hacer adecuaciones en su casa para la seguridad de su hijo?
- ¿Cómo te gustaría que fuera el lugar ideal de tu hijo (a)?
- Cuéntanos una historia de tu hijo (a) distintiva de su diagnóstico, que le pasará en casa o en la escuela.
- ¿Cómo te sentiste en este grupo? ¿Qué sentiste al estar con otras mamás? ¿aprendiste algo?

Entre la información básica que se buscó recopilar fue:

1-Tipo de casa

Tabla 7. Recopilación de datos sobre tipo de vivienda resultado de grupo de enfoque.

G1-Q-A	G1-Q-D	G1-Q-F	G2-O-E
Departamento, piso 14°.	Casa de 2 plantas, 2 recámaras, sala-comedor, cocina, patio, dos baños.	Casa de 2 plantas, planta baja libre para: estudio, sala, cocina y juegos.	Casa de 2 plantas, 2 recámaras, cocina, comedor, sala, baño, área de lavado.
G1-PT-E	G1-Es-G	G2-M-D	G2-H-I
Casa de 2 plantas, 5 recámaras, patio que rodea la casa, áreas adecuadas para educación.	Departamento de 6 pisos con 4 depart. por piso. 4 recámaras, 2 aseos, cocina, balcón, cubo de ventilación.	Casa de 2 pisos, 3 recámaras, cochera, patio, recibidor, sala, cocina-comedor, lavandería, bodega, 2 baños, terraza.	Casa antigua de 75 años con patio central, 3 recámaras, baño, área de lavado, sala-comedor, cocina.
G2-Q-A	G2-Ar-C	G1-Q-H	G2-Z-G
Condominio, casa de dos plantas, 3 recámaras, 3 baños, sala, comedor y cocina.	Departamento, 2 recámaras, sala-comedor, cocina y baño completo.	Casa de 2 plantas, 5 recámaras, sala, comedor, cocina, pasillo y patio.	Casa de 1 planta, 4 recámaras, 1 ½ baño, cochera.
G2-Me-F	G2-CdM-J	G2-Q-I	G2-Mo-H
Fraccionamiento, casa de 2 recámaras, sala, comedor, cocina y jardín arbolado.	Casa de 2 plantas, 3 recámaras, sala, comedor, cocina, 2 baños, cochera y patio.	Casa de 2 plantas, 3 recámaras, sala-comedor, patio y baño.	Casa de 1 planta, dormitorio con área de trabajo.

A primera vista, se observa que la mayoría de los participantes cuentan con casas independientes de dos plantas. Sus casas se comprenden de espacios para necesidades básicas como el descanso, la convivencia, el aseo y la preparación de alimentos. La variación radica en cuanto al número de recámaras y se encuentran algunos casos atípicos para casas de estilos coloniales o diseñados para diversas actividades.

2- Tipo de educación que reciben sus hijos o hijas

Tabla 8. Listado de respuestas de participantes de acuerdo a tipo de educación que dan a sus hijos con TEA en un contexto con pandemia por COVID-19.

Código de participante	Tipo de educación que da a su hijo o hija
G1-PT-E	Unschoolers
G1-Q-A	Seesaw, zoom y maestro contratado para revisar tareas
G1-T-C	Kinder y terapia
G2-Q-I	En casa con maestro personal y terapia
G2-O-E	Colegio regular y terapia
G2-M-D	Escuela regular inclusiva
G2-Es-G	En casa por toda la familia (familia de maestros)
G1-Q-F1	Escuela regular primaria
G2-Mo-H	En casa (mamá médico)
G2-H-I	CAM (con tareas semanales)
G2-Me-F	Escuela USAER y clases en TV "Aprende en casa"
G1-Ar-C	Colegio
G2-CdM-J	En casa (mamá autodidacta)
G2-Z-E	Escuela USAER con clases en línea
G1-Q-F2	CAM

Respuestas en las que se aprecia una amplia variedad opciones de educación, contrastándose la estrategia de usar instituciones públicas con medios autodidactas. En la mayor parte de los casos el contexto acababa de adaptarse de acuerdo a la, en ese tiempo, actual pandemia por COVID-19. Para ejemplificar este contexto a continuación se muestran fotografías reales del lugar donde sus hijos (as) hacen tareas o reciben educación:

3- Ambientes de Aprendizaje de casas de participantes

En respuesta a cómo era el lugar donde las participantes daban educación a sus hijos e hijas estas compartieron fotografías de dichos espacios. A continuación se muestran las fotografías compartidas.



Figura 3. Espacio destinado para aprendizaje. Participante G2-Z-G, de Zacatecas.

En este ambiente se observa un área de aproximadamente 3.00m² que forman parte de otra área más grande. Localizada junto a una ventana con cortinas largas. Con mobiliario dispuesto en escuadra, un área para escribir y utilizar la computadora y otra área como almacenamiento de material. Con todos claros en el ambiente y ventilación natural.



Figura 4. Espacio destinado para aprendizaje. Participante G1-T-C de Tampico.

Esta fotografía no muestra solo un extracto de un ambiente. Comprendido mayormente por una mesa amplia con espacio para material escolar. Con todos claros en el mobiliario y un muro de color cálido. No se puede observar si cuenta con ventilación o iluminación natural, solo luz artificial.



Figura 5. Espacio destinado para aprendizaje. Participante G1-Q-F de Querétaro, hijo de 8 años.

En este ambiente se observa un área de aproximadamente 3.00 m² que forman parte de otra área más grande. Localizada junto a una ventana con cortinas largas no translucidas. Con un área para escribir compuesta por una mesa grande donde hay también material escolar.

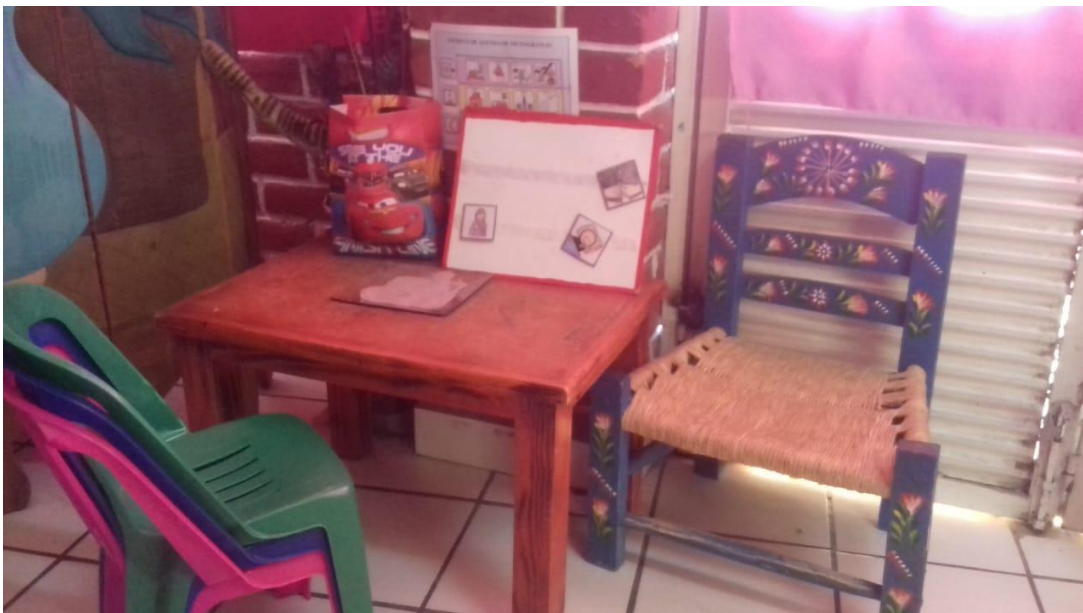


Figura 6. Espacio destinado para aprendizaje. Participante G1-Q-F de Querétaro, hijo de 6 años.

En este ambiente se observa un área de aproximadamente 2.50 m² que forman parte de otra área más grande. Localizada junto a una puerta con cortinas cortas no translucidas. Con un área para escribir compuesta por una mesa tamaño infantil, sillas infantiles y donde hay también material escolar.



Figura 7. Espacio destinado para aprendizaje. Participante G1-Q-F de Querétaro, un hijo de 8 y otro de 6 años.

Esta es una fotografía que amplifica un área (6.00 m² aprox.) para dos niños de edades diferentes, dichas áreas localizadas una a espaldas de la otra. El ambiente en su totalidad cuenta con ventilación cruzada e iluminación natural. Muros de tabique con un tono rojo brillante y decoración grande. Contando con un librero en medio del ambiente y un sillón individual. Se puede suponer que este ambiente está conectado con otro por la localización del sillón.



Figura 8. Espacio destinado para aprendizaje. Participante G1-Q-A de Querétaro.

Según la descripción de la participante G1-Q-A, esta ambiente corresponde al área común de su edificio de departamentos, el cuál fue adaptado para que los hijos de los inquilinos pudieran tomar sus clases.

Podría describirse como un lobby de aproximadamente 15 m². Corresponde a un espacio alargado conectado con otra área, con una doble altura y que también varía por el uso de plafones a diferentes niveles.

Al fondo del espacio se observa un muro negro con una televisión empotrada al muro. Mobiliario de piso y varias mesas y sillas tamaño infantil dispuesto en las orillas del espacio, dejando el área central despejada.



Figura 9. Espacio destinado para aprendizaje. Participante G1-PT-E de Puerto Vallarta, salón.

En este ambiente se observa un área de aproximadamente 4.00 m², que cuenta con una ventana alargada garantizando iluminación y ventilación natural. Un área para escribir compuesta por una mesa larga y dos sillas. Un closet cerrado que abarca 1/3 del muro y el resto compuesto por repisas para material educativo. Los colores en general son cálidos arriba y tienden a oscurecerse en el piso.



Ilustración 1 Figura 10. Espacio destinado para aprendizaje. Participante G1-PT-E de Puerto Vallarta, sala de música.

El siguiente ambiente de 4.00 m² aproximadamente, dispone una mesa con sillas al centro, cajas de almacenamiento en la orilla del espacio y una batería. Mismo patrón de colores pero este espacio conecta con otros también.



Figura 11. Espacio destinado para aprendizaje. Participante G1-PT-E de Puerto Vallarta, patio externo.

El siguiente ambiente es irregular, de 8.00 m2 aprox. Corresponde al patio exterior de la casa, con jardineras en sus orillas. Todos los materiales son resistentes para un bajo mantenimiento, con colores cálidos y se conserva vacío para realizar actividades físicas.



Figura 12. Espacio destinado para aprendizaje. Participante G1-PT-E de Puerto Vallarta, patio interno.

El siguiente es otro tipo de patio, con 10 m2 aprox., de forma regular. Todos los materiales son resistentes para un bajo mantenimiento, con muros de doble altura pero parece que tiene ventilación natural, con colores neutros y mobiliario mínimo para facilitar actividades físicas.



Figura 13. Espacio destinado para aprendizaje. Participante G1-PT-E de Puerto Vallarta, cocina.

El último espacio se supone que es una cocina de aproximadamente 4.00 m², no se puede ver todo el ambiente en su totalidad por lo que se supone que esté conectado con otros espacios. Consta de una barra larga para cocinar, con un fregadero y un refrigerador. Ventilación e iluminación natural. Colores cálidos y objetos punzantes resguardados.

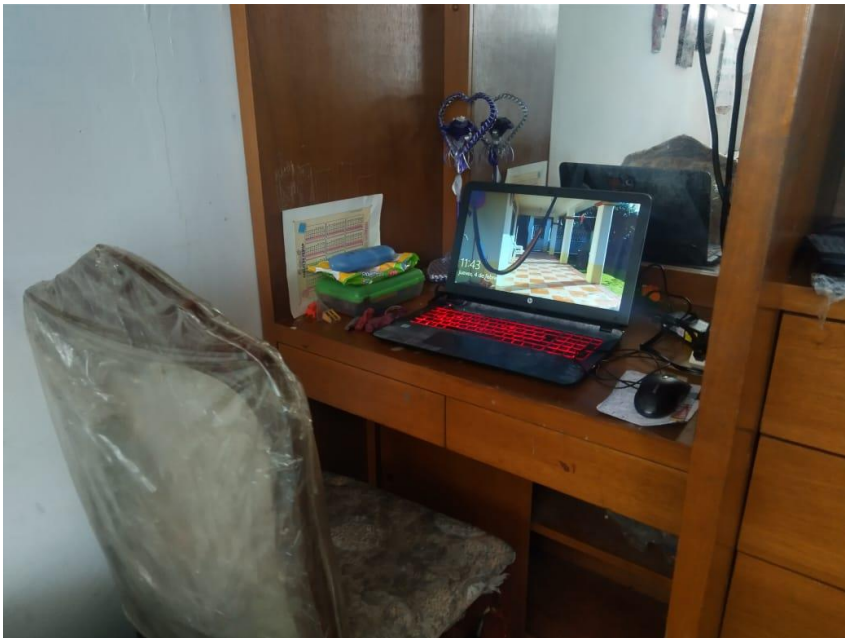


Figura 14. Espacio destinado para aprendizaje. Participante G2-CdM-J de Ciudad de México.

En este ambiente se plantea de 2.00m² aprox, que forman parte de una recámara probablemente. Conformado por un mueble que funge como almacenamiento pero también como escritorio que es nuestro interés. Con espacio apenas suficiente para el equipo de cómputo y material escolar.



Figura 15. Espacio destinado para aprendizaje. Participante G2-M-D- de Monterrey.

A continuación un ambiente correspondiente al “comedor” de 6.00 m2 aprox., En el cual se acomodó un área de estudio en un extremo, junto a una ventana. Todo el ambiente en sí cuenta con iluminación natural, equipo de aire acondicionado y colores neutros.

