



**Diseño Inclusivo de Espacios Educativos: Explorando Estrategias
Arquitectónicas para el autismo**

Tomás Espinal Suárez

Trabajo de grado presentado para optar al título de Arquitecto

Asesores

Luis Felipe Lalinde Castrillón

PhD en Ingeniería de la Construcción

Verónica Henriques Ardila

Magister en Bioclimática

Universidad Pontificia Bolivariana

Facultad de Arquitectura y diseño

Arquitectura y urbanismo

Innovación y sostenibilidad en la construcción

Medellín, Colombia

2024

“Por una arquitectura inclusiva...”.

Dedicatoria

A Marleny Suárez, con el amor de un hijo descreído a su madre creyente; a quien hoy le agradece el haber tenido el compromiso de una madre al educar a su hijo fervorosa y minuciosamente, velando siempre porque él creciera en la ternura, el amor, la entrega, el servicio, la humildad, y sobre todo en el saber, porque desde su falta académica sintió que debía criar a una persona que valiera la pena para la sociedad de manera integral. A mi padre y hermano, que han sido un gran ejemplo para seguir desde su rectitud y su compromiso con mi academia, por su inculcación en mí de valores de honestidad, comprensión, amor y responsabilidad, y por fomentar en mi un sentimiento de curiosidad y de indagación. A mi corazón, expresar mi más sincero agradecimiento que ha sido mi mayor apoyo en el tiempo que se desarrolló este proyecto. Su existencia ha significado todo para mí: su amor incondicional, su apoyo constante y su comprensión han sido mi roca en estos últimos momentos de duda y dificultad. Gracias por estar siempre a mi lado, dándome aliento y brindándome tu amor incondicional. Tu nombre siempre estará en el centro de mi gratitud, como un eco silencioso que llena cada rincón de mi corazón. Y a ti, divina presencia que moras en lo etéreo, te agradezco con fervor por ser mi guía y faro en esta travesía de luces y sombras. Tú has tejido cada hilo de este camino, transformando mis lágrimas y mis temores en alas para volar. Eres el susurro que alienta mi alma. ¡Gracias, Dios! Por ser el poema que da ritmo a la existencia.

Agradecimientos

Quisiera expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que han contribuido a la realización de esta tesis. En primer lugar, deseo agradecer a mi asesor de tesis, el Ingeniero Luis Felipe Lalinde Castrillón, por su orientación experta, paciencia y apoyo continuo a lo largo de este proceso. También quiero expresar mi gratitud por el voto de confianza que depositó en mí al permitirme explorar este nuevo tema como docente, y espero haberlo abordado de la mejor manera posible. Además, quiero reconocer a mis demás profesores, como la Arquitecta Verónica Henriques Ardila, y a mis compañeros de clase, cuyas valiosas sugerencias y comentarios han enriquecido enormemente este trabajo. Mi profundo agradecimiento también va dirigido a mi familia, por su amor incondicional, comprensión y constante apoyo en este exigente trayecto académico hacia la preparación profesional. Asimismo, deseo expresar mi reconocimiento a todos los profesionales cuyo trabajo sirvió como base investigativa para este proyecto, lo cual refleja su compromiso con esta población abnegada y excluida. Finalmente, quiero destacar y agradecer el apoyo brindado por la Universidad Pontificia Bolivariana, cuya contribución y respaldo fue fundamental para alcanzar este logro. ¡A todos ustedes, gracias por su invaluable ayuda y apoyo!

Resumen

La percepción espacial, una habilidad fundamental para la interacción humana con el entorno circundante, se ve desafiada en individuos con trastorno del espectro autista. Estos individuos pueden experimentar dificultades significativas en la interpretación y comprensión de los espacios, lo que puede generar ansiedad, incomodidad y dificultades para desenvolverse de manera independiente en entornos cotidianos. En respuesta a esta necesidad, es imperativo que los entornos físicos estén diseñados y adaptados para satisfacer las necesidades específicas de las personas con TEA, permitiéndoles sentirse cómodos, seguros y capaces de desenvolverse de manera autónoma. A pesar de esta urgente demanda, el diseño arquitectónico aún no ha abordado adecuadamente estas necesidades. Actualmente, las prácticas arquitectónicas típicamente incluyen la incorporación de pictogramas en áreas públicas como una medida para facilitar la orientación de las personas con TEA. Sin embargo, esta medida por sí sola resulta insuficiente para abordar la complejidad de las necesidades de estas personas en el entorno construido. Este estudio aborda esta brecha en el conocimiento al investigar en profundidad los principios teóricos y los avances más recientes en la comprensión del autismo. Además, se lleva a cabo una evaluación comparativa entre las necesidades y requerimientos de niños diagnosticados con TEA y aquellos considerados neurotípicos. Esta comparación se realiza tanto en el contexto de un centro educativo específicamente diseñado para niños con TEA como en un centro educativo convencional. El análisis de estas diferencias permite identificar las deficiencias en el diseño arquitectónico inclusivo y, a su vez, propone una serie de estrategias y recomendaciones para mejorar la accesibilidad y la adaptabilidad de los entornos físicos para las personas con TEA.

Palabras clave/ Arquitectura – Autismo – Diseño – Espacios – Percepción – Educación – Estrategias.

Abstract

Spatial perception, a fundamental skill for human interaction with the surrounding environment, is challenged in individuals with autism spectrum disorder (ASD). These individuals may experience significant difficulties in interpreting and understanding spaces, which can lead to anxiety, discomfort, and difficulties in navigating independently in everyday environments. In response to this need, it is imperative that physical environments be designed and adapted to meet the specific needs of individuals with ASD, allowing them to feel comfortable, safe, and capable of navigating autonomously. Despite this urgent demand, architectural design has not adequately addressed these needs. Currently, architectural practices typically include the incorporation of pictograms in public areas as a measure to facilitate the orientation of individuals with ASD. However, this measure alone is insufficient to address the complexity of these individuals' needs in the built environment. This study addresses this knowledge gap by conducting in-depth research on theoretical principles and recent advances in understanding autism. Additionally, a comparative evaluation is conducted between the needs and requirements of children diagnosed with ASD and those considered neurotypical. This comparison is carried out both in the context of a school specifically designed for children with ASD and in a conventional school. The analysis of these differences identifies deficiencies in inclusive architectural design and, in turn, proposes a series of strategies and recommendations to improve the accessibility and adaptability of physical environments for individuals with ASD.

Key words/ Architecture – Autism – Design – Spaces – Perception – Education – Strategies.

Tabla de contenido

1. MARCO INTRODUCTORIO	8
1.1. Antecedentes.....	8
1.2. Planteamiento de la problemática	9
1.3. Cuestionamientos.....	10
1.4. Justificación	10
1.5. Objetivos.....	11
1.6. Delimitación.....	11
2. MARCO CONTEXTUAL	12
2.1. Contexto físico y geográfico	12
2.2. Contexto bioclimático.....	13
2.3. Contexto normativo y regulatorio.....	15
2.4. Contexto sociológico	18
3. MARCO CONCEPTUAL.....	20
3.1. Normativa rígida y flexibilidad.....	21
3.2. Exclusión de niños con autismo.....	21
3.3. Sobrestimación de Iluminación	22
3.4. Impacto en el Bienestar del Usuario	24
3.5. Diseño Arquitectónico e Innovación Lumínica	24
4. MARCO METODOLÓGICO	26
5. Introducción al estudio	28
6. Principios generales de la percepción a través de los sentidos.....	32
6.1. Percepción	32
6.2. Principales trastornos.....	33
7. CONDICIONANTES Y CONSIDERACIONES PARA ESPACIOS AUTISTAS.....	36
7.2. Características que deben cumplir los espacios	36
7.3. Encuestas.....	40
8. CONDICIONANTES Y CONSIDERACIONES PARA ESPACIOS NEUROTÍPICOS	44
8.1. Características que deben cumplir los espacios para estudiantes.....	44
8.2. Encuesta	48
9. CASO DE ESTUDIO REFERENTE.....	50
9.1. Caracterización del caso de estudio referente.....	50
9.2. Evaluación cualitativa desde la arquitectura.....	52

10.	CASO DE ESTUDIO EN CUESTIÓN	58
10.1.	Estrategias de diseño del CDI	58
8.2.	Estrategias sensoriales en el CDI	59
8.3.	Estrategias de estructuración del espacio en el CDI.....	60
8.4.	Estrategias de privacidad, apropiación y seguridad del CDI.....	60
8.5.	Estrategias de Iluminación en el CDI	61
11.	ESTRATEGIAS Y ENFOQUES PARA DISEÑO ESCOLAR AUTISTA	72
11.1.	Fichas de estrategias arquitectónicas.....	72
12.	ANÁLISIS COMPARATIVO	78
12.1.	ELEMENTOS QUE SE DEBEN MEJORAR EN EL CDI	78
12.2.	EVALUACIÓN DE INCLUSIVIDAD DEL CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL	84
12.3.	RETROALIMENTACIÓN DE ACTORES.....	84
13.	CONCLUSIONES.....	88
13.1.	Reflexiones	88
14.	BIBLIOGRAFÍA.....	90
14.1.	Fichas bibliográficas.....	90

Tabla de ilustraciones

Figura 1: <i>Gráfico sobre el brillo solar representado en horas por día medias mensuales</i>	14
Figura 2: <i>Cálculos de la iluminación natural dentro de las aulas del CDI</i>	15
Figura 3: <i>Cálculos de la iluminación natural dentro de las aulas del CDI</i>	16
Figura 4: <i>Mapa conceptual sobre la pregunta de investigación</i>	20
Figura 5: <i>Diagrama sobre la metodología de trabajo de la investigación</i>	27
Figura 6: <i>Sala de terapia multisensorial o snoezelen</i>	30
Figura 7: <i>Aula TEA</i>	31
Figura 8: <i>Pictogramas como herramienta conceptual</i>	37
Figura 9: <i>Tabla de resultados de encuesta a arquitecta madre de paciente</i>	41
Figura 10: <i>Tabla de resultados de encuesta a profesional en la salud</i>	42
Figura 11: <i>Tabla de resultados de encuesta a profesional en la educación</i>	43
Figura 12: <i>Pictogramas como herramienta conceptual</i>	45
Figura 13: <i>Tabla de resultados de encuesta a profesional en la educación</i>	49
Figura 14: <i>Gráfico sobre la distribución espacial en planta del proyecto</i>	51
Figura 15: <i>Organización del espacio</i>	52
Figura 16: <i>Espacios de circulación</i>	52
Figura 17: <i>Relación exterior-interior</i>	52
Figura 18: <i>Nivel de estimulación del espacio</i>	52
Figura 19: <i>Axonometría explicativa de algunas estrategias a seguir en el diseño de espacios</i>	53
Figura 20: <i>Relación exterior-interior</i>	53
Figura 21: <i>Pasillo corriente vs corredor estancia ideal</i>	53
Figura 22: <i>Axonometría explicativa de algunas estrategias a seguir en el diseño sensorial de espacios</i> ..	54
Figura 23: <i>Elementos aptos para estimulación</i>	54
Figura 24: <i>Identificación de hitos en el espacio</i>	54
Figura 25: <i>Axonometría de estrategias a seguir con el sistema Teach para estructurar el espacio</i>	55
Figura 26: <i>Organización óptima de las aulas</i>	55
Figura 27: <i>Uso de pictogramas como herramienta</i>	55
Figura 28: <i>Axonometría explicativa de algunas estrategias a seguir en el diseño de espacios</i>	56
Figura 29: <i>Axonometría de algunas estrategias a seguir en cuanto a la iluminación de espacios</i>	57
Figura 30: <i>Definición de puntos clave</i>	61
Figura 31: <i>Puntos clave de estudio de iluminación dentro de las aulas</i>	62