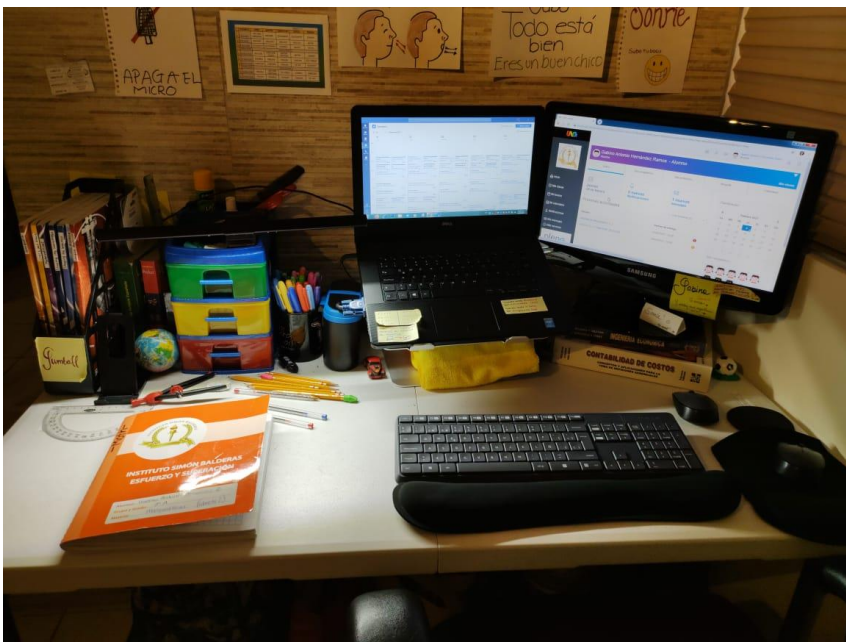


Figura 16. Espacio destinado para aprendizaje. Participante G2-M-D- de Monterrey.

La siguiente es una ampliación del área de estudio, que está conformada por una mesa larga sobre un muro. Dicho muro cuenta con señalética didáctica, visual pero neutra. Sobre el muro se observan dos pantallas y material escolar. Sobre la mesa un teclado y un área para escribir.



Figura 17. Espacio destinado para aprendizaje. Participante G2-Mo-H de Morelia, recámara.

La siguiente es una recámara con un área de trabajo. Toda la recámara contará con 7.00 m² aprox. Muros y pisos son color blanco pero con un área con un tono azul intenso. Una ventana aparentemente artificial pero presencia de iluminación artificial. Mobiliario con motivo de la película “cars” y mobiliario de trabajo sencillo.

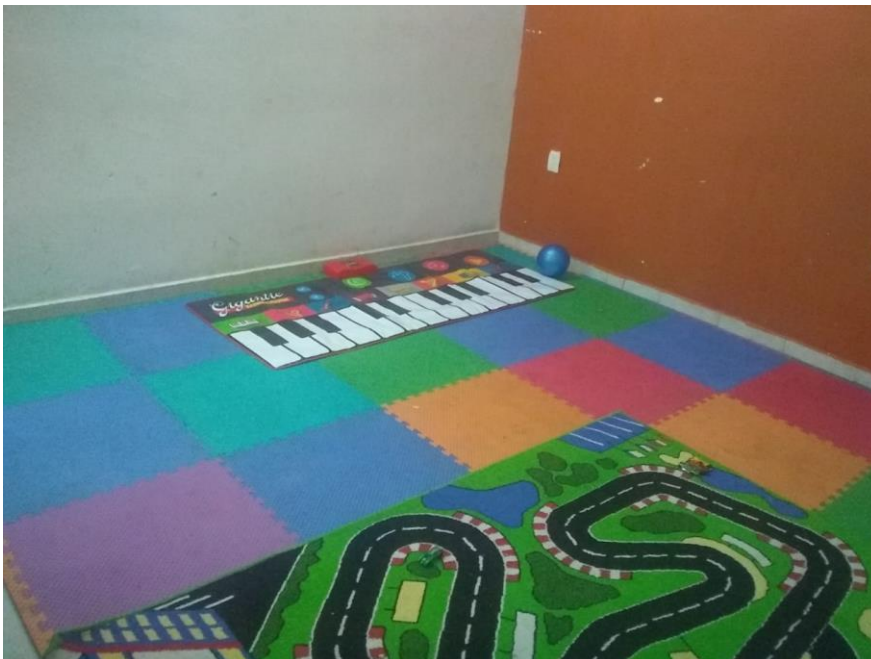


Ilustración Figura 18. Espacio destinado para aprendizaje. Participante G2-Mo-H de Morelia, sala de juegos.

El siguiente es otro ambiente de la casa de la participante anterior, se prevé que es un área de 4.00 m² con mobiliario de piso: tapetes, autopista tapete y teclado de tapete. Con muchos colores pero toda la textura se mantiene lisa y suave.

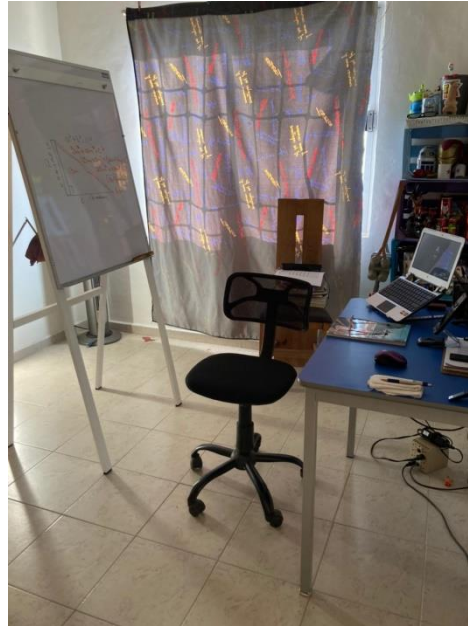


Figura 18 y 19. Espacio destinado para aprendizaje. Participante G2-Q-A de Querétaro.

Los dos espacios anteriores son zonas diferentes pero una configuración parecida. De 4.00 m² aprox., con colores blancos en paredes y piso, texturas lisas, ventilación e iluminación natural. Poco mobiliario a excepción de un escritorio /mesa con una silla de oficina y un pintarrón. La participante comentó que cada integrante de la familia le daba una materia a su hijo, cada uno en diferentes espacios.



Figura 20. Espacio destinado para aprendizaje. Participante G2-Q-A de Querétaro.

El ambiente que se observa a la izquierda es otra de las áreas de estudio del hijo de la participante. Se repiten los colores blancos y texturas lisas. Dejando todo despejado excepto por mobiliario para sentarse, escribir y un pintarrón. Con cercanía a una ventana para iluminación y ventilación natural. Y una posible conexión del ambiente tanto con espacios en el mismo nivel como con escaleras para conectar con espacios de un segundo piso.



Figura 21. Espacio destinado para aprendizaje. Participante G2-Me-F de Mérida.

La siguiente fotografía muestra únicamente un área de trabajo. La participante explicó que se ubicó como parte de otra área de la casa con el fin de poder vigilarla. Se observa que tiene ventilación natural y cuenta con un escritorio, teclado, material escolar y un gran monitor. Es probable que el ambiente no cuente con suficiente aislamiento al no ser un ambiente privado.

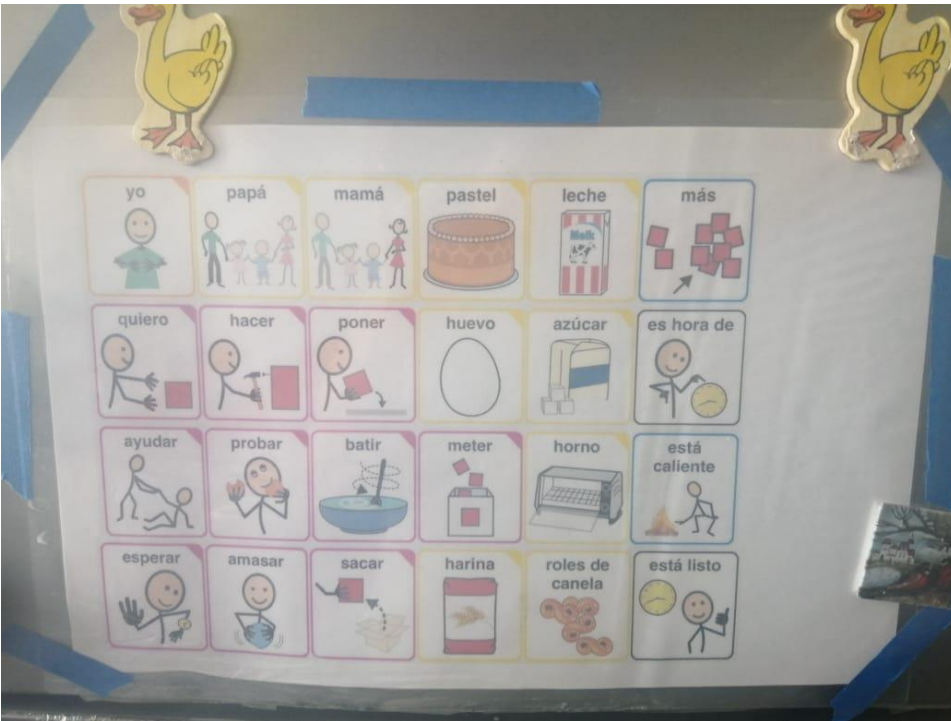


Figura 22. Espacio destinado para aprendizaje. Participante G2-Q-I de Querétaro, cocina.

Este es el caso de otra participante que primeramente nos mostró como hace uso de mobiliario existente para colocar señalética didáctica para su hijo.



Figura 23. Espacio destinado para aprendizaje. Participante G2-Q-I de Querétaro, recámara.

A continuación se nos muestra una parte de un área que probablemente sea una recámara. En esta fotografía se observa que todo está dispuesto para estar en el piso, con un tapete con algo de textura, un taburete como mesa y cojines. Hay presencia de iluminación y ventilación natural y los colores son neutros.



Figura 24. Espacio destinado para aprendizaje. Participante G2-Q-I de Querétaro, oficina.

Finalmente: un escritorio largo, una Tablet con juegos didácticos, computadora y material educativo. Ella (G2-Q-I) mencionaba que a su hijo le gusta pasar tiempo con ella, lo que resuelve que el área de trabajo sea compartida.



Figura 25. Espacio destinado para aprendizaje. Participante G1-Es-G de España, comedor.

La última participante mostró dos áreas, la primera, un área de trabajo improvisada en el comedor. Con una mesa grande para escribir y colocar el material escolar. El ambiente cuenta con iluminación y ventilación sobrada; saturación de figuras en el piso y el mantel de la mesa, predisposición por colores tierra.



Figura 26. Espacio destinado para aprendizaje. Participante G1-Es-G de España, sala.

La segunda área, forma parte de la sala de la casa, en un rincón junto al librero. Con un pizarrón grande en el muro y una mesa y silla tamaño infantil.

Mismo patrón de piso y colores intensos en el mobiliario.

Analizando todas las fotografías compartidas, se puede observar que los ambientes asignados para el aprendizaje de los niños en su mayoría están conformados por mobiliario de oficina o mobiliarios de piso. Que estos ambientes tienen otro uso y fueron adecuados para los niños, en algunos casos utilizando todo el espacio o un leve porcentaje de este. Que la mayoría de estos ambientes tienen ventilación e iluminación natural y se ubican en puntos estratégicos para la vigilancia de las madres. Que, de todos los participantes, solo el 20% les brindaba a sus hijos e hijas más de un espacio para llevar su aprendizaje. Por otra parte, muchas de las participantes hacía uso de espacios tal cual estaban conformados, un ejemplo es el uso de la cocina, en la cual enseñaban a cocinar a sus hijos como alternativa de aprendizaje.

2. Codificación de hallazgos

Además de estos aspectos, durante el proceso del grupo de enfoque se dieron diferentes categorías de temas específicos. Las más relevantes fueron: **Lo favorito, lo que los regula y lo que los altera**. A continuación se mostrarán sus las respuestas más relevantes en cada una de estas tres categorías:

Tabla 9. Recopilación de comentarios obtenida en grupo de enfoque y clasificación en tres categorías.

Lo favorito	Lo que los regula	Lo que los altera
"pasa mucho tiempo en la hamaca. La usa para estar tranquilo. A mí me relaja mucho el movimiento suave." (G1-PT-E)	"para regularse el dibuja mientras esta el zoom" (G1-Q-A)	"A mi niño de 6 años le aturden sonidos de pirotecnia " (G1-Q-F)
"definitivamente para mi hijo su lugar favorito es el jardín le encanta estar descalzo caminando en el pasto, tocar las plantas, tenemos una mesa afuera y en momentos se queda sentado un buen rato. Como que ver las nubes, árboles y sentir el aire lo relaja mucho..." (G1-Q-H)	"él todo el tiempo ansiaba regresar a su casa y meterse en su recámara donde él podía estar tranquilo, sin gritos, sin ruidos, sin el estrés de poner atención a tantas cosas... Sí definitivamente su recámara es su refugio..." (G2-M-D)	"solo cuando tiran cohetes o pasa un helicóptero o avioneta que se asusta muchísimo" (G1-Es-G)
"mi hijo es muy feliz cuando tiene contacto con agua, se relaja" (G1-Q-D)	"Solo cuando tiene alteraciones sensoriales se va al baño o al closet" (G2-Mo-H)	" el timbre porque el timbre si lo alteraba muchísimo" (G2-Q-A)
"Siento que me pone más atención y está más relajado después de	"se mete debajo de la mesa o se va al cuarto a taparse" (G1-Es-G)	"el flujo de gente. Ella se llega a sentir que invaden su espacio." (G2-Me-F)

bañarse o tan solo mojarse las manos y hace las tareas mucho mejor..." (G1-Q-H)		
"mi mamá como ahora pasa mucho tiempo en su pueblo, ahí está como acondicionándole poco a poco algo como lo que a él. Le gusta... Por eso amar ir a verla y sentirse en el campo relajado y sin el ruido de la ciudad" (G2-O-E)	"darle a él el cuarto con menos ruido y poner un tipo de persiana que tapa mucho el ruido y ponerlas en todas las recámaras de arriba para disminuir ruido" (G1-Q-I)	"Que no estén las cosas en su lugar habitual"(G2-H-I)
"mi hija es muy hiperactiva así que prefiere más los espacios abiertos" (G2-Ar-C)	"Procura irse a Mi cuarto, es el único lugar que está solo." (G2-Me-F)	"Sentarse a la mesa con alguien que no conoce" (G2-H-I)
"creo que donde más le agrada estar es en el patio, caminando y jugando con un palo y un hilo, aunque el espacio no es muy grande (...) le gusta salir a pasear, a caminar, sobre todo ir al campo, ahí dice que se siente relajado. Su lugar favorito dice que es una pequeña casita en el campo que tiene su abuelita, aunque no vamos tan seguido, le encanta está ahí." (G2-O-E)	"Le compre unos audífonos para esa temporada de cuetes. Parece ayudar algo." (G2-O-E)	"perros, algo importante para él porque le molestan y de hecho tuvo una fobia terrible" (G2-Q-I)
"Hay dos lugares favoritos de mi hijo: donde estoy yo, jajaja, y los lugares abiertos. (...) creo que su lugar favorito son los parques silenciosos. Por eso le fascina su paseo por el Querétaro 2000, un parque grande aquí en Querétaro" (G1-Q-I)		"hemos visto música en vivo se espanta y se esconde.." (G1-Q-F)
"a él le gusta mucho la cocina" (G2-Q-A)		
"no tenemos piscina pero les compramos una tina enorme donde pueden ellos chapotear y jardín pues es pequeño pero pueden correr y jugar con sus primos.." (G1-Q-F)		

Donde parece ser que estas tres categorías se ligan en el aspecto de Integración Sensorial. Ya sea que con la categoría “Lo favorito” y “Lo que lo regula” los niños buscan estímulos sensoriales que disfruten y/o los distraiga. O viceversa, con la categoría “lo que lo altera” y “lo que lo regula”, donde la mayoría de los hijos de las participantes buscan lugares silenciosos, con presencia de agua o elementos naturales que los aislen de los estímulos sensoriales que los alteran.

Como categoría especial clasificamos la de: **estrategias para contribuir al aprendizaje**. Debido a las nuevas circunstancias respecto al cierre de algunas escuelas, clases en línea y distanciamiento por la presencia del virus COVID-19. Las participantes comentaron diversas estrategias que utilizaban para que sus hijos siguieran aprendiendo. Algunas de las cosas que se destacan en las madres participantes es que buscan tener a la vista a sus hijos y que no tengan muchos distractores a su alrededor para que no se desconcentren. En algunos casos han conseguido llevar a especialistas a la casa, delegan actividades a otros integrantes de la casa o son las madres quienes se encargan enteramente de su educación. Gran parte de las participantes ha buscado asesoramiento o medios para capacitarse en diversos métodos de enseñanza. A la vez, muchas de ellas han adaptado sus rutinas para realizar actividades en casa que los ayuden a desarrollar otro tipo de habilidades útiles para el aprendizaje de sus hijos.

Otras categorías que aparecen poco son las de: **seguridad**. Respecto a las adecuaciones que han realizado las participantes en el tema de seguridad. Gran parte de las participantes han tomado medidas que restringen impulsos y/o actividades que los niños puedan tener por tomar elementos o sustancias peligrosas. Evitando posibles altercados al revisar la seguridad de barandales o altura de bardas agregando mallas. Y Búsqueda del **orden**: "Procuramos que siempre haya orden y limpieza, porque a ellos -y a todos la verdad- nos hace bien la organización, la estructura, el orden... Eso ayuda bastante... " (G2-M-D). Otros comentarios como: ""ajustar para gestión de tiempo" (G1-Q-F).

1. Resultados

Con los datos obtenidos durante el grupo de enfoque se trabajó en una tabla que sintetizará las experiencias según sus categorías. A continuación se presenta una tabla sobre las actividades que hacen las mamás participantes, la cual encasillamos dentro de la categoría de “estrategias para contribuir al aprendizaje”. Mientras que en la segunda tabla se expresan las acciones que realizan los niños y niñas, encasillando las categorías “lo favorito”, “lo que los regula” y “lo que los altera”.

Tabla 10. Tabla síntesis 1 de información recopilada en grupo de enfoque. Creación propia.

Aspectos controlados por mamá/ papá	Cantidad de comentarios	Aspecto en que afecta al niño/niña										
		Integración Sensorial					Social o de relación	Procesos cognitivos o comunicación				
		Oído	Visual	Táctil	Olfato	Propioceptivo		Atención	Memoria	Lenguaje	Razonamiento	Motricidad
Inscripción a institución con clases presencial o virtuales	11						11	11	11	11	11	11
Educación desde casa	4						4	4	4	4	4	4
Terapias (casa, consultorio)	6						6	6	6	6	6	6
Cursos (presencial/en línea)	1						1	1	1		1	
Mobiliario especial	5					5						5
Seguridad en casa	12						12					12
Incentivar aseo personal	11						11	11	11	11	11	11
Desarrollo de pensamiento (hacer preguntas)	5										5	
Desarrollo de lenguaje (definir palabras)	4						3			4	4	
Trazar lista de tareas	2								2		2	
Rutina de actividades	6						6		6		6	
Monitoreo de niño/niña	8						8	8				
Colocación de material didáctico	5		5						5		5	
Capacitación en métodos KUMON, OAOA, Montessori, ABBA, etc.	3							3	3		3	
Uso de material digital (videos, documentales)	12	12	12								12	
Incentivar lecturas	4		4							4	4	
Incentivar a cocinar y/o ayudar a cocinar	6			6			6	6	6			6
Incentivar cómo comprar en tiendita y ahorrar dinero	2						2	2	2		2	
Incentivar a hacer ejercicio	7					7	7					7
Incentivar tareas de limpieza	6					6	6					6
Control de interacción con personas o animales	6						6					
Mobiliario para área de estudio	9					9						
Control de mobiliario de reposo en tiempo de estudio	1			1		1		1				
Control de tecnología como distractor	2	2	2					1				
Control de tipo de colores	6		6					6				
Control de cantidad de luz	3		3					3				
Control de ruidos (cohetes, aviones, licuadora, etc.)	11	11						11				
Control de ventilación y efectos (azote de puertas)	2	1				2		2				
Control de aromas	1				1			1				
Organización de elementos	7		7					7				
Incentivar a cambiar de ambientes	7					7		7				
Total		26	39	7	1	37	89	91	57	40	76	68

Tabla 11. Tabla síntesis 2 de información recopilada en grupo de enfoque. Creación propia.

Aspectos controlados por el niño/niña	Cantidad de comentarios	Aspecto donde afecta											
		Integración Sensorial					Social o de relación	Procesos cognitivos					
		Oído	Visual	Táctil	Olfato	Propioceptivo		Atención	Memoria	Lenguaje	Razonamiento	Motricidad	
Ausencia de ruidos fuertes (cohetes, aviones, licuadora, etc.)	4	4						4					
Sonidos cíclicos (lavadora, sierra, máquina de coser)	1	1						1					
Escuchar música	4	4						4	4	4	4		
Espacio personal	6						6						
Hacer arte	6		6	6			6						
Hacer preguntas	2											2	
Leer/ hojear páginas de libros	3		3						3	3	3		
Jugar con otros niños	4					4	4						4
Acompañamiento padre/madre/abuelo	9						9						
Ver tv, películas o videos	11	11	11					11	11	11	11		
Animales (de granja/ domésticos)	4	4	4	4	4		4	4					
Jugar videojuegos	3	3	3	3				3				3	
Manipular juguetes u objeto específico/ desarmar objetos	9		8	9									9
Reposar en mobiliario suave	4			4		4		4					
Tocar cosas suaves/rugosas	3			3				3					
Brincar/bailar	3					3		3					3
Escalar muebles o estar en lugares altos(mecerse	4					4							4
Hacer ejercicio/ nadar/deporte	7					7							4
Cocinar	5			5			5		5				5
Cambiar de actividad	4					4		4					
Presencia de plantas	6		5	6	5			6					
Recorrer toda la casa	6					6		6					6
Sensación al "aire libre" (luz natural, viento, plantas, tierra, agua)	6	6	5	6	5	5		6					
Oler elementos específicos (jabones, personas, etc.)	2				2			2					
Explorar fuera de casa	6					6	6	6					6
Hacer tareas de limpieza	3					3							3
Cubrirse con sábanas	2			2									
El agua	4	4	4	4	4			4					
Aislarse de ruidos fuertes (cohetes, aviones, licuadora, etc.)	3	3						3					
Sensación al "aire libre" (luz natural, viento, plantas, tierra, agua)	3	3	3	3	3			3					
Usar hamaca	1					1		1					
Jugar con animales	2	2	2	2	2								2
Ruidos fuertes (cohetes, aviones, licuadora, etc.)	11	11						11					
Presencia de personas	1						1	1					
Demasiada luz	2		2					2					
Juegos/juguetes	1			1				1				1	1
Animales	1	1						1					1
Elementos fuera de su lugar	3		3					3					
	Total	57	59	58	25	47	41	97	23	18	24		48

Aspectos relevantes a mencionar sobre las dos tablas anteriores son la unanimidad de comentarios sobre ciertos temas.

En el caso de la primera tabla, se demuestra como la gran cantidad de madres priorizan el **nivel de atención** que sus hijos puedan tener para llevar a cabo su proceso de aprendizaje. En segundo lugar, valoran el aporte que las **relaciones sociales** tengan en su desarrollo y a la vez están conscientes de que es un tema delicado para varios de sus hijos. En tercer lugar, las madres cuidan aspectos que fortalezcan el proceso de “**razonamiento**” mediante la disposición de medios que enriquezcan su educación (terapia, cursos, asistencia a instituciones de apoyo, asistencia a instituciones de educación pública, etc.).

Y en el caso de la segunda tabla, se resalta que los niños son muy sensibles a aquellos elementos que comprometan, para bien o para mal, su nivel de “**atención**”. Este punto lo ligamos con los de segundo puesto en relevancia, en que se observa que los niños tienen una tendencia a considerar elementos sensoriales ya sea para estimularse o para evitar. Aquellos sentidos que más les son importantes son el **oído**, el **tacto** y los **estímulos visuales**.

Síntesis de Perfiles

Para determinar las necesidades del hijo de cada participante se diseñó un formato de “persona tool” para sintetizar los datos de cada niño. Además, se preguntó a las participantes sobre cinco atributos: temeroso, retraído, ensimismado, desafiante e impulsivo, basados en los tipos y patrones de Desórdenes de Regulación de Wieder, S., Kalmanson, B., Fenichel y E. (1999).

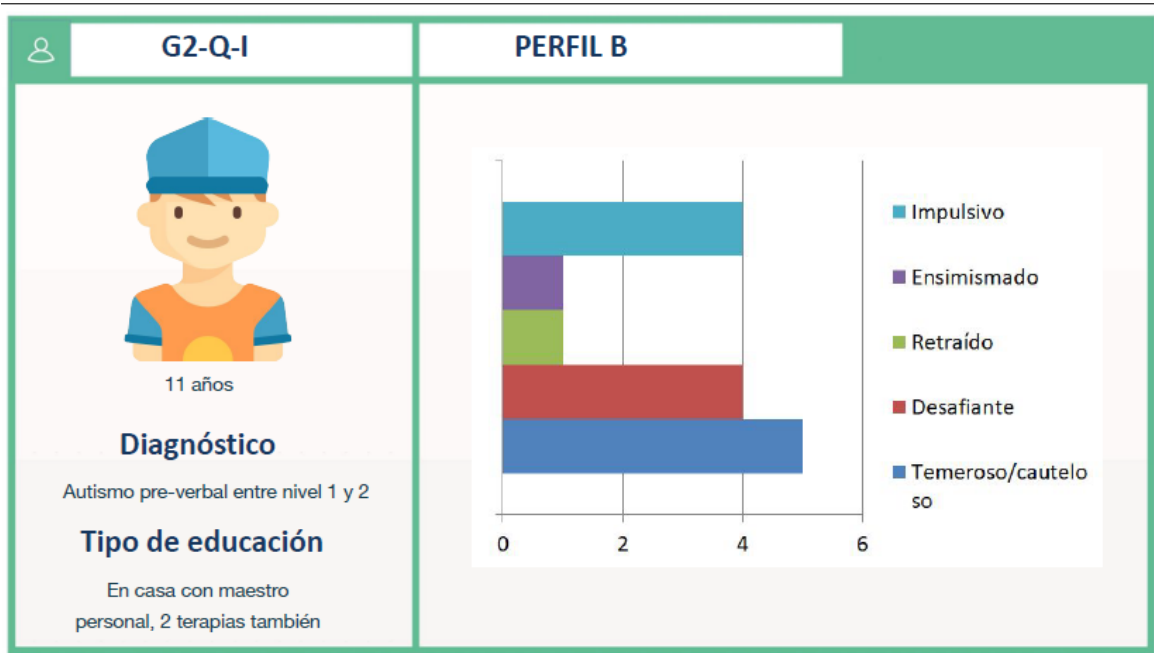


Figura 4. Perfil de niño con TEA, código de madre participante G2-Q-I. Basado en herramienta Persona tool. Creación propia.

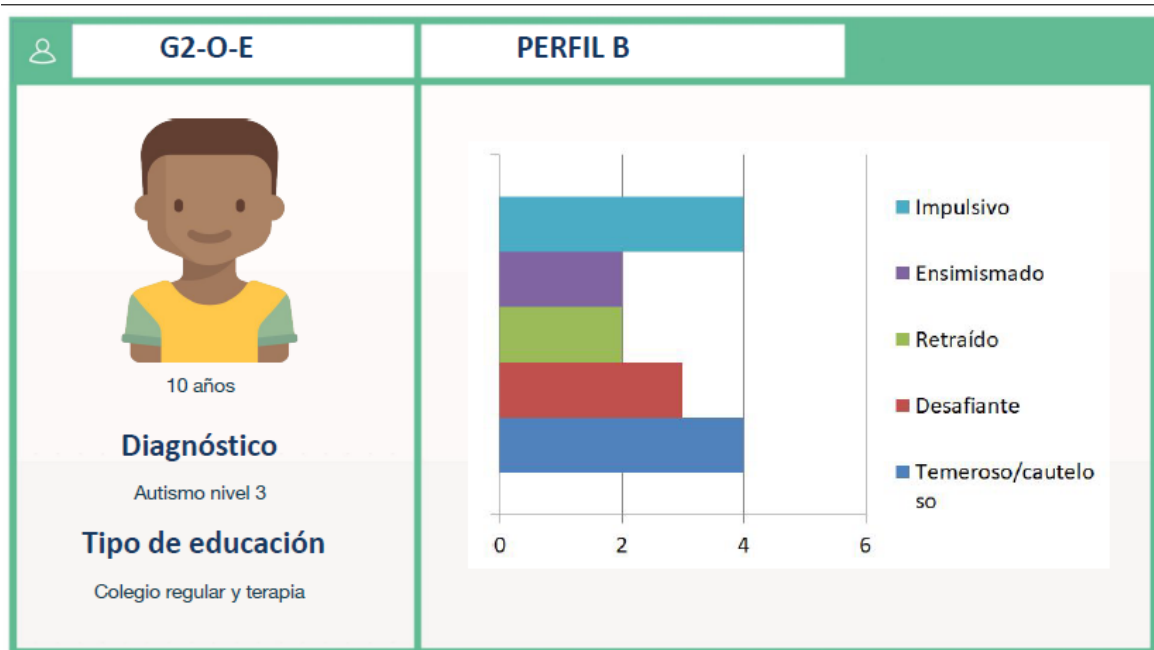


Figura 5 Perfil de niño con TEA, código de madre participante G2-Q-I. Basado en herramienta Persona tool. Creación propia.