Figura 32: <i>Sección que logra diferenciar los niveles del proyecto en donde se realizaron los estudios</i>	62
Figura 33: <i>Ubicación de los salones de clases en donde se realizaron los análisis lumínicos</i>	63
Figura 34: <i>Análisis lumínico a través de un luxómetro del aula 26</i>	64
Figura 35: <i>Análisis lumínico a través de un luxómetro del aula 23</i>	65
Figura 36: <i>Análisis lumínico a través de un luxómetro del aula 27</i>	66
Figura 37: <i>Análisis lumínico a través de un luxómetro del aula 12</i>	67
Figura 38: <i>Análisis lumínico a través de un luxómetro del aula 17</i>	68
Figura 39: <i>Análisis lumínico a través de un luxómetro del aula 20</i>	69
Figura 40: <i>Diagramas de tasas de cambio lumínico dentro del CDI</i>	70
Figura 41: <i>Sección en detalle de los salones con claraboyas</i>	71
Figura 42: <i>Tabla síntesis de las estrategias de diseño a nivel espacial</i>	73
Figura 43: <i>Tabla síntesis de las estrategias sensoriales a nivel espacial</i>	74
Figura 44: <i>Tabla síntesis de las estrategias en la estructuración a nivel espacial</i>	75
Figura 45: <i>Tabla síntesis de las estrategias lumínicas a nivel espacial</i>	76
Figura 46: <i>Tabla síntesis de las estrategias de privacidad, apropiación y seguridad a nivel espacial</i>	77

1. MARCO INTRODUCTORIO

El objetivo de esta investigación se centra en analizar los antecedentes más significativos en el ámbito educativo en relación con la inclusión de estudiantes con autismo desde una perspectiva arquitectónica. Se ha identificado que la mayoría de los niños que padecen autismo experimentan sensibilidad a la luz, lo que se conoce comúnmente en el campo médico como fotosensibilidad. Este trastorno puede tener un impacto significativo en el desarrollo motor y cognitivo de los niños cuando realizan actividades educativas. Elena Sáez, en su obra titulada "La iluminación en las aulas para un buen aprendizaje" (Sáez Miguel, 2021), destaca la importancia de la iluminación en las aulas en el proceso de aprendizaje y desarrollo de los alumnos.

A raíz de esta información, surgió una problemática que requiere especial atención: la capacidad de las instituciones educativas en Colombia para acoger de manera inclusiva a niños y niñas con autismo, garantizando un entorno propicio para su desarrollo académico y comodidad. La adaptación de los espacios educativos para satisfacer las necesidades específicas de estos estudiantes se vuelve esencial, no solo desde la perspectiva pedagógica, sino también desde un enfoque arquitectónico. La creación de ambientes que tengan en cuenta la fotosensibilidad y otras necesidades especiales de los estudiantes con autismo se presenta como un desafío importante en la búsqueda de una educación verdaderamente inclusiva.

Esta investigación se propone profundizar en las estrategias arquitectónicas que pueden ser implementadas en las instituciones educativas colombianas para promover la inclusión de niños y niñas con autismo, y así contribuir a su desarrollo académico y bienestar general. El enfoque de la investigación se centrará en examinar las mejores prácticas y experiencias previas tanto a nivel nacional como internacional para identificar cómo se puede diseñar y adaptar eficazmente los espacios educativos con miras a la inclusión de esta población estudiantil específica.

1.1. Antecedentes

La investigación se basa en un análisis exhaustivo de estudios previos, principalmente monografías y trabajos de autores destacados, que son fundamentales para desarrollar guías metodológicas destinadas a diseñar espacios educativos inclusivos, con un enfoque especial en estudiantes con autismo. Instituciones académicas de renombre, como la Universidad Politécnica de Madrid y la Universidad Politécnica de Cataluña, han aportado valiosas investigaciones y estrategias de diseño arquitectónico para abordar los desafíos relacionados con el autismo. Estos estudios se centran en la creación de entornos educativos adaptados a la diversidad de estudiantes, incluyendo aquellos con necesidades especiales, y exploran aspectos como la iluminación, acústica, mobiliario y distribución del espacio. La investigación actual se inspira en estos antecedentes y busca enriquecer el campo de las guías metodológicas para diseñar espacios educativos inclusivos, específicamente adaptados a las necesidades de los estudiantes con autismo. A través de un enfoque multidisciplinario que combina la arquitectura y la educación, se pretende proporcionar directrices concretas que ayuden a las instituciones educativas a crear ambientes inclusivos, contribuyendo a una educación equitativa y de alta calidad para todos los estudiantes.

1.2. Planteamiento de la problemática

El origen de la pregunta central en esta investigación se sitúa en un caso hipotético que involucra a un niño matriculado en el Centro de Desarrollo Infantil del Cerro de las Luces en Itagüí. La hipótesis plantea la posibilidad de que este niño presente autismo, y se busca comprender de qué manera esta condición podría influir significativamente en su comodidad, desarrollo cognitivo, motriz grueso, y su habilidad para interactuar saludablemente con su entorno. Esta problemática se fundamenta en la premisa esencial de que la arquitectura está intrínsecamente ligada a la calidad de vida, tal como lo expresó Oscar Niemeyer al afirmar que "La arquitectura es para la gente, para que la gente viva en ella; y esta cobra sentido cuando se habita en ella" (Niemeyer, 2000). Este planteamiento conduce a la pregunta central del estudio: ¿En qué medida el Centro de Desarrollo Infantil (CDI) de Itagüí logra ser inclusivo en relación con el impacto en la cognición y motricidad gruesa de los niños con trastorno del espectro autista (TEA) en sus aulas?

Este cuestionamiento nos lleva a reflexionar sobre la viabilidad de garantizar el confort para todas las personas, reconociendo la diversidad de las necesidades individuales. Surge la interrogante de si es posible incorporar la inclusión desde el proceso de diseño arquitectónico y cómo el diseño lumínico puede afectar la cognición y motricidad en los niños con autismo dentro de las aulas del CDI Itagüí. Estas preguntas adquieren mayor complejidad al confrontar la normativa colombiana de diseño, a menudo percibida como rígida y basada en criterios objetivos, con las experiencias emocionales vivenciadas en las aulas del Centro de Desarrollo Infantil.

¿Cómo se puede replantear o flexibilizar la metodología y la normativa en base al diseño lumínico para lograr la inclusión en el confort visual de los niños del CDI Itagüí? Esta interrogante abre la posibilidad de explorar nuevas perspectivas en el abordaje de la arquitectura, enfocándose en el bienestar de la comunidad en lugar de buscar respuestas unidimensionales a los desafíos de la iluminación natural. Con frecuencia, las exigencias normativas conducen a soluciones automatizadas y estandarizadas, como la simple disposición de ventanas o tragaluces, que podrían no ser suficientes para atender las complejas necesidades de un niño con fotosensibilidad.

La investigación se adentrará en estas cuestiones con el propósito de contribuir al desarrollo de un enfoque más inclusivo y sensible en el diseño arquitectónico de espacios educativos. Se buscará identificar soluciones que consideren la diversidad de experiencias individuales, promoviendo un enfoque holístico que valore el confort comunitario sobre los resultados objetivos utópicamente ideales. La pregunta fundamental que guiará este estudio será: ¿Cómo se puede alcanzar un consenso entre las personas neurotípicas y los pacientes con trastorno del espectro autista (TEA) en relación con el confort lumínico de los edificios públicos, con el objetivo de lograr una armonización que favorezca un enfoque más inclusivo?

1.3. Cuestionamientos

Es esencial abordar la pregunta de investigación planteada, ya que involucra temas de gran relevancia que podrían sentar las bases para nuevas teorías de diseño arquitectónico. Actualmente, muchos arquitectos diseñan de manera metodológica e inconsciente, siguiendo estándares objetivos estrictos, lo que puede resultar en espacios que ignoran las verdaderas necesidades de los usuarios, afectando su salud mental e integridad. Resolver esta pregunta no solo busca generar conciencia, sino también motivar a los arquitectos a considerar la vida como un elemento indescifrable y variable, alejándose de diseños basados en clientes-tipo.

El aporte de esta investigación se centra en fomentar un cambio de paradigma en la profesión arquitectónica, destacando la importancia de entender los espacios como lugares donde se desarrolla la vida, con una comprensión profunda de la diversidad de la población a la que van destinados. Especialmente, se busca comprender cómo el diseño lumínico afecta a personas con problemas de visión, como la fotosensibilidad, beneficiando a más de 115,000 niños en el país, especialmente aquellos con autismo (Constanza Jerez, 2019). La investigación aspira a contribuir a toda la población colombiana, promoviendo la inclusión desde el diseño y generando espacios que consideren las necesidades específicas de quienes padecen afectaciones visuales.

El beneficio primordial de esta investigación radica en lograr un entendimiento profundo de cómo crear espacios inclusivos que beneficien a todos. En el contexto actual, donde se busca una cobertura total en educación, es crucial abordar las barreras de aprendizaje que enfrentan los niños con afectaciones visuales. Asimismo, flexibilizar la normativa lumínica colombiana puede propiciar la concepción de espacios refuncionalizables, efímeros y adaptables, contribuyendo a la sostenibilidad de proyectos, especialmente aquellos que involucran la infraestructura nacional. En última instancia, la investigación busca impactar positivamente en la calidad de vida de la población colombiana al generar un enfoque más inclusivo y reflexivo en el diseño arquitectónico.

1.4. Justificación

La resolución de la pregunta de investigación centrada en el impacto del diseño arquitectónico con un enfoque particular en la inclusión y adaptabilidad puede tener un impacto profundo y multifacético. En primer lugar, su influencia se extiende a la profesión misma, ofreciendo la posibilidad de generar nuevas teorías de diseño que transformen la práctica arquitectónica. Este cambio no solo implica una metodología más consciente para los profesionales, sino que también instiga a una reflexión esencial sobre la concepción de espacios como entornos vitales y adaptables a las necesidades individuales, en contraposición a la rigidez de estándares preestablecidos.

Al mismo tiempo, la investigación comprende el impacto del diseño arquitectónico, especialmente en niños con autismo, buscando ir más allá de la teoría y traducirse en beneficios tangibles para la sociedad. Con el objetivo de mejorar la calidad de vida y eliminar barreras de aprendizaje, esta indagación contribuye a la promoción de la inclusión social. Además, al contemplar la posibilidad de flexibilizar las normativas de Colombia, se abre la puerta a la creación de espacios más versátiles y sostenibles. Este enfoque no solo beneficiaría a la población en general, sino que también tendría un impacto positivo en proyectos de infraestructura nacional, impulsando así una transformación integral en la concepción y diseño de entornos arquitectónicos en el país.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo principal

Analizar de qué manera las estrategias de diseño arquitectónico condicionan un centro de desarrollo infantil en Itagüí, con un enfoque en la población autista, con el propósito de demostrar que es factible alcanzar un punto de equilibrio que facilite la inclusión de esta población en este centro y en otros edificios institucionales en Colombia.