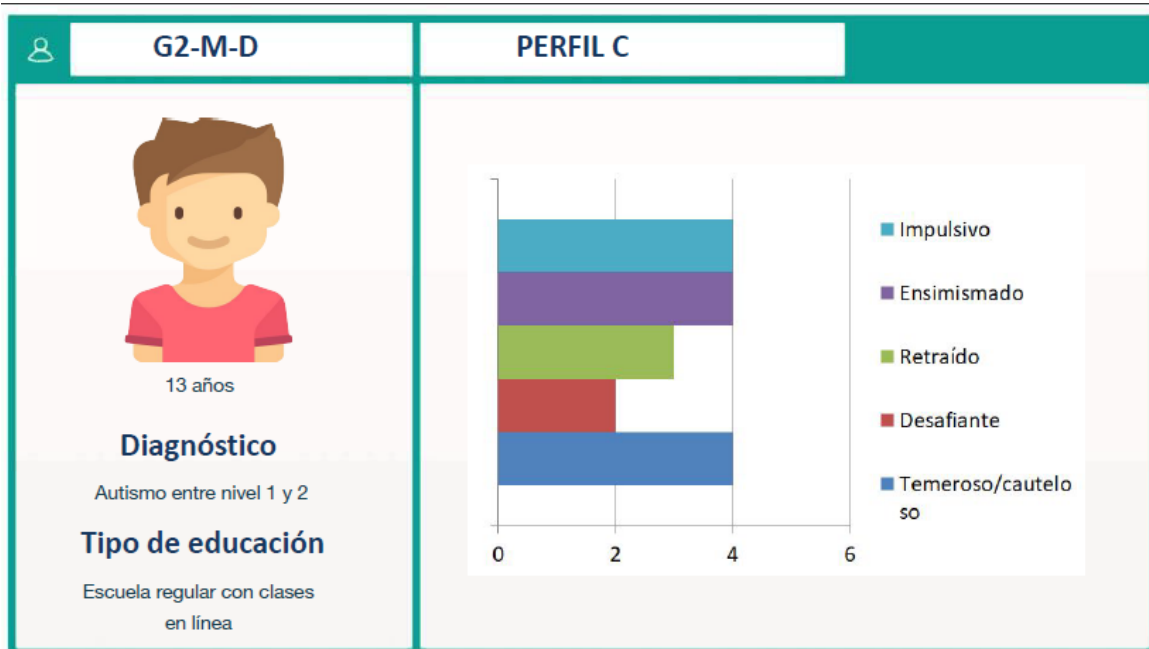


Figura 6. Perfil de niño con TEA, código de madre participante G2-M-D. Basado en herramienta Persona tool. Creación propia.

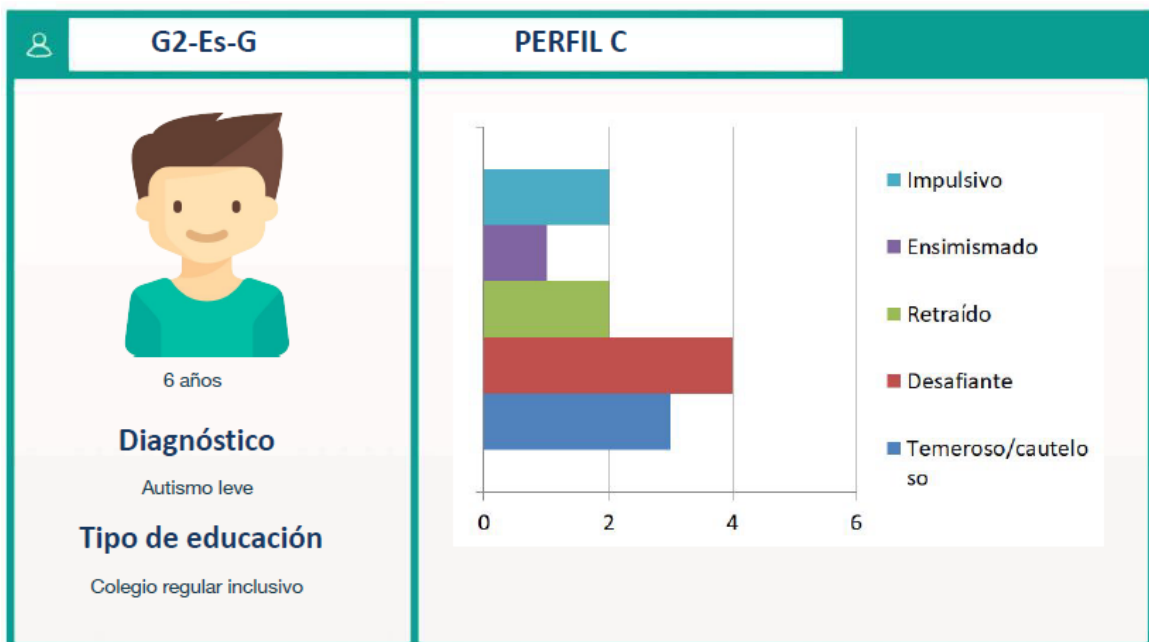


Figura 7. Perfil de niño con TEA, código de madre participante G2-Es-G. Basado en herramienta Persona tool. Creación propia.

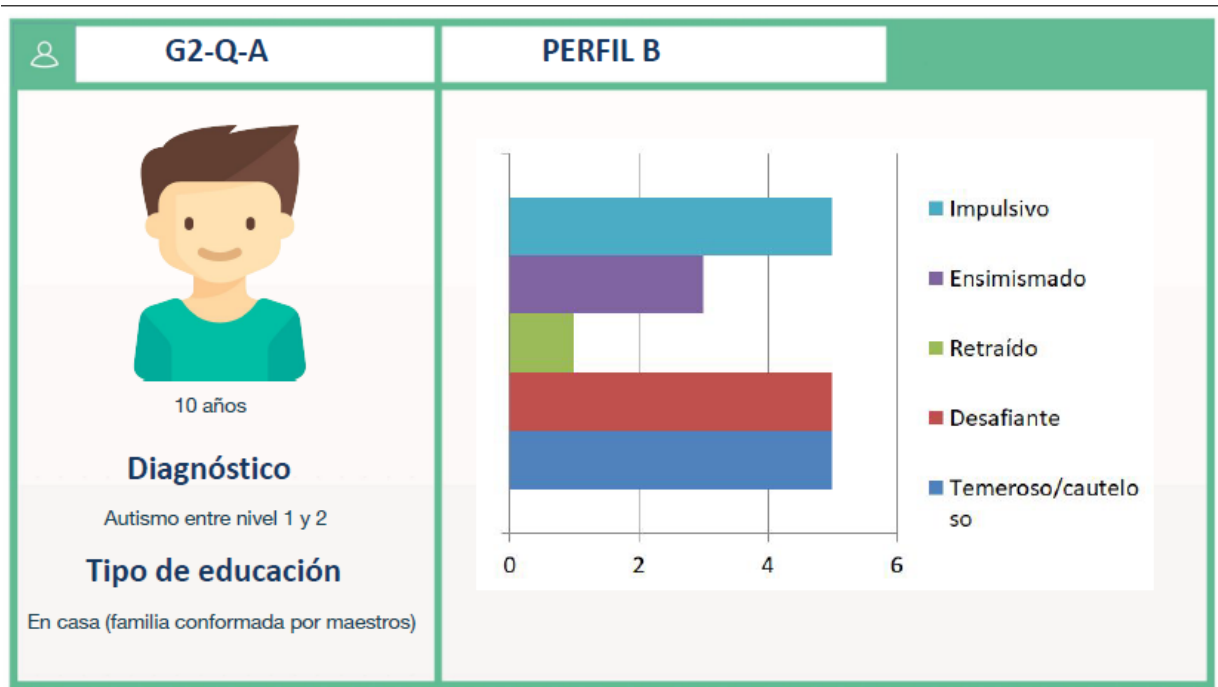


Figura 8. Perfil de niño con TEA, código de madre participante G2-Q-A. Basado en herramienta Persona tool. Creación propia.

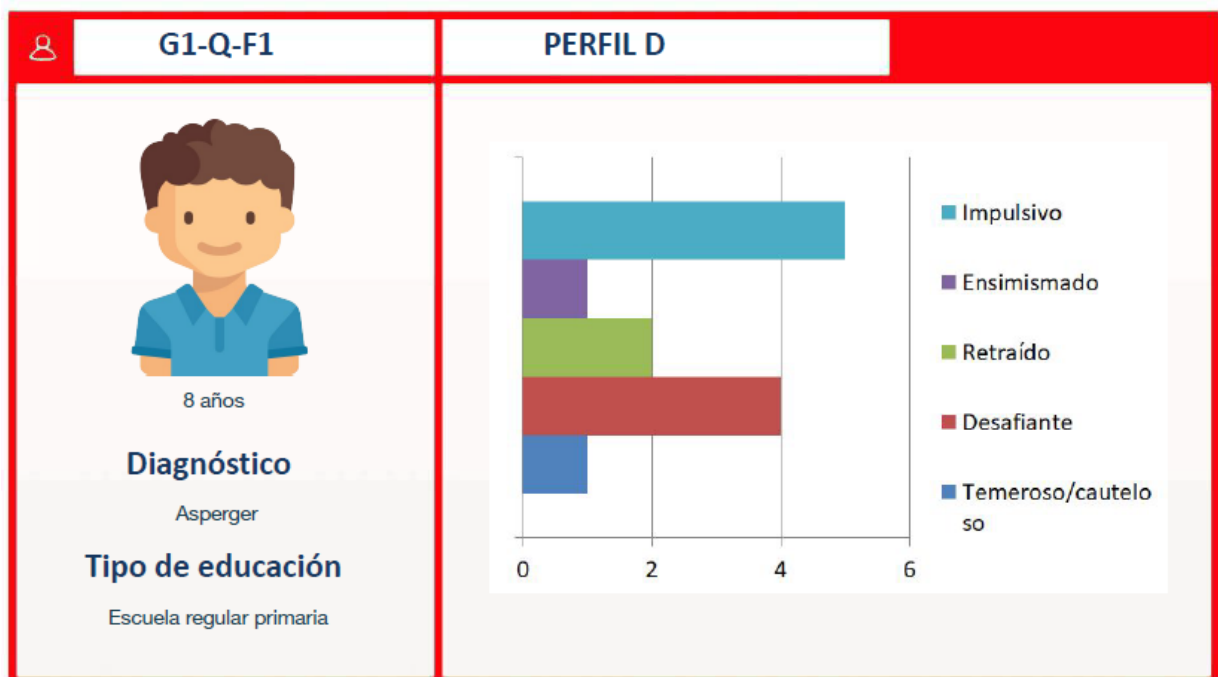


Figura 9. Perfil de niño con TEA, código de madre participante G1-Q-F1. Basado en herramienta Persona tool. Creación propia.

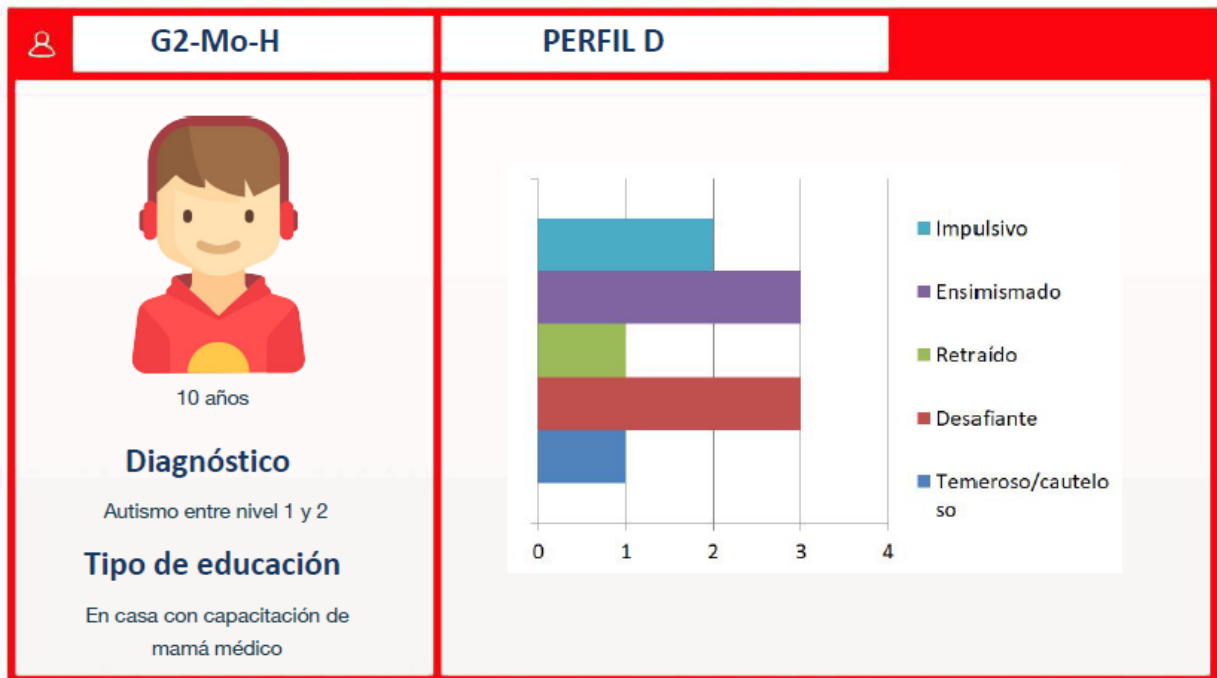


Figura 10. Perfil de niño con TEA, código de madre participante G2-Mo-H. Basado en herramienta Persona tool. Creación propia.

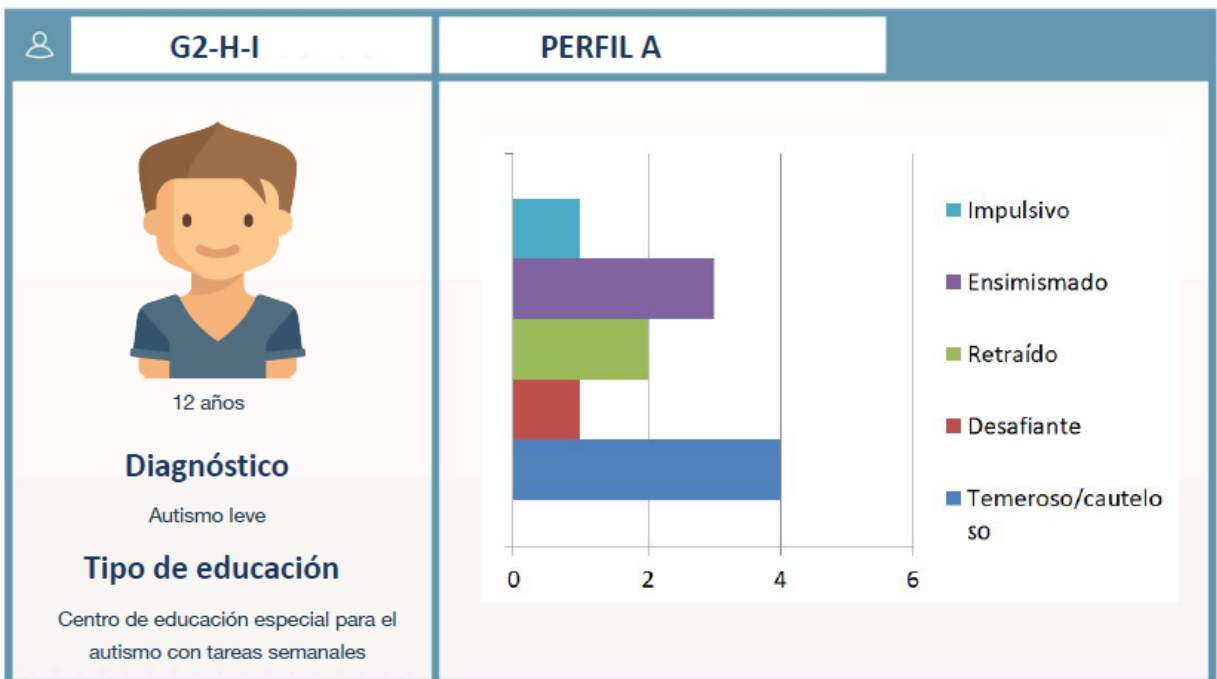


Figura 11. Perfil de niño con TEA, código de madre participante G2-H-I. Basado en herramienta Persona tool. Creación propia.

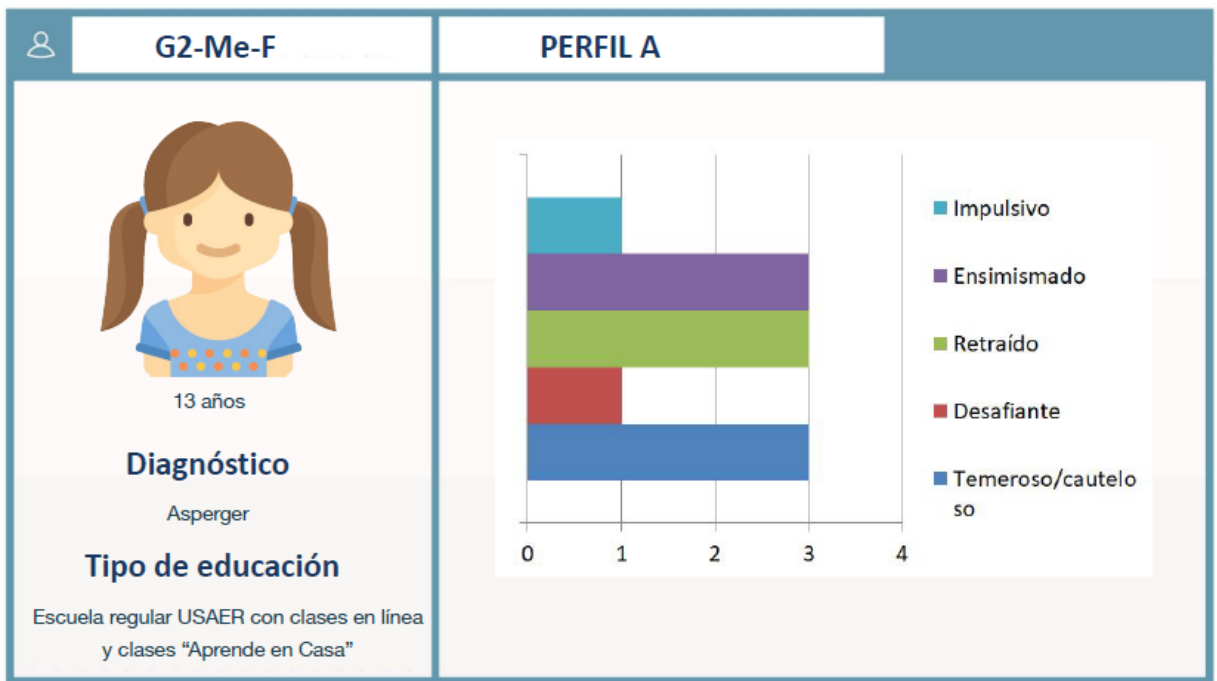


Figura 12. Perfil de niña con TEA, código de madre participante G2-me-F. Basado en herramienta Persona tool. Creación propia.

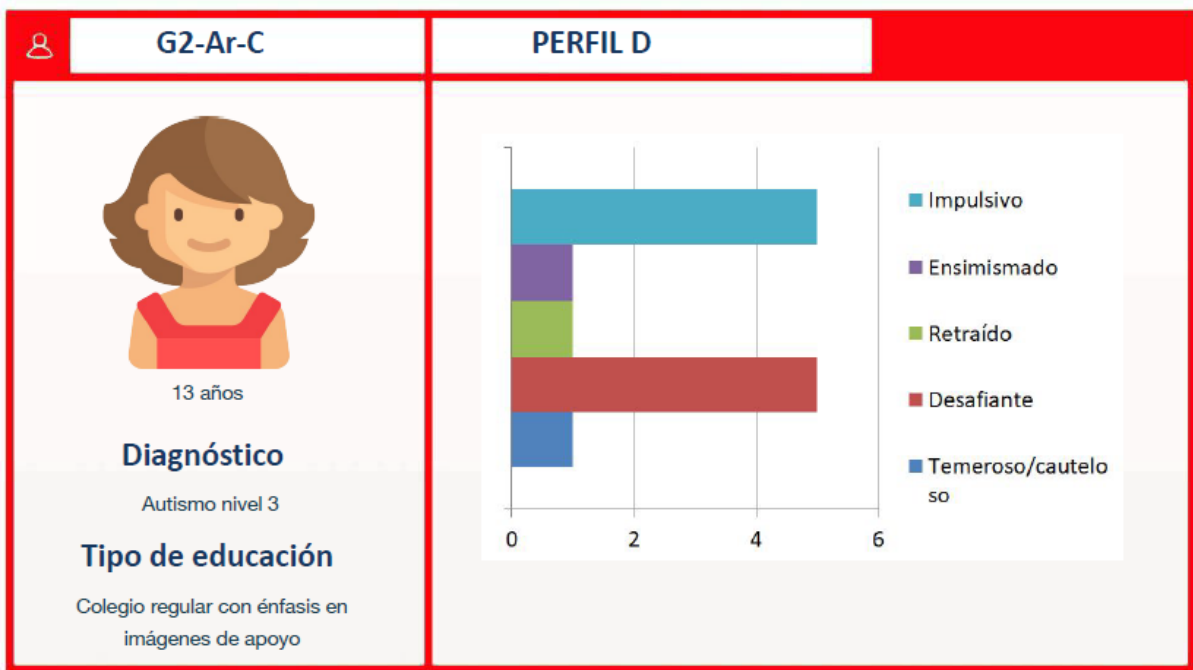


Figura 13. Perfil de niña con TEA, código de madre participante G2-Ar-C. Basado en herramienta Persona tool. Creación propia.

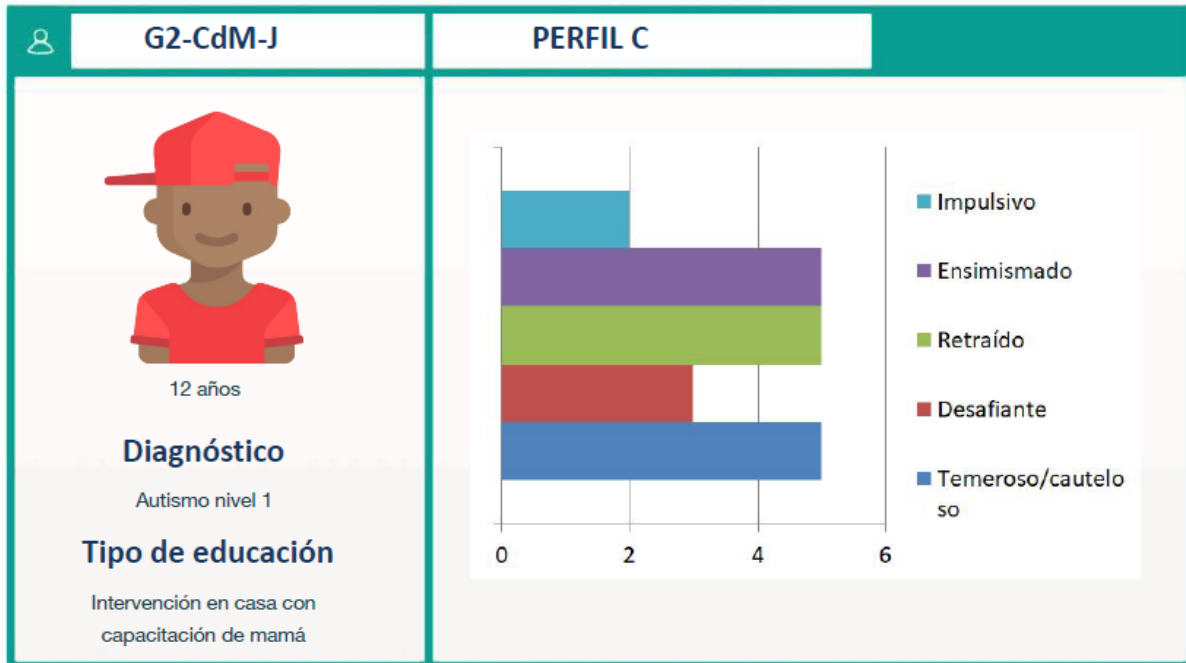


Figura 14. Perfil de niño con TEA, código de madre participante G2-CdM-J. Basado en herramienta Persona tool. Creación propia.

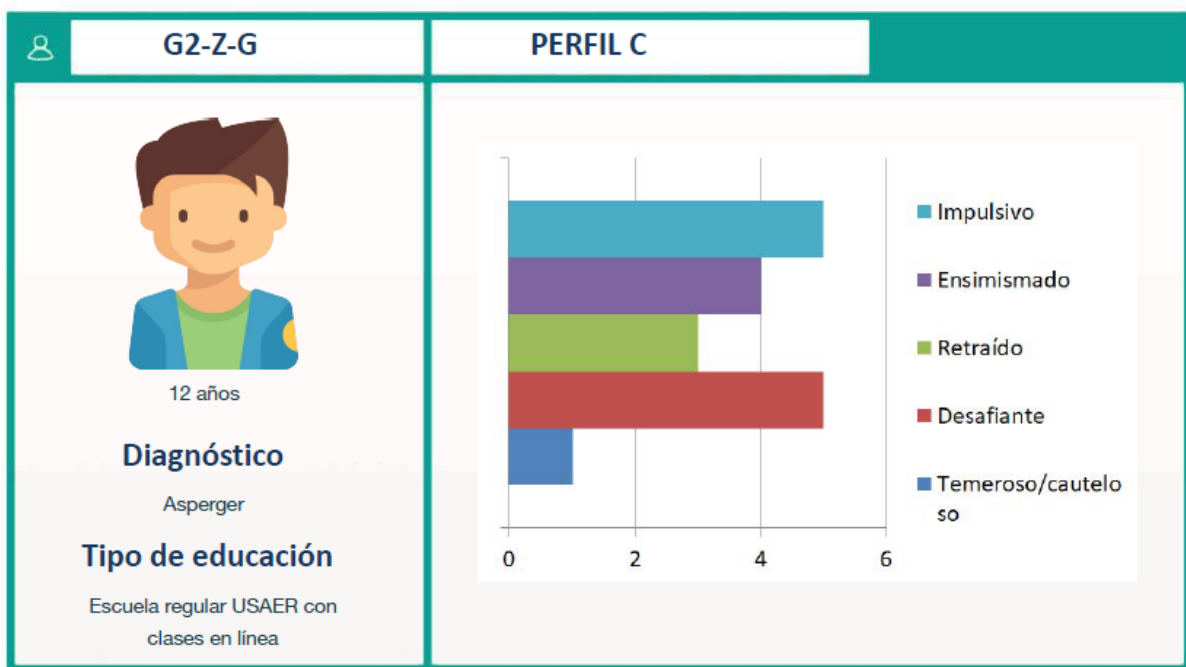


Figura 15. Perfil de niño con TEA, código de madre participante, G2-Z-G. Basado en herramienta Persona tool. Creación propia.