El objetivo principal de esta tesis de educación infantil es llevar a cabo un análisis exhaustivo de la influencia y efectividad de las estrategias de diseño en un centro de desarrollo infantil ubicado en Itagüí, centrándose específicamente en su impacto en la población autista, que por este padecimiento lo convierte en fotosensible o hipersensible a la luz (Casanova, 2008). El propósito fundamental de esta investigación es demostrar de manera concluyente que es viable alcanzar un punto de equilibrio óptimo que permita no solo la inclusión de la población fotosensible en este centro en particular, sino también proponer un modelo o enfoque replicable que pueda ser aplicado en otros edificios y centros de cuidado infantil en todo el territorio colombiano. Este objetivo busca trascender la mera descripción de la problemática, para brindar soluciones prácticas y estrategias que beneficien a la comunidad infantil fotosensible y promuevan la inclusión en el diseño y la construcción de espacios educativos en el país.

1.5.2. Objetivos específicos

Los objetivos específicos de esta investigación parten de estos aspectos y focos esenciales:

- a) Evaluar las estrategias de control de iluminación natural implementadas en el centro de desarrollo infantil en Itagüí, analizando su efectividad en términos de proporcionar un ambiente adecuado para la población fotosensible.
- b) Explorar las necesidades y desafíos específicos de la población fotosensible en el contexto del centro de desarrollo infantil, incluyendo aspectos relacionados con su bienestar, seguridad y participación en actividades educativas y recreativas.
- c) Proponer un conjunto de recomendaciones y directrices específicas que puedan ser aplicadas en el centro de desarrollo infantil en Itagüí, y que sean transferibles a otros edificios y centros de educación infantil en Colombia, con el fin de promover la inclusión efectiva de la población fotosensible en ambientes educativos y lúdicos.

1.6. Delimitación

En este documento, se delimita el enfoque de estudio hacia niños que padecen autismo y, por lo tanto, experimentan problemas de fotosensibilidad o hipersensibilidad a la luz (Casanova, 2008). Se centra específicamente en los factores médicos relacionados con la visión en los niños que presentan esta condición, profundizando en la función fundamental que desempeñan los ojos como principales receptores sensoriales. Los ojos influyen de manera significativa en la respuesta, el comportamiento, la cognición y la motricidad de estos niños (Little, 2018). No obstante, es importante destacar que la investigación no abordará de manera profunda otros aspectos derivados del autismo, como la sensibilidad acústica, táctil y otras hipersensibilidades, que también pueden influir en el proceso de diseño arquitectónico. Además, se llevará a cabo una revisión general de la temática del autismo con el propósito de comprender mejor y obtener una visión más clara sobre cómo desarrollar estrategias arquitectónicas, para hacer que los espacios educativos actuales sean más adecuados para esta población.

2. MARCO CONTEXTUAL

En esta sección, se llevará a cabo una descripción integral que abordará la caracterización, problemáticas identificadas y las ideas iniciales presentadas en el contexto de la investigación. Esto incluye la dimensión física y geográfica del edificio bajo estudio, así como su contexto bioclimático. Además, se analizarán las consideraciones normativas y regulatorias que pueden influir en la orientación y alcance de este trabajo.

Asimismo, se examinará el contexto sociológico y cultural para comprender la influencia de la salud en la investigación. Se utilizará una variedad de recursos, como literatura especializada, infografías, presentaciones y material gráfico proporcionado por el cuerpo docente, con el fin de establecer una base informativa sólida que permita entender la situación contextual de manera más amplia.

2.1. Contexto físico y geográfico

El Centro de Desarrollo Infantil (CDI) se encuentra en la zona suroccidental del Valle de Aburrá, específicamente en el área conocida como Centro de la Moda, dentro del municipio de Itagüí, Antioquia. Conocido como el Centro de Desarrollo Infantil Cerro de las Luces, este establecimiento se dedica a la educación y cuidado de niños de 0 a 6 años, con una capacidad para albergar hasta 600 niños. Ocupando un impresionante terreno de alrededor de 37,000 metros cuadrados, se destaca como el centro de desarrollo infantil más grande de Colombia (Alcaldía de Itagüí, 2015).

El origen de este proyecto se fundamenta en la respuesta a la necesidad de infraestructura y servicios esenciales para atender a las comunidades en la parte noreste del municipio de Itagüí, abarcando las comunas 4 y 5, así como las zonas rurales de Los Gómez y El Ajizal. La iniciativa tiene como objetivo abordar estas deficiencias y mejorar la calidad de vida de los habitantes en estas localidades. Por lo que el diseño del proyecto se sustenta en una visión que abarca el desarrollo integral de las personas a lo largo de sus vidas, desde la infancia hasta la tercera edad. Este enfoque se traduce en una estructura física que promueve la interacción y la participación de diferentes generaciones. Para alcanzar este propósito, se planea la construcción de tres instalaciones especializadas y la restauración de dos viviendas ya existentes.

El CDI está equipado con espacios destinados a diferentes etapas del desarrollo infantil, desde aulas para bebés de 1 a 2 años hasta aulas para niños de transición de 5 a 6 años. Además de las aulas, el centro cuenta con instalaciones adicionales que incluyen áreas de juego, una zona acuática con piscina, una sala multiusos, comedor, enfermería y áreas administrativas, contribuyendo de manera significativa al bienestar y educación de los niños y sus familias en la región.

En lo que respecta a las particularidades arquitectónicas del edificio, es relevante destacar la presencia de elementos distintivos que son visibles desde su fachada. Un ejemplo notable son sus techos modulares de cuatro aguas, que, gracias a su elevación significativa y la inclusión de tragaluces en la parte superior, desempeñan un papel esencial tanto en la provisión de luz natural como en la regulación de la temperatura interna del edificio. Asimismo, el edificio se caracteriza por contar con una fachada de doble piel que cubre por completo su exterior. En el área central, entre los dos volúmenes arquitectónicos principales, se encuentra un patio que añade un componente distintivo al diseño del edificio. Estos elementos arquitectónicos no solo confieren singularidad al edificio, sino que también mejoran su funcionalidad de manera significativa.

2.2. Contexto bioclimático

2.2.1. *Lluvia*

Itagüí experimenta lluvias a lo largo de todo el año. El mes de mayo se destaca como el más lluvioso en esta región, mientras que enero registra las precipitaciones más escasas. Este patrón climático influye en la vida cotidiana de los habitantes de Itagüí y en la planificación de actividades al aire libre, ya que, durante el mes de mayo, es esencial estar preparados para las lluvias, mientras que, en enero, generalmente se pueden disfrutar de días más secos y soleados (Henriques, 2015, diapositiva 17).

2.2.2. *Temperatura*

En Itagüí, la temperatura se mantiene en un rango agradable y templado, con valores que generalmente oscilan entre los 20 y los 25 grados centígrados. Este clima templado contribuye a crear un entorno agradable para sus habitantes y visitantes. Durante la mayor parte del año, se puede disfrutar de un clima suave y moderado, lo que favorece la realización de diversas actividades al aire libre y la vida cotidiana en la ciudad. Este rango de temperatura hace de Itagüí un lugar atractivo para aquellos que buscan un clima cálido, pero no extremadamente caluroso, lo que contribuye a su atractivo como destino turístico y lugar de residencia (Henriques, 2015, diapositiva 18).

2.2.3. *Viento*

A lo largo del año en Itagüí, prevalece un clima en el que la velocidad del viento suele mantenerse en torno a los 5 kilómetros por hora. Esta calma en la velocidad del viento contribuye a crear un ambiente apacible y tranquilo en la ciudad. Durante la mayor parte del tiempo, los vientos suaves permiten que las actividades cotidianas y al aire libre se desarrollen de manera cómoda. Esta estabilidad en la velocidad del viento es un rasgo distintivo del clima de Itagüí, lo que favorece un entorno agradable y sereno para sus habitantes y visitantes (Henriques, 2015, diapositiva 21).

2.2.4. *Nubosidad*

Itagüí disfruta de un clima mayoritariamente parcialmente nublado a lo largo del año, caracterizado por un cielo que se encuentra cubierto en un porcentaje que generalmente oscila entre el 20% y el 80% de nubes. Esta variabilidad en la cobertura de nubes contribuye a un ambiente climático diverso en la ciudad. Estos días parcialmente nublados proporcionan un equilibrio entre la presencia de sol y nubes, lo que permite una experiencia climática versátil para los residentes y visitantes. En consecuencia, en Itagüí se puede disfrutar de una mezcla de días soleados y otros en los que las nubes brindan sombra y alivio, creando un entorno agradable que se adapta a una variedad de actividades y preferencias climáticas (Henriques, 2015, diapositiva 23).

2.2.5. *Iluminación natural*

La optimización de la iluminación en el lugar ha sido una prioridad, y para lograrlo, se han implementado diversas estrategias arquitectónicas que se centran en el aprovechamiento de la luz natural. Una de estas estrategias clave ha sido la zonificación de los espacios en función de sus niveles de iluminación natural. Este enfoque permite realizar una planificación más precisa, determinando la potencia necesaria de las luminarias, habilitando la posibilidad de controlar la iluminación de manera independiente en diferentes áreas y reduciendo la dependencia de la luz artificial.

Adicionalmente, se ha seleccionado una paleta de colores claros para los acabados interiores con el propósito de maximizar la reflexión de la luz natural en los espacios (Henriques, 2015, diapositiva 53). La disposición de los espacios ha sido meticulosamente planificada para favorecer la penetración de la luz

natural, manteniendo las proporciones adecuadas en cada área. La promoción de la iluminación cenital se ha logrado mediante la incorporación de atrios o patios interiores, y la instalación de bandejas de luz que dirigen con eficacia la luz hacia el interior del edificio.

En busca de una calidad lumínica excepcional en los espacios interiores, se han adoptado enfoques creativos y no convencionales para los cerramientos de ventanas y aberturas, como la utilización de bloques de iluminación y vitrales. Además, se ha evitado conscientemente la creación de contrastes visuales, evitando la combinación de paredes oscuras con vanos que pudieran generar incomodidad visual. En conjunto, todas estas estrategias arquitectónicas contribuyen a crear un ambiente interior bien iluminado y extremadamente agradable.

Además, el edificio se beneficia de una exposición solar estratégica: las fachadas sureste y noreste reciben radiación solar por las mañanas a lo largo del año, mientras que las fachadas suroeste y noroeste la reciben por las tardes (Henriques, 2015, diapositiva 30). Esto permite una óptima iluminación natural en diferentes momentos del día y estaciones, creando un ambiente interior eficiente y armonioso.

Figura 1.

Gráfico sobre el brillo solar representado en horas por día medias mensuales.