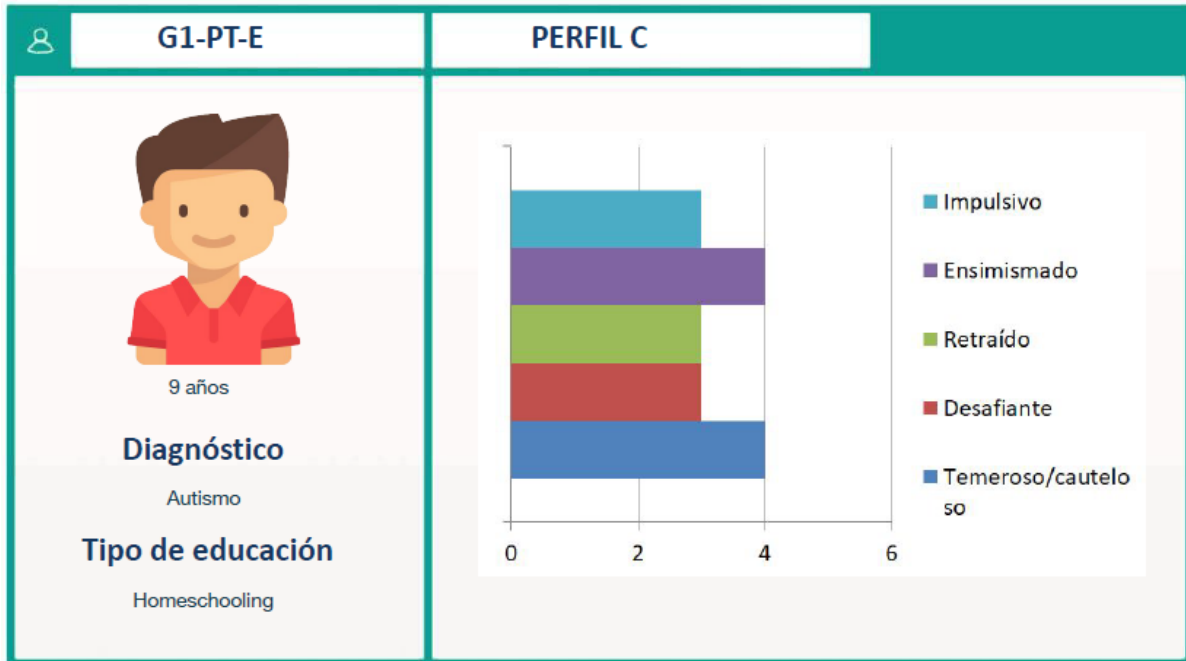


Figura 16. Perfil de niño con TEA, código de madre participante G1-PT-E. Basado en herramienta Persona tool. Creación propia.

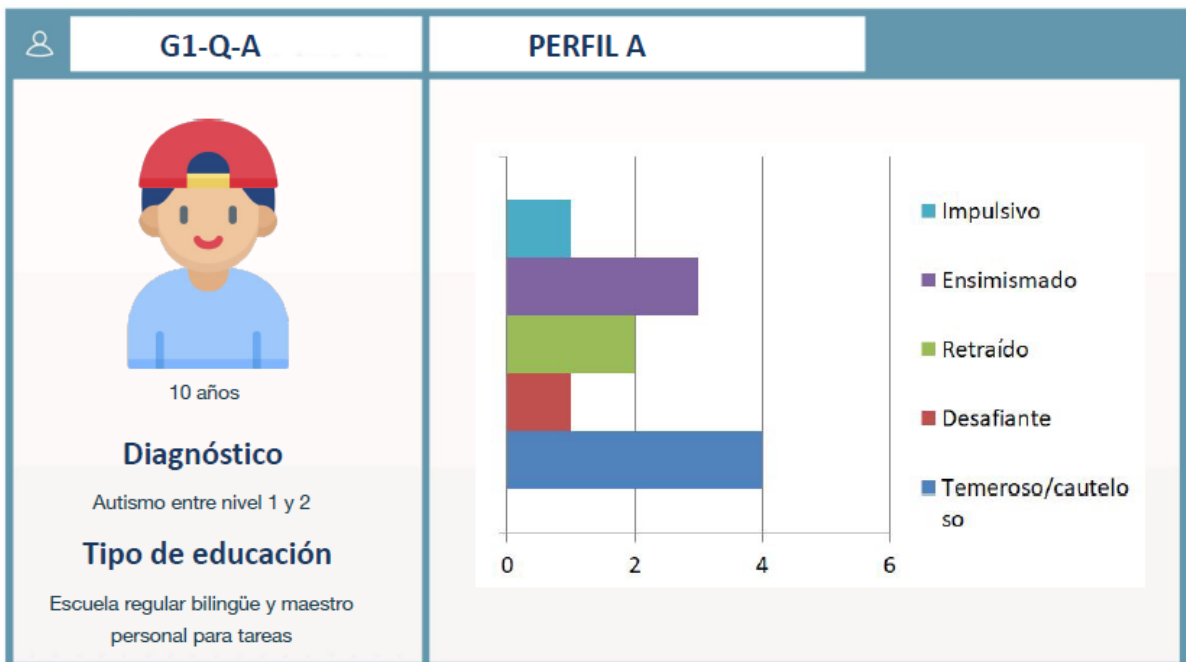


Figura 17. Perfil de niño con TEA, código de madre participante G1-Q-A. Basado en herramienta Persona tool. Creación propia.

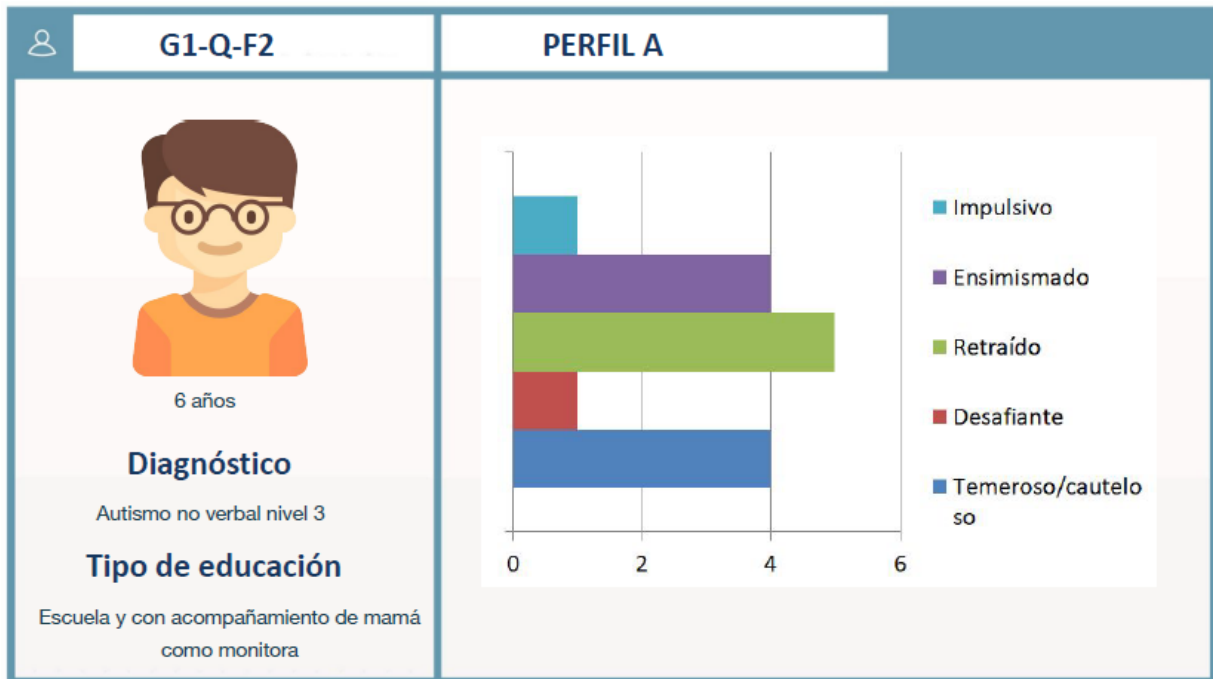


Figura 18. Perfil de niño con TEA, código de madre participante G1-Q-F2. Basado en herramienta Persona tool. Creación propia.

Analizando las características de cada perfil, se identificaron aquellos con similitudes. Consecuentemente, se realizó una clasificación que consideró los atributos de personalidad de los niños (representados en las gráficas anteriores) y las aportaciones de experiencias dadas en el grupo de enfoque comparando las respuestas de participantes de una misma clasificación. El resultado fue de cuatro clasificaciones las cuales, bajo la interpretación del autor, se describen de la siguiente forma:

- A. De niños muy cautelosos que suelen ser ensimismados y/o retraídos.
- B. De niños predominantemente desafiantes e impulsivos.
- C. De niños desafiantes e impulsivos pero alerta y precavidos.
- D. De niños con intensidad en todos los atributos, pueden ser volubles o resilientes.

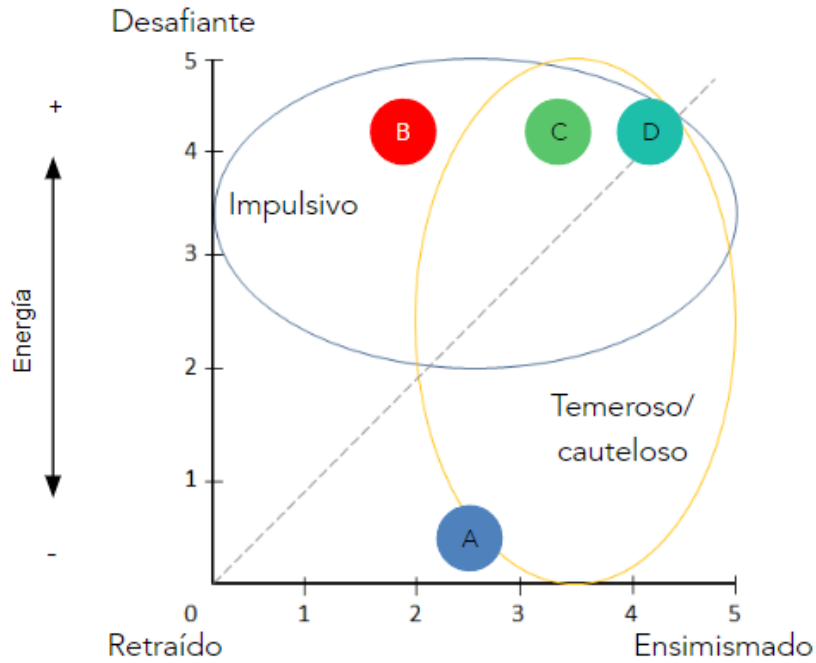


Figura 19. Diagrama de perfiles de acuerdo a atributos de personalidad. Creación propia.

Ha de aclararse que ningún perfil es completamente similar al otro, pero con estos perfiles se simplifica el estudio de un análisis sobre los aspectos a considerar en el diseño de ambientes de aprendizaje.

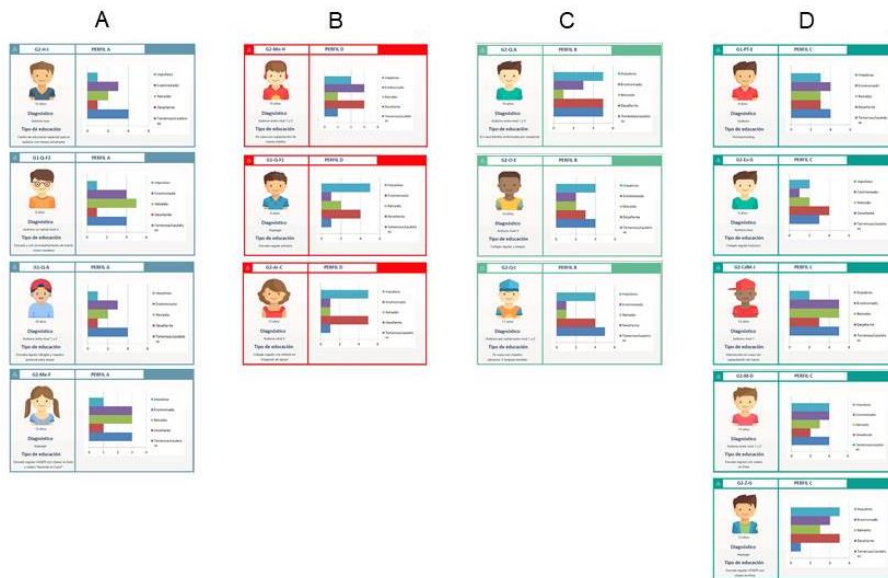


Figura 20. Clasificación de perfiles de acuerdo a similitudes en sus atributos.

Con el siguiente diagrama ilustramos el proceso con el que se diseñaron estrategias de diseño para abordar los objetivos de esta investigación.

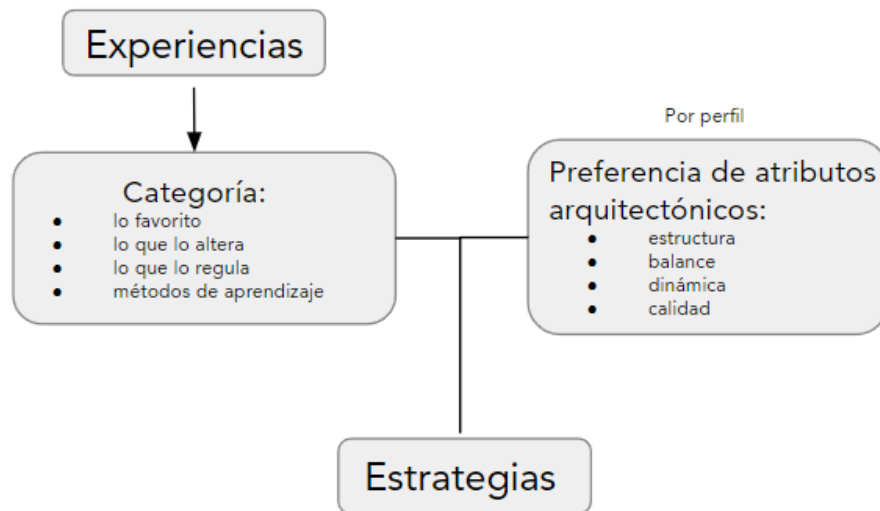


Figura 21. Diagrama de relación. Creación propia.

- Diseño de una matriz de diseño

Para esta etapa de la investigación se diseñó una tabla de “diferencial semántico” en la que se mencionan aspectos para el diseño de un ambiente de aprendizaje. A estos conceptos se les dio una contraparte del lado opuesto de la tabla, de manera que se pudiera pedir el nivel de preferencia de cada perfil por cada aspecto.

Enseguida se realizó una contraposición de los resultados obtenidos por cada uno de los perfiles con el fin de identificar coincidencias.

Tabla 12. Matriz de diseño. Creación propia.