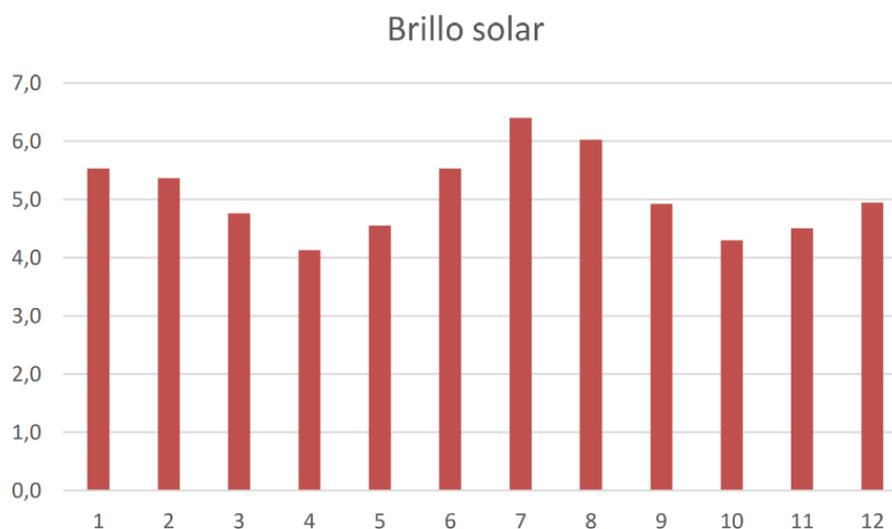


Figura 1: Gráfico sobre el brillo solar representado en horas por día medias mensuales

Nota. Adaptado de *Informe Bioclimático CDI* (p.03), por Henriques Ardila, s. f.

A continuación, se presenta el cálculo estimado de la iluminación natural en un aula típica del Centro de Desarrollo Infantil (CDI). Este cálculo sirve como referencia para comprender las características de iluminación que comparten la mayoría de las aulas en el CDI. Es importante destacar que se han considerado ciertas características arquitectónicas en este cálculo, que incluyen:

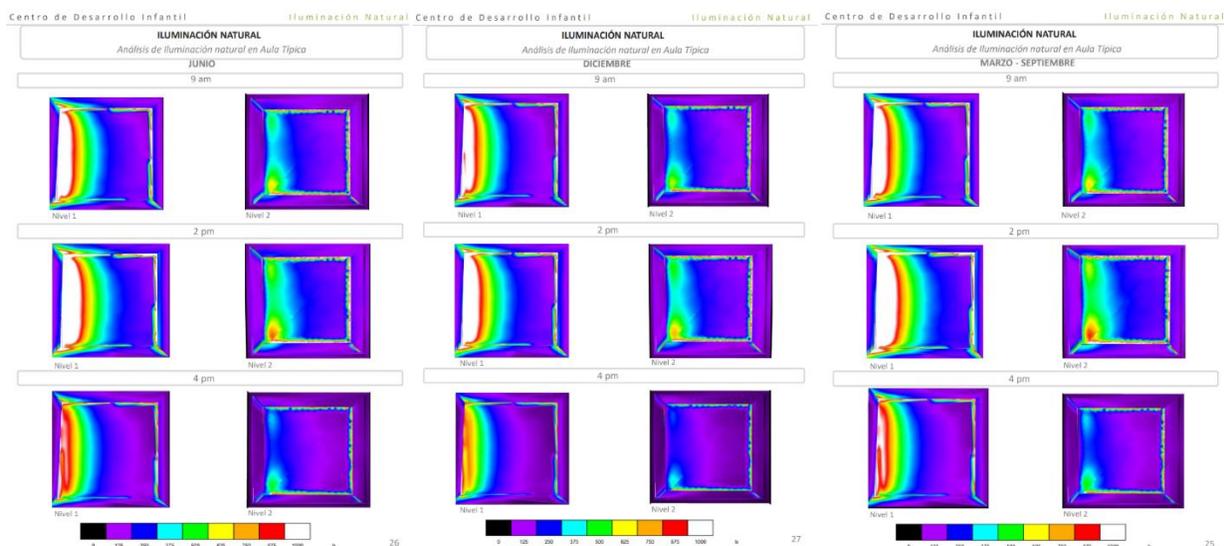
- Utilización de colores blancos en los acabados interiores de techos, suelos, paredes y cielos.
- Empleo de vidrios con una transparencia del 60% en los lucernarios.
- Ventanas del Nivel 1 con vidrios que tienen un 60% de transparencia.

-Ventanas del Nivel 2 con vidrios altamente transparentes, con un 90% de transparencia.

Estas especificaciones arquitectónicas se han considerado para calcular la iluminación natural en el aula y proporcionan información valiosa sobre la luminosidad en las aulas del CDI (Henríques Ardila, 2015).

Figura 2.

Cálculos de la iluminación natural dentro de las aulas del CDI.



Nota. El gráfico representa la cantidad de luz natural que ingresa a los salones del Centro de Desarrollo Infantil del Cerro de las Luces en los distintos meses del año. Adaptado de *Informe Bioclimático CDI* (p.25), por Henríques Ardila, 2015.

2.3. Contexto normativo y regulatorio

En Colombia, la regulación de la iluminación natural en espacios educativos desempeña un papel fundamental en la garantía de la calidad de los entornos de aprendizaje. A pesar de la falta de una norma específica que aborde exclusivamente la iluminación natural en el contexto educativo, existen normativas y regulaciones relacionadas que cumplen un rol crucial en el diseño de espacios académicos inclusivos y seguros.

Destacando entre estas regulaciones, encontramos la NTC 5990, conocida como "Iluminación Natural de los Espacios de Trabajo". Aunque su principal enfoque se centra en los lugares de trabajo, sus directrices resultan aplicables a los entornos educativos. Esta norma (NTC 5990) establece criterios en relación a la cantidad, distribución y calidad de la luz natural en interiores. Los arquitectos y diseñadores pueden hacer uso de estas pautas para asegurar que las aulas y áreas comunes en las instituciones educativas cuenten con una iluminación natural adecuada.

Además, la normativa relacionada con la Salud y Seguridad en el Trabajo aborda aspectos de seguridad en los espacios educativos, incluyendo la iluminación natural. Un nivel apropiado de luz natural no solo influye en el bienestar y el rendimiento de los estudiantes, sino que también contribuye a un ambiente más seguro y saludable.

Sin embargo, la norma que establece directrices más estrictas para la planificación y diseño de instalaciones y ambientes escolares en Colombia es la "Norma Técnica Colombiana NTC 4595". Esta norma enfatiza la necesidad de utilizar la luz natural en lugar de depender en gran medida de la iluminación artificial para garantizar la comodidad visual durante la jornada escolar. Para lograrlo, es esencial desarrollar un sistema de gestión de la iluminación que puede incluir la programación de horarios, la implementación de sensores de presencia, sensores de luz diurna o una combinación de estos enfoques (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2020).

Figura 3.

Cálculos de la iluminación natural dentro de las aulas del CDI.

Área	Em (lx)	Uo (%)	UGR	VEEI**	Ev (lx)	Uov (%)
Aula tipo	500	50	19	4		
Tablero aula y/o laboratorio					500	50
Laboratorio	500	50	19	4		
Baños	150	50	25	4,5		
Circulaciones	100	50	28	4,5		
Oficinas	500	50	19	3,5		
Talleres*	500	50	22	4,5		
Biblioteca	500	50	19	6		
Cocina	300	50	25	5		
Aula múltiple	500	50	19	4		
* Talleres de ensamble, trabajo intermedio.						
** W/m ² /100 lx						

Nota. El gráfico representa la cantidad de luxes para un aula de clase. Adaptado de la NTC4595 (p.28) por Icontec, 2020.

La NTC 4595 también aborda las condiciones ambientales esenciales para asegurar una visibilidad adecuada en diversas actividades definidas por el Proyecto Educativo Institucional (PEI). Pone énfasis en la disponibilidad de luz natural, permitiendo que se cumplan los requisitos de iluminación durante la mayor parte de la jornada escolar sin depender de fuentes artificiales o minimizando su uso. Incluye pautas relacionadas con la cantidad y calidad de la luz, así como disposiciones adicionales.

En cuanto a los espacios pedagógicos básicos, áreas complementarias donde estudiantes o personal administrativo permanezcan de manera continua y las instalaciones para el personal de primeros auxilios, la norma exige la presencia de iluminación natural. Además, se requiere iluminación artificial para satisfacer las necesidades de iluminación durante el día o en jornadas nocturnas. Únicamente las áreas no ocupadas de manera continua por personas, como almacenes y cuartos de máquinas, pueden depender completamente de la iluminación artificial (NTC 4595).

Las aberturas destinadas a permitir la entrada de luz deben representar una fracción específica del área total del suelo del espacio, dependiendo del clima local. En áreas de clima templado y frío, deben alcanzar un tercio del área del suelo del espacio servido, mientras que, en climas cálidos secos, un cuarto y en climas cálidos húmedos, un quinto. Para este cálculo, solo se deben considerar las aberturas ubicadas por encima del nivel de trabajo. En caso de divisiones internas dentro del espacio, los puestos de trabajo generados deben considerarse parte del área, a menos que los elementos opacos superen los 0.60 metros de altura desde el nivel de trabajo (NTC 4595).

El área efectiva de las aberturas se calcula restando las áreas ocupadas por marcos y otros elementos constructivos que obstruyen el acceso directo de la luz. Si se utilizan materiales translúcidos o polarizados en las aberturas, se debe aumentar el área en un 20 % en comparación con las pautas establecidas. En el caso de usar celosías de concreto u otros elementos que obstruyan significativamente el paso de la luz, el área de las aberturas debe aumentarse en un 60%.

Según esta norma (NTC4595), se asume que la iluminación natural proviene de los espacios exteriores adyacentes. Estos espacios se caracterizan por tener un área de piso con dimensiones no inferiores a 3 m x 3 m y cuentan con una apertura en su parte superior para el paso directo de la luz. En este contexto, se permiten cubiertas transparentes. Además, el plano que contiene las aberturas a las que se considera como el límite del espacio exterior o se coloca en retroceso para permitir un espacio de transición que se abre hacia el exterior. Esta área de transición no debe exceder las dos terceras partes de la altura del espacio al que sirven las aberturas.

En el diseño de espacios educativos, los arquitectos deben considerar estas normas y regulaciones, así como consultar a expertos en iluminación y arquitectura para garantizar que se cumplan los estándares y se proporcione un ambiente educativo que cumple con los requisitos legales. La iluminación natural desempeña un papel fundamental en la creación de entornos de aprendizaje enriquecedores y estimulantes que fomentan el éxito académico y el bienestar de los estudiantes en Colombia.

Elena Sáez Miguel, una experta en iluminación y arquitectura, en su publicación "La iluminación en las aulas como estrategia para un buen aprendizaje" (2021), destaca la importancia de cumplir con las regulaciones estatales para garantizar ambientes educativos seguros y saludables. Además, señala la necesidad de adaptar la iluminación a las necesidades específicas de los estudiantes, considerando aspectos como la edad y la actividad que se desarrolla en el espacio.

En resumen, la normativa y regulación colombiana de iluminación en espacios académicos es esencial para el diseño de entornos educativos óptimos. Es necesario seguir de cerca la normativa vigente y consultar a expertos en la materia para garantizar el cumplimiento de las regulaciones y proporcionar ambientes de aprendizaje adecuados en Colombia.

2.4. Contexto sociológico

Desde el ámbito social, surge la idea de que este sector evolucione más allá de su función tradicional como un centro de servicios municipales y se convierta en un espacio de carácter cívico y educativo de importancia metropolitana. En lugar de ser únicamente un lugar de atención burocrática, se busca transformarlo en un punto de referencia especializado en pedagogía y educación. Esto implica la creación de edificios y estructuras que no solo cumplan con su propósito administrativo, sino que también estén diseñados para servir a la comunidad en su conjunto. La visión es que estos espacios se conviertan en verdaderos centros de aprendizaje y desarrollo, contribuyendo al bienestar y crecimiento de la población en general.

El enfoque principal se centra en la atención de niños provenientes de entornos de bajos recursos económicos, alineándose estrechamente con programas gubernamentales como "De Cero a Siempre", una iniciativa de la Presidencia de la República que prioriza la formación de niños en la etapa de la vida en la que experimentan las tasas más altas de aprendizaje (Alcaldía de Itagüí, 2015).

El Centro de Desarrollo Infantil (CDI) Cerro de las Luces, ubicado en la ciudad de Itagüí, Antioquia, opera en un contexto sociológico influido por varios aspectos clave. Para comprender plenamente este contexto, es importante tener en cuenta los siguientes referentes:

Itagüí es uno de los municipios más densamente poblados de Colombia y ha experimentado un constante crecimiento demográfico debido a su ubicación estratégica y su desarrollo industrial. Este crecimiento ha aumentado la demanda de servicios de cuidado infantil, como los que ofrece el CDI Cerro de las Luces. La creciente población infantil y la necesidad de servicios de calidad para la primera infancia son aspectos cruciales en este contexto.

La población de Itagüí es diversa en términos de origen étnico y cultural, lo que se refleja en las familias que buscan servicios de desarrollo infantil. Esta diversidad enriquece la experiencia de los niños en el CDI y requiere una atención sensible a las diferencias culturales.

Itagüí presenta una amplia diversidad de estratos socioeconómicos, lo que también se refleja en la composición de las familias que acceden al CDI Cerro de las Luces. La atención y la oferta de servicios personalizados según los estratos socioeconómicos son fundamentales para satisfacer las necesidades de las distintas familias.

A pesar del crecimiento económico de la región, algunas zonas de Itagüí enfrentan desafíos socioeconómicos, como la falta de empleo y la pobreza. El CDI Cerro de las Luces desempeña un papel crucial al proporcionar una base sólida para el desarrollo de los niños en entornos con estos desafíos.

La accesibilidad a la educación y el desarrollo infantil de calidad son fundamentales para las familias en Itagüí. El CDI representa una fuente confiable de educación y cuidado de calidad para niños, permitiendo que los padres trabajen y estudien, lo que influye en la movilidad social de las familias.

El CDI Cerro de las Luces mantiene una estrecha relación con la comunidad local, fomentando la participación de las familias y colaborando con referentes locales, como líderes comunitarios y organizaciones sin fines de lucro. Esta colaboración fortalece la labor del centro y su impacto en la comunidad.

El funcionamiento del CDI se rige por regulaciones y normativas específicas relacionadas con la atención y el desarrollo infantil, garantizando la calidad y seguridad de los servicios brindados, lo que aporta confianza a las familias que utilizan el CDI.

En resumen, el CDI Cerro de las Luces en Itagüí opera en un contexto sociológico diverso y desafiante que influye en la vida de las familias a las que sirve. La atención a la primera infancia es esencial para las familias trabajadoras y su desarrollo social y económico. La colaboración con referentes locales y el cumplimiento de regulaciones son clave para garantizar que el CDI satisfaga las necesidades de la población infantil en Itagüí.

En lo que respecta a la propuesta pedagógica de la entidad, se fundamenta en un enfoque constructivista. El constructivismo se basa en que el educador especializado, en este caso, el maestro o maestra, proporciona los espacios y las herramientas necesarias para que el niño o la niña sea el principal responsable de su propio proceso de aprendizaje a través de la experiencia. Para lograr esto, se disponen de materiales específicos en las aulas y se plantean preguntas orientadoras. Las propuestas pedagógicas se diseñan en función de las respuestas y necesidades propias de la edad, lo que justifica que cada sala esté destinada a un grupo de edad específico.

Sin embargo, es importante destacar que, con el tiempo, los establecimientos educativos han experimentado cambios en línea con la evolución de las ideas y nuevos enfoques en la educación. Se reconoce que la infraestructura educativa debe ser innovadora, ya que los niños y jóvenes responden positivamente a entornos inspiradores y soluciones creativas (Sáez Miguel, 2021). Actualmente, se comprende que el aprendizaje no se limita únicamente al aula, sino que puede ocurrir en diversos espacios, como pasillos y áreas de circulación, entre otros. Los Centros Educativos, como el CDI Cerro de las Luces, representan una incorporación más reciente en la historia de los ambientes educativos y tienen un amplio potencial para ofrecer nuevas perspectivas e investigaciones con el fin de inspirar y motivar a sus usuarios.

En resumen, este enfoque pedagógico centrado en el constructivismo se combina con la necesidad de adaptar el entorno educativo a las tendencias más actuales que reconocen la importancia de los espacios inspiradores y la diversidad de lugares para el aprendizaje. El control adecuado de la iluminación natural es uno de los elementos esenciales para garantizar un entorno cómodo y libre de perturbaciones, especialmente teniendo en cuenta las necesidades de algunos estudiantes que pueden manifestar sensibilidad a la luz.

Este enfoque busca beneficiar a los estudiantes que ocupan estos espacios, garantizando un entorno cómodo y libre de perturbaciones, dado que algunos de ellos pueden manifestar sensibilidad y suelen presentar todo tipo de rechazo a la luz (Saba Sánchez, 2019), Pues dentro de la población del CDI se encuentran 4 niños con autismo, según la coordinadora académica de la institución.

En resumen, el CDI Cerro de las Luces en Itagüí opera en un contexto sociológico diverso y desafiante, influyendo en la vida de las familias a las que sirve. La colaboración con la comunidad local y el cumplimiento de regulaciones son fundamentales para su éxito. Además, la propuesta pedagógica basada en el constructivismo se combina con la necesidad de adaptar el entorno educativo a las tendencias actuales de espacios inspiradores y diversidad de lugares de aprendizaje, lo que incluye el control adecuado de la iluminación natural para garantizar un entorno cómodo y adecuado para todos los estudiantes, especialmente aquellos niños que son autistas.

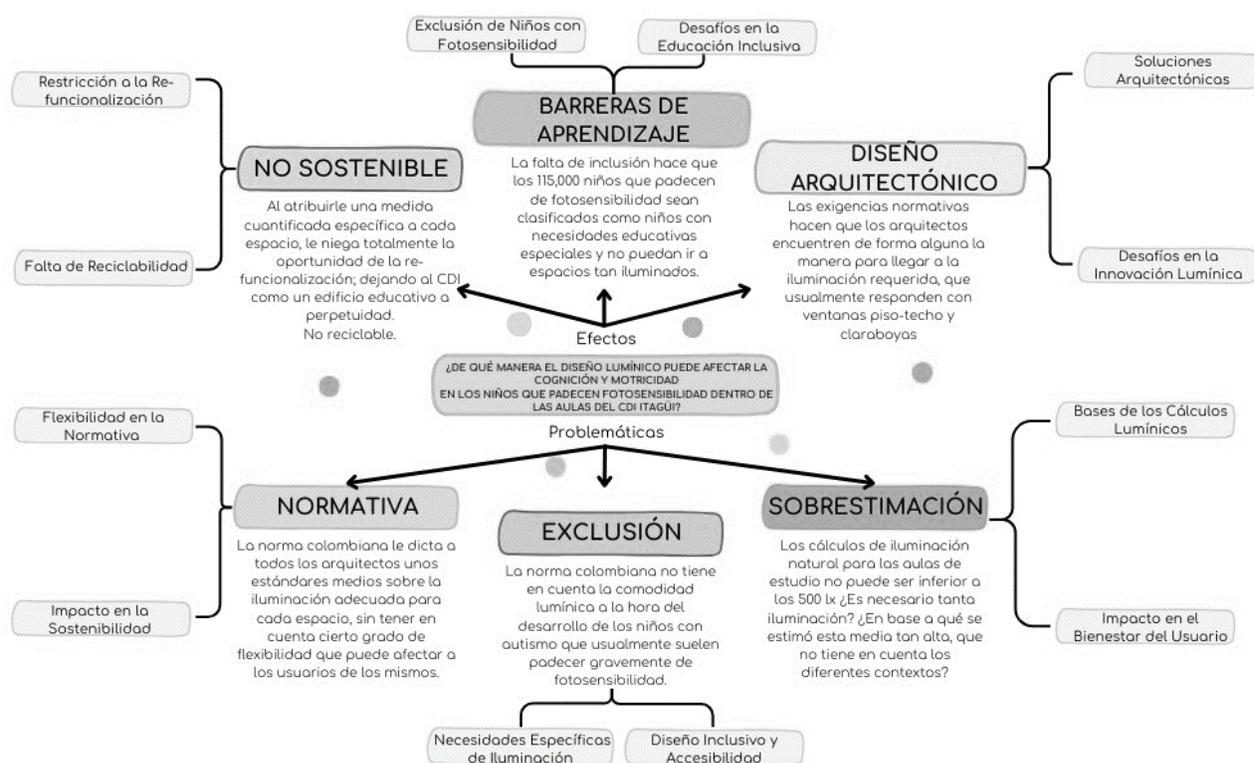
3. MARCO CONCEPTUAL

El marco conceptual de esta investigación se desarrolla en función de los elementos clave o variables de análisis, proporcionando los conceptos asociados a la problemática en cuestión.

Para abordar esta problemática, es esencial comprender el marco teórico que ayudará a fundamentar la relevancia del estudio. Este marco teórico se centrará en temas relacionados con las afecciones motrices y cognitivas que pueden surgir en niños autistas que son fotosensibles o experimentan estrés hipersensible a la luz, especialmente en entornos educativos como los Centros de Desarrollo Infantil (CDI). Al mismo tiempo, exploraremos la estrategia en el diseño de espacios escolares inclusivos, con un enfoque particular en la iluminación, la flexibilidad de la normativa y la posible reutilización de edificios de diseño eficiente.

Figura 4.

Mapa conceptual sobre la pregunta de investigación.



Nota. Autoría Propia.

3.1. Normativa rígida y flexibilidad

La normativa colombiana (NTC 4595) establece estándares medios para la iluminación adecuada en cada espacio, sin tener en cuenta la flexibilidad que podría adaptarse a las necesidades específicas y al contexto. Esta rigidez puede conducir a situaciones de sobreiluminación o sub-iluminación, lo que afecta a los usuarios de estos espacios. La falta de flexibilidad en la normativa es un tema fundamental que merece una atención exhaustiva en esta investigación.

La sobreiluminación puede generar molestias visuales y fatiga en los usuarios, lo que tiene un impacto negativo en el bienestar de los niños y los profesores. La revisión de la normativa es esencial para garantizar que los niveles de iluminación sean óptimos y cómodos, lo que, a su vez, mejorará la calidad de la educación en los entornos escolares.