Atributos de diseño arquitectónico		Nivel de preferencia				
		2	1	0	1	2
1	Cierre, proporción, escala	Al aire libre				En interiores
		Espacio abierto				Espacio confinado
		Espacio amplio				Espacio poco amplio
		Altura de nivel estándar				Altura de nivel sobrada
2	Ritmo, armonía,	Con divisiones interiores				Sin divisiones interiores
		Con el mismo nivel				Con diferencias de nivel
3	Secuencia, proximidad, rutina	Espacio por actividad				Espacio de multi-actividades
		Usar un solo espacio				Cambiar de espacio
		Con espacios de unión/circulación				Sin espacios de unión/circulación
		Relacionar espacios por función				Relacionar espacios por rutina
4	Ventilación	Con ventilación básica				Con ventilación sobrada
		Ventilación natural				Ventilación artificial
	Seguridad	Con protecciones				Sin protecciones
		Asegurar accesos				Sin asegurar accesos
	Luz	Muy iluminado				Poco iluminado/ oscuro
		Iluminación natural				Iluminación artificial
	Color	Colores vivos				Colores neutros
		Decoración	Con elementos ordenados			
	Acústica	Con sonidos ambientales (viento, agua, animales)				Sin sonidos ambientales (viento, agua, animales)
		Con ruido ambiental (act. humanas)				Sin ruido ambiental (act. humanas)
		Con música				Sin música
		Con mobiliario regular				Con mobiliario insonorizado
	Tacto y olfato	Con plantas				Sin plantas
		Manipular el agua				Sin manipular el agua
		Materiales rugosos				Materiales lisos/ suaves
		Habilitado para tener animales				Sin animales
		Con elementos para oler				Sin elementos para oler



2 1 0 1 2

Tabla 13. Síntesis de estrategias base para todo el espectro autista. Creación propia.

Estrategias base				
Categoría	Lo que regula		Estrategias de aprendizaje	Seguridad
	Lo favorito	Lo que los altera		
Qué se debería lograr	Regular (relajar) aprovechando su sensibilidad auditiva y táctil	Brindar seguridad sensorial, sobre todo de estímulos auditivos.	Fomentar el aseguramiento de atención y concentración en ambiente (s) seleccionado (s)	Mantener su seguridad en caso de alteración.
Estrategias	<p>-Fomentar la presencia de agua en puntos específicos cuya accesibilidad sea de acuerdo a nivel de necesidad; ideal para estímulos auditivo y táctil.</p> <p>-Fomentar ambientes para realizar actividades al aire libre.</p> <p>-Emular la naturaleza en interiores con presencia de plantas, ventilación natural, sonidos que reproduzcan el correr del agua, animales de granja o viento entre ramas de árbol; ideal para estímulos propioceptivos, auditivos y olfativos.</p> <p>-Fomentar el uso de música facilitando su acceso con instalación a fin; ideal para estímulos auditivos.</p> <p>-Brindar mobiliario suspendido en el aire; ideas para estímulos propioceptivos.</p> <p>-Brindar mobiliario para masajes y/o aromaterapia; ideal para estimulación olfativa y/o táctil.</p> <p>-Brindar mobiliario que permita diferentes texturas dependiendo de hiper (materiales lisos o rugosas) o hipo sensibilidad (materiales rugosos); ideal para estimulación táctil.</p>	<p>-Aislamiento acústico mediante reforzamiento de muros y reforzamiento y/o reducción de ventanas.</p> <p>-Replantear uso de ambientes de acuerdo a circunstancias de ruido por "temporada".</p> <p>-Considerar ubicación de ambiente respecto a zonas origen de ruido habitual (autos, bocinas, etc.) como relación con puerta principal, calles exteriores o construcciones colindantes.</p> <p>-Brindar mobiliario anti-ruido.</p> <p>-Controlar accesibilidad física, auditiva y/o visual a animales de acuerdo a la necesidad.</p>	<p>-Asegurar iluminación adecuada de acuerdo a actividad a realizar, sobre todo iluminación natural.</p> <p>-Generar un ambiente con orientación focalizada a puntos específicos del ambiente (mediante dirección de elementos, distribución de mobiliario o selección de colores por ejemplo).</p> <p>-Controlar estímulos visuales con elementos que filtren visibilidad al exterior o áreas contiguas (con colocación de cortinas, biombos, mobiliario, celosías o muros divisorios por ejemplo).</p> <p>-Fomentar el uso de contenido digital facilitando su acceso con instalación de luz, multi contactos e internet para el/los ambiente (s).</p>	<p>-Asegurar accesos de puertas y ventanas a exterior.</p> <p>-Brindar almacenamiento de acuerdo a nivel de peligrosidad, dando menor acceso y aseguramiento a objetos no deseados.</p>

Tabla 14. Síntesis de estrategias para cada perfil de niño con autismo. Creación propia.

Estrategias por perfil				
Perfil	A	B	C	D
Qué se debería lograr	Controlar el nivel de interacción social.	Diseño de ambientes de estimulación propioceptiva fomentando actividades motoras.	Fomentar el movimiento entre ambientes.	Diseño de ambientes multi actividades.
Estrategias	<ul style="list-style-type: none"> -Selección de ambiente lejano a áreas sociales y/o a la vista de público (sala de estar, puerta principal, recibidor, etc.). -Aseguramiento de espacio personal mediante amplitud longitudinal en ambiente seleccionado, ya sea mediante límites de ambiente o de mobiliario. -Aseguramiento de privacidad física y/o visual, con uso de muros divisorios, muretes, cancelería, mobiliario o ambientación. -Aseguramiento de privacidad auditiva aislando ruidos externos (con reforzamiento de muros o colocación de alfombras y esponjas por ejemplo). 	<ul style="list-style-type: none"> -Brindar amplitud horizontal en espacios seleccionados y/o mobiliario. -Brindar diversidad de alturas y desplazamientos verticales en el ambiente y/o mobiliario. -Proporcionar diversidad de texturas en el ambiente y/o mobiliario. -Seleccionar mobiliario de tamaño estándar y de uso flexible para diversas actividades. -Facilitar acceso a medios tecnológicos para material digital. -Brindar almacenamiento para material didáctico. 	<ul style="list-style-type: none"> -Alargar el desplazamiento físico con pasillos, escaleras y/o patios. -Distribuir rutina entre diversos ambientes. -Distribuir mobiliario con finalidades del ambiente seleccionado. -Seleccionar mobiliario flexible para actividades de pie o en el piso que les permita tomar diferentes posiciones. -Brindar almacenamiento para áreas de paso (repisas empotradas a muros o cajoneras móviles por ejemplo). -Colocar instalación para poder acceder a material digital en la mayor parte de los ambientes. 	<ul style="list-style-type: none"> -Replantear el uso de los ambientes de acuerdo a rutina de actividades, enfatizando ambientes al aire libre. -Promover ambientes flexibles con mobiliario adaptable y/o móvil (para actividades de pie o en el piso por ejemplo). -Brindar amplitud para actividades motoras. -Brindar estrechos para actividades de concentración. -En caso de pocas opciones, seleccionar ambiente para subdividir en secciones de acuerdo a actividades. -Brindar un tamaño de almacenamiento considerable.
Definición de cada perfil: <ul style="list-style-type: none"> A. De niños muy cautelosos que suelen ser ensimismados y/o retraídos. B. De niños predominantemente desafiantes e impulsivos. C. De niños desafiantes e impulsivos pero alerta y precavidos. D. Con intensidad en todos los atributos, pueden ser volubles o resilientes. 				

Para expresar de otra forma los resultados por Perfil se realizaron unas simulaciones 3D, las cuales se pueden observar en el apartado de Anexos.

Aplicaciones en el Aula

De acuerdo a INIFED (2013) en un aula tradicional para alumnos de educación especial en México, tienen una dimensión de 8.00m de alto por 6.48m de ancho, proyectadas para aproximadamente 12 estudiantes. Con esto en mente, se transportaron las estrategias resultantes de esta investigación a dicho espacio en la siguiente tabla:

Tabla 15. Traslado de estrategias diseñadas en investigación de un contexto habitacional a educación pública. Creación propia.

Estrategias basadas en casa habitación	Estrategias para aulas de aprendizaje
Presencia de agua	Ubicar áreas libres en el perímetro para poner un sistema de agua, como espejos de agua para áreas largas o fuentes verticales para áreas reducidas. Preferentemente cerca de ventanas para refrescar el ambiente con la ventilación entrante.
Presencia de plantas	Ubicar áreas libres para adecuar maceteros empotrados a muros, en los que se pueda colocar variedad de plantas de sombra. Ubicar preferentemente cerca de ventanas para asegurar su iluminación natural y aire fresco.
Transportar actividades al aire libre	No aplica
Ventilación natural	✓
Introducción de música	Introducción de tecnología para acceder y difundir música en cualquier parte del espacio.
Mobiliario flexible	Reemplazar mobiliario estándar por mobiliario a medida que permita trabajar sentado, en piso o de pie. De materiales antideslizantes y móviles.
Aislamiento acústico	✓
Iluminación natural	✓
Focalizar áreas del ambiente	Seleccionar áreas del ambiente, como pizarrón, dirigiendo el mobiliario en esa dirección y jerarquizando con colores intensos.
Controlar estímulos visuales	✓
Accesibilidad a contenido digital	✓
Asegurar accesos	Preparar al alumno para cambio de espacio con ayuda de señalética o si es posible añadiendo áreas intermedias de “preparación”
Brindar áreas de almacenamiento	✓

Diseño arquitectónico

- Se comprueba la presencia de hiper e hipo sensibilidad en niños y niñas con autismo. Prevalciendo la sensibilidad auditiva con un 86%, sensibilidad táctil como segundo lugar con 80%, propioceptiva con 66.66%, olfativo con 60% y visual con 13.33% siendo este último el más bajo.
- Con el grupo de enfoque concluyó que, a nivel general, los principales conflictos de diseño a resolver son de “ruidos causados por el hombre” por lo que es elemental el aislamiento acústico. Analizando las experiencias descritas por las mamás con respecto a este punto, se estima que en cuestión de diseño, las adecuaciones en mobiliario, relación de ambientes privados con públicos e incluso la temporalidad respecto a elementos utilizados en días específicos debe considerarse.

- Continuando con el enfoque general, se concluyó que elementos que pueden ser benéficos a nivel sensorialidad son: el uso de agua, música, actividades al aire libre y naturaleza.

Para el primer punto se propone la presencia de cuerpos de agua debido a que este elemento regular tanto a hiper como hipo sensibles mediante estimulación del sentido auditivo y táctil. Un seis de quince madres de familia del grupo de enfoque mencionó que la utilizan con sus hijos para relajarlos.

En el segundo punto se concluye que debido a que la mayor parte de los participantes muestran sensibilidad auditiva, ellos mismos procuran la presencia de música para relajarse o son las madres quienes facilitan este recurso para promover la disponibilidad de los niños.

Y finalmente, otro elemento importante para los hijos de las participantes resulto en la necesidad de lugares que les proveyeran una conexión con la naturaleza. Desde caminatas, contacto con tierra, contacto con pasto, hasta simplemente reposar mirando el cielo; once de las quince madres participantes explicaron la importancia de considerar ambientes al aire libre. Para este punto, se propone la adición de espacios al aire libre como la emulación de sus elementos en interiores cuando no se tiene acceso a espacios exteriores.

- Recaltar la ausencia sensorial como concepto, fenómeno mencionado en el grupo de enfoque donde dos participantes explicaban que sus hijos pasaban por crisis nerviosas y en consecuencia de esto resolvían aislarse. Lo que lleva a la idea de que al encontrarse privados de estímulos sensoriales les es posible regular su estado emocional.

En la búsqueda por brindar un ambiente con ausencia sensorial se contempla el control de ruidos externos, elementos que estimulen demasiado la vista (colores vivos, luz excesiva).

- Repensar los ambientes con otra lógica. Dado el contexto en el que vivían las familias de los participantes durante el estudio, se observó una

adaptación de los espacios en sus casas habitación. Espacios que sufrieron una transformación al no ser suficiente la configuración arquitectónica estándar que tenían las casas habitación con respecto a las necesidades especiales de niños con autismo que permanecieron una mayor cantidad de tiempo en esos espacios.

Importancia de espacios polivalentes, flexibles y de aprendizaje nómada. El desarrollo de aprendizaje arroja que el cambio de ambientes y flexibilidad en ellos permite diferentes tiempos y momentos para manejar la atención.

Metodología

- Comparando las diferentes historias de las participantes-hispanohablantes sobre sus hijos, se confirmó la relevancia de que autores internacionales como Mostafa (2008), Baumers (2019), Mcallister (2010), Ayres (2020), entre otros, analicen conceptos de la Integración Sensorial en el Autismo.
- Al contemplar los diferentes grados del espectro autista se prevé que los resultados de diseño abarquen una mayor cantidad de necesidades.
- El uso de métodos cualitativos permitió utilizar las percepciones y experiencias descritas por las participantes como fuente de información para diferentes medios: La creación de perfiles A, B, C y D considerando rasgos de personalidad de los niños; Categorías para identificar sus necesidades sensoriales, personales y de aprendizaje; Estrategias de diseño arquitectónico que relacionan sus necesidades y su personalidad.

Conclusiones

Esta investigación empezó por la preocupación de la autora por su hermano con autismo, quién sufrió con el proceso de adaptación en su formación educativa. Con esta perspectiva, se comenzó a documentar sobre el autismo y las condiciones que se les da en la infraestructura educativa. Encontrando como problema de investigación que el diseño arquitectónico de ambientes de aprendizaje está basado en la percepción unidireccional del arquitecto y carece de profundidad en conocimiento para interpretar necesidades especiales de la población con autismo. Con esto en cuenta se planteó como objetivo general el generar estrategias de diseño de ambientes de aprendizaje centrados en la experiencia de niños con autismo mexicanos. Entonces, se investigó el concepto de ambiente de aprendizaje de niños con autismo y se concluyó que para contribuir a su mejora, desde el diseño arquitectónico, se debe tener un control de los estímulos físicos que se desarrollan en estos ambientes. Esto porque se encontró que en la comunidad con autismo hay una prevalencia de hiper e hipo sensibilidad a los factores externos y al no tener control sobre ellos resuelven aislarse o constantemente tienen crisis emocionales. Lo que hizo imperativo realizar un estudio con una población de niños y niñas con autismo (en edades entre los 6-11 años para tomar el nivel de educación básica como eje guía). Desafortunadamente, en el transcurso de la investigación, se presentó como obstáculo que, ante un contexto pandémico y recomendaciones de confinamiento, se tuvieron que realizar adaptaciones en la metodología para poder acceder a la población de interés de manera remota. Adicionalmente, debido a los aspectos éticos de estudiar una comunidad vulnerable, se optó por cambiar el contacto directo con los alumnos y hacer comunicación con los padres, madres o tutores de los niños con autismo, como fuentes de información para el estudio. Esta medida resultó ser una solución a una de las preguntas de investigación en la que se cuestionaba cómo se podría garantizar que se contará la experiencia de los niños considerando que entre las características del autismo esta la carencia de comunicación. Analizando los datos compartidos por las participantes, pues fueron

madres de familia las que se contactaron para este estudio (que resulto de gran valor por su experiencia etnográfica innata en el estudio de las características de sus hijos e hijas), se identificaron los aspectos relevantes para la generación de estrategias de diseño de ambientes de aprendizaje para infancia con autismo. Por todo lo anterior se considera que el objetivo general fue cumplido casi en su totalidad.