De la misma manera debemos tener en cuenta que, la norma colombiana (NTC 4595) establece la mayoría de sus parámetros establecidos en la misma, basándose en los datos estipulados por la normativa colombiana “Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público”, o más conocida en el medio como (RETILAP).

El propósito primordial de esta normativa es definir las condiciones y criterios que los sistemas de iluminación y alumbrado público deben satisfacer con el fin de asegurar: los estándares de cantidad y calidad de la luz necesarios para llevar a cabo tareas visuales, la garantía de un suministro energético seguro, la salvaguarda de los intereses del consumidor y la conservación del entorno. Esta regulación tiene como objetivo prever, reducir o eliminar los riesgos asociados con la instalación y operación de sistemas de iluminación (Ministerio de Minas y Energía Nacional de Colombia, 2010).

3.2. Exclusión de niños con autismo

La normativa actual no tiene en cuenta la comodidad lumínica en el desarrollo de niños con autismo que suelen padecer fotosensibilidad (Saba Sánchez, 2019). Esto puede llevar a la exclusión de estos niños en entornos educativos regulares. Para garantizar la igualdad de oportunidades en la educación, es necesario revisar la normativa para incluir las necesidades específicas de este grupo de estudiantes.

La exclusión de niños con fotosensibilidad va en contra de los principios de una educación inclusiva. Esta investigación se centrará en la importancia de considerar las necesidades de estos niños y garantizar que puedan acceder a la educación en entornos adecuados y cómodos.

3.2.1. Autismo

El término "autismo", acuñado por el psiquiatra Eugen Bleuler, se deriva de "autos", que significa "uno mismo", y "ismos", que se refiere a "modo de ser", resultando en la idea de "modo de ser introspectivo". El trastorno del espectro autista (TEA) tiene un origen neurobiológico y afecta áreas como la comunicación, la interacción social y la flexibilidad del comportamiento y el pensamiento. Cada niño con TEA es único, y aunque comparten un diagnóstico, presentan necesidades e intereses individuales. El TEA abarca una amplia gama de desafíos, desde dificultades en la comunicación hasta patrones repetitivos de comportamiento. Se ha identificado una base genética significativa para el autismo, y se han encontrado marcadores genéticos relacionados con la condición.

La relación entre el autismo y la fotosensibilidad, una hipersensibilidad a la luz, se está investigando. Algunos estudios sugieren que las personas con TEA pueden ser más sensibles a estímulos

sensoriales, incluyendo la luz. Esto ha llevado a la investigación sobre cómo ciertos tipos de luz, como la luz parpadeante, podrían afectar a las personas con TEA, especialmente a aquellos con una mayor sensibilidad sensorial. Aunque no se ha establecido una conexión directa entre estas condiciones, la hipersensibilidad a la luz podría desencadenar respuestas sensoriales adversas en algunas personas con TEA, lo que a su vez podría influir en su bienestar y comportamiento (Mora Raya, 2019).

3.2.2. Barreras de Aprendizaje y Educación Inclusiva

La falta de inclusión en la normativa lleva a la clasificación de niños con fotosensibilidad como niños con necesidades educativas especiales, lo que les impide acceder a entornos educativos regulares. Esta discriminación genera desafíos en la educación inclusiva y afecta la igualdad de oportunidades en la educación.

Pues, dentro de los patrones de comportamiento de estos niños autistas, uno de esos es la hiper o hipo reactividad a los estímulos sensoriales o inusual interés en aspectos sensoriales del entorno (Mora Raya, 2019). En este caso se toma la iluminación del espacio como ese estímulo sensorial que puede afectar el confort de estos niños dentro del espacio.

La educación inclusiva es un principio fundamental en la sociedad actual (Barton, 2011). Esta investigación se centrará en cómo la revisión de la normativa puede superar estos desafíos y garantizar la igualdad de oportunidades en la educación, especialmente para los niños con autismo y fotosensibilidad.

3.2.3. Diseño Inclusivo y accesibilidad

Promover el diseño inclusivo es fundamental para atender las necesidades de todos los usuarios, incluidos aquellos con autismo y fotosensibilidad. El diseño de espacios escolares debe ser accesible y adaptable para garantizar que todos los niños tengan la oportunidad de aprender en entornos cómodos y adecuados.

Dentro del ámbito arquitectónico, existen enfoques terapéuticos que revisten gran importancia, entre los cuales se destacan la estimulación basal vestibular, que utiliza estímulos simples para mejorar la adaptación del cuerpo al entorno; la estimulación multisensorial, que emplea estímulos controlados para abordar los sentidos; y el método Irlen, que utiliza lentes coloreados para filtrar la información visual y realiza modificaciones en el entorno con el objetivo de normalizarlo (Mora Raya, 2019).

La inclusión de todos los estudiantes es esencial para fomentar la igualdad de oportunidades en la educación (Barton, 2011). Esta investigación se centrará en cómo el diseño inclusivo y la accesibilidad pueden mejorar la calidad de la educación y el bienestar de los niños con autismo.

3.3. Sobrestimación de Iluminación

Los cálculos actuales de iluminación natural para las aulas pueden ser excesivamente altos, sin una base sólida que los respalde. Estos valores elevados no consideran el contexto real ni las necesidades de los usuarios, lo que plantea interrogantes sobre la necesidad de tanta iluminación. La normativa debería revisarse para reflejar de manera más precisa las necesidades de los espacios educativos.

La sobrestimación de la iluminación puede tener un impacto negativo en la comodidad y el bienestar de los usuarios. Esta investigación analizará en detalle cómo la revisión de la normativa puede conducir a una mejor adaptación a las necesidades reales de los usuarios, lo que, a su vez, mejorará la calidad de la educación en entornos escolares.

3.3.1. Condiciones de iluminación

Es relevante destacar las características fundamentales de las fuentes de luz, ya que la capacidad visual está intrínsecamente vinculada a la luz. El diseño de iluminación debe garantizar un entorno que permita llevar a cabo las tareas de manera efectiva, eficiente y cómoda (Saavedra, Rey, & Luyo, 2016).

En lo que respecta a la distribución de las luminancias, que se refiere a la sensación de claridad generada por una fuente de luz o percibida en un objeto iluminado, es esencial considerar los índices de reflectancia de las superficies presentes en el lugar de trabajo, como las paredes, los pisos, los techos y los escritorios. Este cuidado es fundamental para prevenir problemas como el deslumbramiento y la fatiga ocular causados por contrastes excesivamente altos o bajos (Ministerio de Minas y Energía Nacional de Colombia, 2010).

3.3.2. Reflexión

Este evento se manifiesta cuando una superficie emite la luz que recibe, y esto se encuentra influenciado por las características moleculares del material que compone la superficie reflectante y el ángulo bajo el cual los rayos de luz inciden sobre ella (Caminos, 2011). Además, el color de la superficie es un factor determinante, ya que este condiciona el reflejo del color de la luz blanca que recibe, mientras que absorbe las otras tonalidades del espectro lumínico (Mapfre, 1996).

3.3.3. Refracción

Según su principio fundamental, "La relación entre los índices de refracción de ambos medios es igual a la relación entre los senos de los ángulos de incidencia y refracción", y se manifiesta cuando la densidad del material al que llega modifica la trayectoria de los rayos luminosos (Caminos, 2011, pág. 63). Este proceso se describe a partir de la comparación entre la velocidad de la luz al atravesar el aire y su velocidad al ingresar al medio donde los rayos lumínicos inciden.

3.3.4. Absorción

Este proceso inicia con la reflexión, ya que no toda la cantidad de luz que llega a los objetos o cuerpos es devuelta. La absorción se refiere a la porción de la luz incidente que se disipa en la reflexión y está influenciada por la composición de los materiales que conforman el objeto o cuerpo. Este fenómeno guarda relación con el matiz de la superficie, puesto que el tono de la luz reflejada y los colores absorbidos por la superficie varían según este matiz. En otras palabras, si la superficie es de tonalidad blanca, reflejará toda la luz que incide sobre ella sin que haya absorción, mientras que, si la superficie es de color negro, toda la luz incidente será absorbida sin que se produzca reflexión (Caminos, 2011).

3.3.5. Transmisión

Este fenómeno se vincula con el paso de la luz a través de materiales transparentes o translúcidos (Arias Devia et al., 2020). Este mismo presenta en dos formas como no lo amplía (Caminos, 2011) La transmisión de luz directa ocurre cuando el flujo luminoso atraviesa el material y solo experimenta una alteración debida a la refracción regular. Este tipo de transmisión se da en materiales transparentes. Por otro lado, la transmisión de luz difusa ocurre cuando el flujo luminoso que llega al material se dispersa, lo que resulta en una iluminación uniforme del objeto o cuerpo. Esta forma de transmisión se logra en materiales translúcidos.

3.3.6. Difusión

Este efecto se encuentra estrechamente vinculado a la textura o la rugosidad de la superficie. Sucede cuando la luz que incide sobre dicha superficie se dispersa en una variedad de direcciones en el

espacio circundante (Caminos, 2011). Esta dispersión lumínica puede ser especialmente notable en superficies que no son lisas o reflejantes, lo que da como resultado la proyección de la luz en diversas direcciones en lugar de reflejarse de manera coherente. La aspereza de la superficie juega un papel crucial en la magnitud y la dirección de esta dispersión, ya que superficies más rugosas tienden a dispersar la luz en un rango más amplio de direcciones, mientras que superficies más lisas pueden reflejar la luz de manera más uniforme en una dirección específica. Este fenómeno es fundamental para comprender cómo la luz interactúa con diversas texturas y superficies en entornos tanto naturales como construidos.

3.4. Impacto en el Bienestar del Usuario

La sobre iluminación puede tener un impacto negativo en el bienestar de los usuarios, causando deslumbramiento y fatiga visual. Esto, a su vez, afecta la productividad y la comodidad en entornos educativos. Ajustar la normativa para evitar la sobre iluminación contribuiría al bienestar de los estudiantes y profesores.

El bienestar de los usuarios es un aspecto crítico a considerar en la normativa de iluminación. Esta investigación se centrará en cómo una normativa más flexible puede mejorar el bienestar de los niños y profesores en entornos educativos, lo que tendrá un impacto positivo en la calidad de la educación.

3.4.1. Confort visual

El confort visual se refiere a un estado que se logra cuando se equilibran distintos factores relacionados con la calidad, estabilidad y cantidad de la luz, y todo esto se hace en función de las demandas visuales que implica una tarea específica (Arias Devia et al., 2020). No obstante, ciertos elementos pueden tener un impacto negativo en el confort visual, tales como la presencia de deslumbramiento o desequilibrios en los niveles de luminosidad.

Un objeto se percibe como visible cuando se distingue claramente de su entorno o fondo, lo que implica la existencia de contrastes en los niveles de luminosidad. La dificultad para observar un objeto se manifiesta cuando los contrastes entre la figura y el fondo, o entre los detalles y la figura, son mínimos o excesivos, causando deslumbramiento (Mapfre, 1996). La importancia del confort visual y la iluminación radica en el hecho de que numerosos accidentes ocurren, en parte, debido a problemas en la iluminación o a errores cometidos por las personas que tienen dificultades para identificar objetos. Por lo tanto, un sistema de iluminación adecuadamente diseñado debe proporcionar las condiciones óptimas para garantizar el confort visual (Arias Devia et al., 2020).

3.5. Diseño Arquitectónico e Innovación Lumínica

Las exigencias normativas de iluminación a menudo conducen a soluciones arquitectónicas complejas que aumentan los costos de construcción. Además, las regulaciones rígidas dificultan la adopción de tecnologías de iluminación innovadoras que podrían hacer que los edificios sean más eficientes y sostenibles. Revisar la normativa permitiría una mayor flexibilidad en el diseño arquitectónico y la adopción de soluciones más eficientes.

La innovación en el diseño arquitectónico y lumínico es fundamental para abordar los desafíos planteados por la normativa actual. Esta investigación se centrará en cómo una normativa más flexible puede promover la innovación y mejorar la eficiencia en el diseño arquitectónico y lumínico de espacios educativos.

3.5.1. Relación entre aprendizaje e iluminación

En las últimas décadas, se ha llevado a cabo una cantidad significativa de investigaciones científicas que se han centrado en analizar la relación existente entre la configuración arquitectónica de las aulas, la calidad de su iluminación y el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Esto se debe al conocimiento previo de que la luz ejerce influencia en tres niveles fundamentales en el ser humano: el nivel visual, el nivel biológico y el nivel emocional. Un ejemplo ilustrativo de esto es la variación en el temperamento, la salud física y psicológica de las personas en función del país de residencia y las horas de exposición solar a lo largo del año (Sáez Miguel, 2021).

Es innegable que nuestro organismo reacciona de manera más favorable a la luz natural, la cual va evolucionando a lo largo del día y las estaciones del año. Sin embargo, la realidad es que pasamos la mayor parte de nuestras jornadas en entornos interiores, llegando a alcanzar un tiempo que supera el 90% de nuestras vidas, según la Organización Mundial de la Salud. En el caso específico de los niños, este tiempo se consume principalmente dentro de las aulas escolares, en las que la iluminación suele caracterizarse por ser estática, uniforme e insuficiente. Este tipo de iluminación puede desencadenar problemas como la falta de concentración, desmotivación, síntomas de depresión, aumento de niveles de estrés y fatiga, especialmente si se utilizan lámparas fluorescentes (Killer y Lindsten, 1992).

En vista de estas consideraciones, la mayoría de las investigaciones relacionadas con la iluminación artificial proponen la implementación de una iluminación dinámica. Esta solución incluye dispositivos de control que permiten ajustar la intensidad lumínica a lo largo del día, logrando de esta forma una adaptación a las diversas necesidades y ritmos biológicos que imita la luz natural. Este enfoque tiene un objetivo claro: mejorar el proceso de aprendizaje de los niños.

En resumen, esta investigación se centra en el impacto de la normativa de iluminación en la inclusión de niños con autismo en espacios educativos y aboga por la revisión de la normativa para promover la flexibilidad, la sostenibilidad, la inclusión y la eficiencia en el diseño lumínico de espacios educativos. La adopción de una normativa más flexible y adaptada a las necesidades reales de los usuarios es esencial para garantizar un entorno de aprendizaje óptimo y equitativo para todos. El presente estudio pretende arrojar luz sobre estos desafíos y proporcionar recomendaciones para mejorar la calidad de la educación y el bienestar de los niños con autismo en entornos escolares inclusivos y eficientes desde el punto de vista lumínico y arquitectónico.

4. MARCO METODOLÓGICO

El presente estudio de investigación tiene un enfoque cualitativo, ya que se fundamenta en la recopilación de información a través de encuestas, conversaciones y análisis de diversas fuentes, apoyándose en las teorías actuales. Esto posibilita la construcción de una base de datos esencial para el diseño de una estrategia de investigación sobre las técnicas lumínicas que permiten la creación de entornos inclusivos para las personas autistas con fotosensibilidad.

En una primera etapa, nuestro estudio se centra en el trastorno del espectro autista (TEA), con el propósito de profundizar en su comprensión. Abordaremos diversos aspectos, como su definición, causas y comportamientos asociados. Sin embargo, nuestra atención se enfocará particularmente en la forma en que las personas con TEA reaccionan frente a los estímulos sensoriales, incluyendo la iluminación. Para enriquecer nuestro análisis, recurriremos a teorías relevantes y consultaremos a expertos en el campo, al mismo tiempo que obtendremos valiosa información a través de encuestas y entrevistas con pacientes que viven con esta condición.

Seguidamente, avanzaremos hacia la construcción de un marco teórico que aborde principios generales de la percepción. Este marco será esencial para entender cómo las personas con TEA experimentan, sienten y se relacionan con su entorno. Nuestro objetivo es identificar las condiciones y consideraciones clave que deben ser tomadas en cuenta en el diseño de espacios destinados a personas con autismo, asegurando que dichos espacios sean verdaderamente inclusivos y satisfagan sus necesidades específicas.

En un paso siguiente, nos adentraremos en la perspectiva de las personas neurotípicas, aquellas que no padecen TEA. Aquí, nuestro enfoque será analizar las necesidades fundamentales que estas personas tienen para llevar a cabo sus actividades diarias, poniendo especial énfasis en el ámbito educativo. Esto nos permitirá entender cómo diseñar espacios que atiendan las necesidades de la mayoría de la población, pero también que sean adecuados y amigables para personas con TEA.

Posteriormente, llevaremos a cabo un análisis arquitectónico detallado de un estudio de caso específico: el Centro de Desarrollo Infantil Cerro de las Luces. Nuestra investigación se centrará en identificar las deficiencias relacionadas con la inclusión de esta edificación en relación con la población con TEA. Esto se basará en observaciones minuciosas de las características arquitectónicas del centro, mediciones de sensores, y entrevistas con los usuarios y el personal del centro.

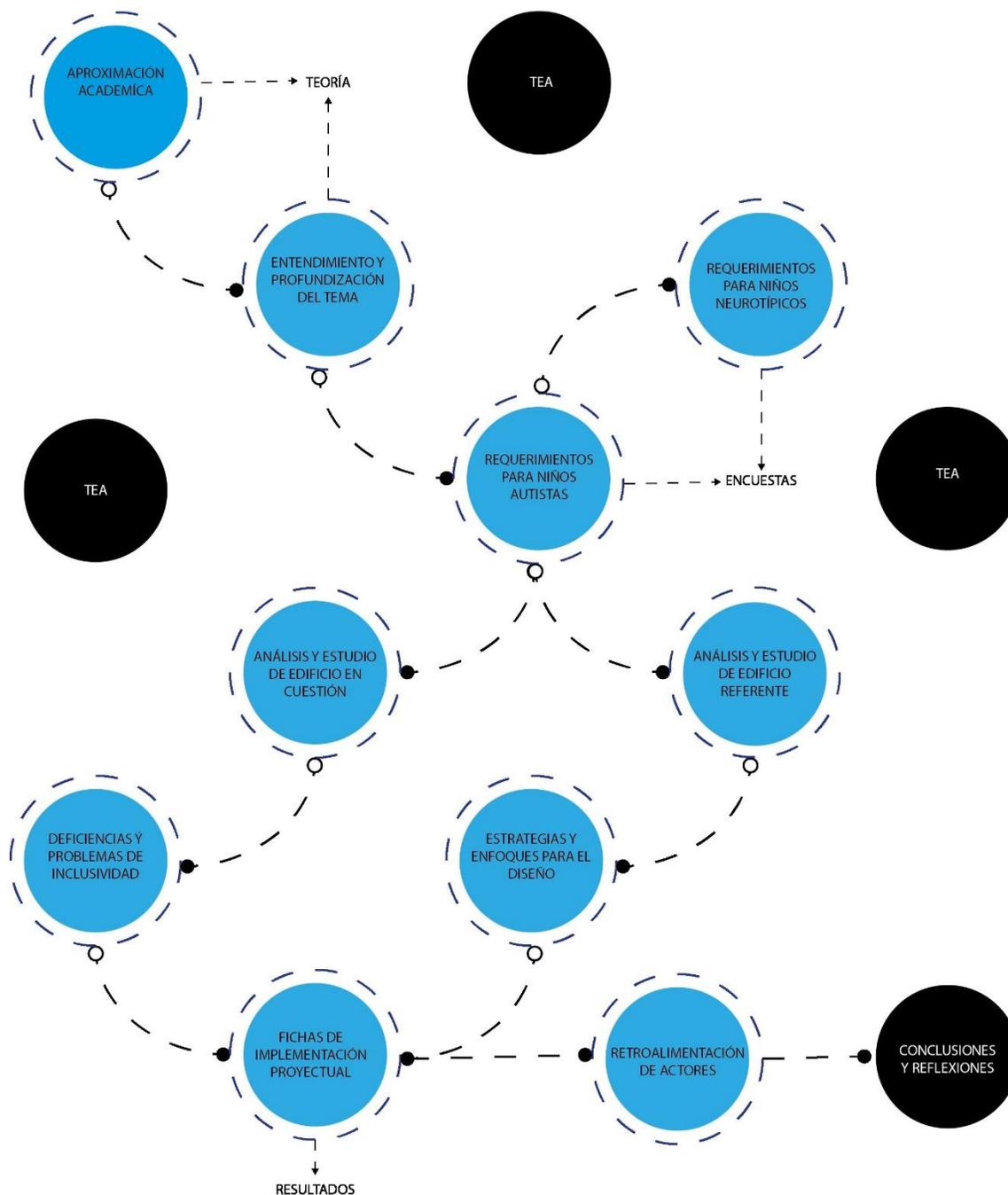
A continuación, examinaremos un caso de estudio adicional que involucra una edificación diseñada especialmente para personas con TEA. A partir de este caso, obtendremos valiosas conclusiones acerca de las estrategias de diseño y enfoques utilizados en dichos centros especializados. Realizaremos un análisis comparativo entre las necesidades de los niños con autismo y los niños neurotípicos para identificar cómo se pueden adaptar estrategias exitosas a otros entornos, como el Centro de Desarrollo Infantil, a fin de aumentar sus niveles de inclusión.

Por último, con base en los conocimientos adquiridos, desarrollaremos un conjunto de fichas que detallarán estrategias de diseño arquitectónico que cumplan con las normativas y que promuevan la inclusión. Estas fichas no solo se convertirán en una guía útil para futuros proyectos educativos en Colombia, sino que también contribuirán a un enfoque más sostenible e innovador en la construcción de entornos cada vez más inclusivos.

Con este enfoque integral, esperamos no solo avanzar en la comprensión del TEA y las necesidades de las personas con esta condición, sino también promover la inclusión y la sostenibilidad en el diseño arquitectónico educativo en Colombia.

Figura 5.

Diagrama sobre la metodología de trabajo de la investigación.



Nota. Autoría propia.

5. Introducción al estudio

En esta sección, se llevará a cabo una minuciosa recopilación de información secundaria, abarcando desde libros académicos hasta investigaciones médicas y psicológicas. Este compendio se erigirá como el cimiento investigativo de la presente monografía, con el propósito de proporcionar una visión más completa, nítida y objetiva sobre la condición que constituye el foco central de esta indagación.