Acerca de la metodología, su estructura general se mantuvo igual, empezando por una investigación teórica, seguido del estudio de campo y concluyendo con las estrategias de diseño. El uso de herramientas etnográficas y de aproximamiento a las personas valorando sus experiencias, fue enriquecedor para la experimentación con datos cualitativos y la generación de nuevo conocimiento. No obstante, debido a las condiciones de confinamiento, se decidió difundir la una convocatoria para generar la población por medios digitales y consecuentemente se logró conformar un grupo con participantes de diferentes estados y países hispanohablantes, ampliando el alcance de la muestra original. A la vez, no hubo limitación en cuanto al grado de autismo en los participantes con el fin de cubrir todas las necesidades posibles del espectro autista.

Los resultados de la investigación mostraron aspectos más profundos que los conceptos técnicos que aborda el manual de diseño concerniente a escuelas de educación especial (Centros de Atención Múltiple) y demostrando también la importancia de la viabilidad real de los ambientes de aprendizaje posterior a su construcción, con la ocupación de sus usuarios. Desde luego, esta investigación tiene sus limitantes; hay que resaltar que los matices de autismo son muchos y muy variados por lo que se recomienda que las estrategias de diseño sean revisadas con anterioridad a su ejecución para considerar su viabilidad con las características del grupo o individuo, usuario del ambiente a tratar. Además, no hay que olvidar que la asequibilidad de las estrategias depende del presupuesto de las instituciones encargadas, por lo que se recomienda la presencia de un arquitecto para velar por soluciones que no pierdan de vista las estrategias. Y finalmente, cabe mencionar que al considerar solo la experiencia de las participantes que son madres de los niños con autismo, aunque se cubre una

significativa fuente de información, no significa su totalidad. Lo que invita a seguir alimentando esta investigación con la aportación de otros estudios y con la participación de otros usuarios. En particular, se recomienda el acercamiento con los niños directamente (en condiciones más adecuadas que las que tuvo este estudio) y con docentes de educación especial. Pero en cuando a esta investigación, los resultados arrojaron que los ambientes destinados al aprendizaje deben diseñarse considerando la flexibilidad y la polivalencia, pues en un solo espacio se pueden realizar diferentes actividades y este debe poder adaptarse según el objetivo (memorización, razonamiento, participación, etc.). Además, el aprendizaje tiende a ser más efectivo si es acompañado del desplazamiento, por lo que el ambiente de aprendizaje debe poder realizarse en una zona específica o prever una serie de destinos, alargando así los ambientes de aprendizaje con múltiples espacios. Cabe recalcar que el uso de elementos sensoriales puede favorecer la asertividad de los niños, en este caso con la presencia de agua, música, actividades al aire libre y naturaleza. A la vez que es imprescindible controlar elementos sensoriales que alteran a los niños, en específico la presencia de ruido, ruidos fuertes y estruendosos generalmente generados por artefactos humanos (autos, bocinas, aviones, pirotecnia, licuadoras, etc.). Estos aspectos fueron presentados al grupo de enfoque, que se mostró satisfecho con los resultados. Por lo que recordando la hipótesis, que planteaba que al valorar la experiencia de los niños con autismo sobre sus ambientes de aprendizaje se contribuiría en el establecimiento de estrategias de diseño adecuado para su contexto, se concluye que, aunque las estrategias no fueron puestos en práctica físicamente sí fueron acertadas para el grupo que se realizó el estudio y por lo tanto acertó la hipótesis también.

Entre las contribuciones de la investigación está que las estrategias de diseño pueden cubrir gran parte de las necesidades de niños con autismo, e incluso, al centrarse en los elementos sensoriales, su uso también es pertinente para otros niños, pues la sensibilidad sensorial es un fenómeno del que gozan todos los seres vivos (en mayor o menor medida). De igual manera, el hecho de dar “Estrategias de diseño” como resultado, facilita su adaptación a diferentes tipos de

edificación (ambientes de aprendizaje en casa habitación, escuelas, salas de terapia, espacios públicos, etc.), variando su nivel de intervención desde adaptaciones o remodelación hasta transformaciones totales. Solo se necesita elegir entre las estrategias generales (control de estímulos auditivos, aumentar el nivel de atención con elementos como el agua o la música, etc.) u optar por las estrategias por perfil (como controlar el acceso de usuarios externos para el perfil A o alargar los ambientes de aprendizaje para el perfil C); a tal fin, se recomienda realizar un cuestionario a él/los niños con el fin de ubicarlos dentro de un perfil de personalidad (A,B,C o D) y considerar las estrategias apropiadas para dicho perfil. Como contribuciones a la problemática de la investigación, se espera que esta tesis sirva como un antecedente para nuevas investigaciones a favor del diseño inclusivo, que busquen sustento para sus estudios de diseño participativo, para la intervención en el diseño de ambientes de aprendizaje o como referencia para metodologías con etnografía a distancia. Y en última instancia, recordando que el interés por este tipo de estudio derivó de ser hermana de una persona con autismo, se espera que estas estrategias de diseño puedan favorecer tanto a los niños autistas como a toda la comunidad.

Referencias

- Aragónés, J., & Amérigo, M. (1998). *Psicología Ambiental: Aspectos conceptuales y metodológicos*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Ayres, A. (2020). *La integración sensorial y el niño*. México: trillas.
- Baumers, S., & Heylighen, A. (2010). "Harnessing different dimension of space: The build environment in auto-biographies", *Springer*, pp. 13-23.
- Cárdenas A., T., & Barraza Macías, A. (2014). *Marco conceptual y experiencias de la educación especial en México*. Durango: Instituto Universitario Anglo Español.
- Center for Disease and Prevention (2022). *Trastorno del espectro autista (TEA) Recuperado el 19 de abril de 2022, de Datos y estadísticas sobre el trastorno del espectro autista: <https://www.cdc.gov/ncbddd/autism/data.html>*
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. (2017). Ciudad de México: Cámara de Diputados H. Congreso de la Unión.
- Construcción, C. A. (1952). *Cartilla de la Escuela*. México: CAFPCE.
- Cuninham, B. (5 de Noviembre de 2020). *¿El autismo es una discapacidad del aprendizaje?* Obtenido de <http://www.understood.org>
- Denhardt, T. (13 de Julio de 2017). *Autism Aware Design*. Obtenido de <http://www.rsparch.com>
- Department for children, s. a. (2009). *Designing for disabled children and children with special educational needs*. London: Building Bulletin.
- Department for Education and Employment. (1992). *Designing for Pupils with Special Educational needs: Special Schools*. London: ERIC.
- Department for Education and Employment. (1999). *Acces for Disabled People to School Building: Management and Design Guide*. London: ERIC.
- Department for Education and Employment. (2001). *Inclusive School Design: Accommodating Pupils with Special Educational Needs and Disabilities in Mainstream Schools*. London: ERIC.
- Department of Education. (2005). *Evaluating Provision for Autistic Spectrum Disorders in School*. Irlanda: Eti.
- DSM-IV-TR*. (2002). España: Elsevier Masson.
- Gerland, Gunilla* (1996). *A real person: Life on the outside*. Suecia: Souvenir Press.
- Gobierno de México*. (20 de Abril de 2019). Obtenido de Normatividad Técnica: <http://www.gob.mx>
- Hall, E. (1966). *La Dimensión Oculta*. Misuri: siglo ventiuono.

- Holahan, C. (2012). *Psicología Ambiental: un enfoque general*. México: LIMUSA.
- INEE. (2014). La Educación Especial en México. *Panorama Educativo de México*, 39-49.
- INIFED. (2013). *Diseño Arquitectónico: Educación Básica-CAM*. Ciudad de México: INIFED Criterios Normativos.
- La Historia de un Trastorno: Definición del Autismo. (s.f.). *Formación Alcalá*, 17-32.
- Ley General de Infraestructura Física Educativa*. (2019). Ciudad de México: SEGOB.
- Los fines de la educación en el siglo XXI*. (2016). Ciudad de México: Secretaria de Educación Pública. Obtenido de El Modelo Educativo en México: El planteamiento pedagógico de la Reforma Educativa: <http://www.scielo.org.mx>
- Lugo Rodríguez, N; Melón Jareda, M. E. (2019). Design process of an Alternative Reality Game (ARG) as a strategy to foster social support and well-being of mother of children with ASD. IEEE Xplore. 7th International Conference on Serious Games and Applications for Health (SeGAH). Conference was held in Kyoto, Japan.
- Lugo Rodríguez, N. (2020). *Métodos de Investigación para la Comunicación. Tecnológico de Monterrey*.
- LVII Legislatura del Estado de México. (2015). *Ley para la Atención y Protección a Personas con la Condición del Espectro Autista en el Estado de México*. Estado de México: Gobierno del Estado de México.
- Marco, E., Hinkley, L., Hill, S., & Nagarajan, S. (2011). Sensory processing in autism: a review of neurophysiological findings. *National Institute of Health*, 1-14.
- Marleau Ponty, Maurice. (2045). Fenomenología de la percepción. *España: Planeta Agostini*.
- Maureen, B. (26 de Abril de 2015). *Inclusive design: creating spaces to adapt to sensory problems in ASD*. Obtenido de <http://www.autismawarenesscentre.com>
- Mcallister, K. (2010). *The ASD Friendly Classroom-Design Complexity, Challenge and Characteristics*. Belfast: University Belfast.
- Mostafa, M. (2008). An Architecture for Autism: Concepts of Design Interventions for the Autistic User. *International Journal of Architecture Research*, 189-211.
- Nacional, I. P. (2 de Abril de 2019). *En México uno de cada 115 niños nace con autismo*. Ciudad de México: Instituto Politécnico Nacional.
- Neuronas en Crecimiento*. (2 de Abril de 2018). Obtenido de ¿Por qué aumenta el Autismo?: <http://www.neuropediatra.org>
- Noberg Schulz, C. (2008). *Intenciones en Arquitectura*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Pallasmaa, J. (2016). *The sixth sense: the meaning of atmosphere and mood*. Helsinki: University of Helsinki.

- Picardo Joao, O., Escobar, A., Escobar Salmerón, J., & Oliva, H. (2014). *Pedagogía, didáctica y autismo*. El Salvador: UFG-Editores.
- Plazola C., A. (1960). *Enciclopedia de Arquitectura Plazola*. México: Plazola Editores.
- Raffino, M. (29 de Mayo de 2020). *Percepción*. Obtenido de <http://www.concepto.de.com>
- Reino Unido (2 de Mayo de 2014). *GOV.UK. Recuperado el 11 de Octubre de 2020, de Diseño de escuelas primaria y secundaria: http://www.gov.uk.com*.
- Robertson, C. (2017). *Sensory Perception in Autism*. ResearchGate: Nature Reviews: Neuroscience.
- Romero, G. & Mesías, R. (2004). *La participación en el diseño urbano y arquitectónico en la producción social del hábitat*. Ciudad de México : CYTED.
- Salgado Aguilera, L. (2002). *Descentralización del CAFPCE: un parteaguas en la infraestructura de la educación*. Ciudad de México : Universidad Pedagógica Nacional.
- Schneider, J. (2017). *Estilos de aprendizaje y autismo*. Boletín Virtual.
- Sierra, S. (15 de 07 de 2019). *Cuando Arquitectos Mexicanos crearon Escuelas de Exportación*. Obtenido de La desaparición del Inifed, que antecedió el Capfce, desconoce uno de los grandes capítulos de la historia de la arquitectura : <http://www.eluniversal.com.mx>
- Vargas Melgarejo, L. (1994). Sobre el concepto de percepción. *ALTERIDADES*, 1-8.
- Wieder, S., Kalmanson, B, Fenichel & E. (1999). *Diagnosing Regulatory Disorders Using CD: 0-3_ A Framework and Case Illustration. Infants and Young Children, 12(2), 79-89*.
- Zacarías, I. (2011). *A Study of the Historical Development and Evolution of the Present-day Performance of Primary School Architecture in Mexico, with Special Reference to Veracruz*. Oxford: Oxford Brookes University.
- Zacarías, I. (2013). Racionalización de la arquitectura escolar en su entorno. *Documentos de Arquitectura Moderna en América Latina*, 352-355.

Anexos

Simulaciones 3D.

En este apartado se adjuntan simulaciones 3D considerando las estrategias propuestas en cada perfil utilizando el software AUTOCAD y LUMION para representar escenarios de casas habitación como las descritas en el grupo de enfoque realizado. Todo esto con la finalidad de demostrar las posibilidades que podrían plantearse desde la perspectiva de adecuaciones o remodelaciones arquitectónicas.

Perfil A



Figura 22. Simulación 3D, área interior con diferentes niveles y accesibilidad visual. Vista desde abajo. Creación propia



Figura 23. Simulación 3D, área interior con diferentes niveles y accesibilidad visual. Vista desde arriba. Creación propia.

Perfil B



Figura 24. Simulación 3D, área exterior vista desde acceso cocina. Creación propia.



Figura 25. Simulación 3D, área exterior vista desde fondo árbol. Creación propia.

Perfil C



Figura 26. Simulación 3D, vista superior de casa con trazo de recorrido alargado. Creación propia.

Perfil D



Figura 27. Simulación 3D, área interior vista desde sala. Creación propia.



Figura 28. Simulación 3D, área interior vista desde puerta principal. Creación propia.