Al obtener una comprensión clara del contexto derivado de la información recopilada, se articulará un esquema mental comprensivo sobre el Trastorno del Espectro Autista (TEA). Este enfoque permitirá adquirir conciencia respecto a los requisitos, necesidades, tratamientos y determinantes relevantes para el diseño arquitectónico, contribuyendo así a una conceptualización más integral.

Cabe destacar que, en esta investigación, se dirigirá una atención especial al padecimiento del trastorno en una edad temprana, específicamente en niños, con el fin de delimitar la extensa temática del TEA. No obstante, se incluirá también información general para proporcionar un marco contextual completo.

La introducción al estudio se estructurará en cuatro segmentos narrativos, con el objetivo de ofrecer una comprensión secuencial y cohesionada del tema desde la perspectiva académica. Comenzaremos con una contextualización general sobre el trastorno, adentrándonos luego en sus causas y consecuencias fundamentales. Posteriormente, exploraremos los efectos en el comportamiento, focalizándonos especialmente en el ámbito educativo infantil. Finalmente, se abordarán las terapias, tratamientos y posibles pautas de conducta a seguir con esta población, contribuyendo así a una exposición completa y detallada del tema.

5.1. Trastorno TEA desde una perspectiva profesional

En el contexto previamente delineado, es imperativo destacar que el autismo se encuentra dentro de la clasificación de los Trastornos Generalizados del Desarrollo (TGD), compartiendo este grupo con otras condiciones como el síndrome de Rett, el Trastorno Desintegrativo de la Infancia, el síndrome de Asperger y el Trastorno Generalizado de Desarrollo no especificado. Este conjunto de trastornos se conoce colectivamente como el trastorno del espectro autista (TEA).

A pesar de las diversas definiciones existentes para estas alteraciones, en este trabajo adoptamos la perspectiva formulada por Lorna Wing y Judith Gould en 1979. Según esta definición, los trastornos del espectro autista son condiciones evolutivas que, presentando una amplia gama de expresiones clínicas, resultan de disfunciones multifactoriales en el desarrollo del sistema nervioso central. Estas disfunciones afectan cualitativamente a un conjunto de habilidades relacionadas con la interacción social, la comunicación y la imaginación.

En el ámbito médico, particularmente en la psiquiatría, se emplean criterios derivados del Manual de Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales como herramienta para el diagnóstico diferencial de este trastorno. Estos criterios, como se observa, no difieren sustancialmente de las conductas anómalas que describía Leo Kanner en su exposición sobre las dificultades de comunicación y establecimiento de relaciones interpersonales en niños, en 1943. En consecuencia, los criterios para emitir un diagnóstico afirmativo incluyen:

La presencia persistente de déficits en la comunicación e interacción social en diversos contextos, no atribuibles a un retraso general del desarrollo. Esto se manifiesta simultáneamente en la reciprocidad

social y emocional, la conducta no verbal utilizada en la comunicación social, así como en el desarrollo y mantenimiento de relaciones sociales.

Patrones de comportamiento, intereses o actividades restringidos y repetitivos, evidenciados en el habla, movimientos o manipulación de objetos estereotipada o repetitiva. Estos patrones pueden incluir una excesiva fijación con la rutina, intereses altamente restrictivos con intensidad desmesurada, y/o reactividad sensorial atípica.

La manifestación de los síntomas en la primera infancia, aunque es crucial señalar que estos pueden no alcanzar su plenitud hasta que las demandas sociales excedan las limitadas capacidades del individuo. La conjunción de los síntomas limita y discapacita el funcionamiento cotidiano. Además de las características mencionadas, es importante considerar que se pueden presentar comorbilidades como discapacidad intelectual, déficit de atención, descoordinación motriz y trastorno del lenguaje. Este enfoque integral permite una comprensión más completa y matizada del trastorno del espectro autista.

5.2. Variaciones del Trastorno del Espectro Autista

En 1988, Lorna Wing delineó de manera pionera las tres dimensiones fundamentales que caracterizan la variación en el espectro autista (TEA), proporcionando un marco conceptual que ha sido fundamental en la comprensión y diagnóstico de este trastorno del neurodesarrollo.

La primera dimensión, según Wing, se relaciona con la alteración en el desarrollo de la interacción social recíproca, siendo la capacidad limitada de empatía la característica común. Este déficit se manifiesta de diversas maneras, desde un significativo aislamiento social en algunas personas hasta interacciones sociales pasivas o activas pero extrañas y unilaterales en otros. La expresión del afecto adopta formas peculiares y propias, generando una compleja gama de comportamientos que desafían las normas sociales convencionales.

La segunda dimensión aborda la alteración de la comunicación social, tanto verbal como no verbal. Aquí, Wing señala que las personas con TEA carecen de la habilidad para llevar a cabo intercambios comunicativos recíprocos. Además, el repertorio de expresión y regulación de emociones difiere significativamente de lo habitual, manifestándose en graves dificultades para identificar y compartir las emociones de los demás. Este aspecto del espectro autista crea un desafío adicional en la conexión emocional y comunicativa con el entorno.

La tercera dimensión se refiere al Repertorio Restringido de Intereses y Comportamientos Restringidos. En esta categoría, la actividad imaginativa se ve afectada, oscilando entre limitaciones que obstaculizan la comprensión de las emociones e intenciones de los demás, y expresiones excesivas que pueden resultar incomprensibles para quienes no están en el espectro autista. La resistencia al cambio y la perseverancia en la inmutabilidad son rasgos destacados, contribuyendo a la rigidez en la conducta y la preferencia por la repetición.

Es crucial destacar que la sintomatología asociada con el TEA se manifiesta de manera dimensional, surgiendo en la infancia, generalmente antes de los tres años, y persistiendo a lo largo de toda la vida. Esta perspectiva temporal subraya la importancia de abordajes terapéuticos y de intervención temprana para maximizar el desarrollo y la adaptación en individuos dentro del espectro autista. Asimismo, el enfoque dimensional proporcionado por Wing ha sido instrumental en la evolución de la comprensión científica y clínica del TEA, permitiendo una apreciación más matizada y holística de este complejo trastorno del neurodesarrollo.

5.3. Terapia y tratamientos

En el ámbito pedagógico y terapéutico dirigido a niños con autismo, se implementan diversas metodologías con el propósito de potenciar su desarrollo. En el contexto arquitectónico, aquellas que adquieren mayor relevancia son la estimulación basal vestibular, centrada en la mejora de la integración de cambios corporales en relación al espacio mediante estímulos simples; la estimulación multisensorial, que trabaja los sentidos a través de estímulos controlados; y el método Irlen, que utiliza lentes coloreadas para filtrar información visual y realiza ajustes ambientales con el fin de normalizar el entorno.

Estas intervenciones terapéuticas suelen llevarse a cabo en Salas Snoezelen o multisensoriales, espacios diseñados específicamente para estimular los sentidos de manera controlada, contribuyendo así al bienestar y desarrollo de los niños con autismo.

En el ámbito educativo, es frecuente la aplicación del programa de enseñanza estructurada Teach, concebido por Schopler, Mesibov y Hearsey en 1995. Esta pedagogía anteriormente mencionada es también conocida como el tratamiento y educación de niños con autismo y problemas asociados de comunicación. Este sistema se fundamenta en comprender las fortalezas y desafíos relativos de las personas con autismo, destacando la importancia de la preferencia por procesar información visual en el proceso de aprendizaje.

Desde la perspectiva arquitectónica, la relevancia de esta metodología radica en su enfoque estructurado, donde se diseñan niveles específicos que abarcan desde la estructura física del entorno hasta las agendas diarias, sistemas de trabajo y la presentación visual de información. En consecuencia, se hace evidente la necesidad de adaptar el espacio educativo de acuerdo con las exigencias específicas de la metodología seleccionada en cada institución, particularmente en el área del salón de clases donde se imparten las lecciones. Este ajuste se convierte en un componente esencial para optimizar el entorno educativo y garantizar una experiencia pedagógica efectiva para los niños con autismo.

Figura 6.

Sala de terapia multisensorial o Snoezelen.



Nota. El gráfico demuestra como se concibe espacialmente una sala de terapia multisensorial. Adaptado de *Informe en neuropsicología sobre los espacios Snoezelen*, por Remola Cabasés, 2017.

5.4. Pedagogía Teach

La metodología conocida como TEACCH, propuesta por Eric Schopler antes de la década de los 80, fue concebida especialmente para la población infantil que presenta Trastorno del Espectro Autista (TEA) en cualquiera de sus manifestaciones. El principal objetivo del Dr. Schopler al diseñar esta metodología era prevenir la institucionalización innecesaria de niños con TEA en centros asistenciales. Su enfoque se centraba en enseñar a estos niños a vivir en un entorno escolar, pero, en última instancia, buscaba familiarizarlos con la cotidianidad de la sociedad.

En el contexto del Centro de Desarrollo Infantil del Cerro de las Luces, se adopta una pedagogía constructivista, que permite al niño desarrollar sus capacidades cognitivas y motrices de manera independiente y autosuficiente. Esta perspectiva fomenta que el infante descubra por sí mismo el mundo que lo rodea. Sin embargo, la aplicación de esta pedagogía puede generar una serie de dificultades y conflictos cuando se aplica directamente a niños con TEA. En contraste con la pedagogía TEACCH, donde el pilar fundamental es la enseñanza estructurada en todos sus aspectos, incluso en la disposición espacial de las aulas.

La pedagogía TEACCH aboga por la organización de las aulas en rincones bien definidos, etiquetados y claramente diferenciados. Además, resalta la importancia de minimizar distracciones visuales y auditivas en el entorno del aula. Este enfoque tiene como finalidad proporcionar un ambiente que facilite la concentración y la independencia del alumno con TEA. Es crucial destacar que, según TEACCH, la estructuración del espacio físico se convierte en un elemento esencial para el aprendizaje efectivo, contribuyendo a la adaptación y desarrollo de habilidades en niños con TEA. Este contraste en enfoques pedagógicos resalta la necesidad de considerar cuidadosamente las necesidades específicas de los niños con TEA al diseñar programas educativos, garantizando así la efectividad de la enseñanza y su integración exitosa en la sociedad.

Figura 7.

Aula TEA.



Nota. El gráfico muestra un aula TEA con espacio reservado a la colocación de los pictogramas necesarios siguiendo la estructuración Teach. Adaptado de informe de la confederación de Autismo de España, 2018.

6. Principios generales de la percepción a través de los sentidos

Esta sección, al igual que la anterior, se fundamentará en la exhaustiva recopilación de información proveniente de diversas fuentes secundarias, tales como libros académicos, revistas médicas y psicológicas, así como investigaciones y publicaciones especializadas en el tema. No obstante, para enriquecer aún más el análisis, se incorporará la perspectiva directa de tres usuarios con perfiles y enfoques diversos: un médico especialista o psicólogo, una docente con conocimientos específicos sobre el tema, y una arquitecta que, además de ejercer su profesión en estrecha relación con el tema, también es madre de un niño con Trastorno del Espectro Autista (TEA).

En este segmento, se explorarán los principios fundamentales de la percepción a través de los sentidos, poniendo especial énfasis en cómo las personas con TEA se ven directamente afectadas por el entorno que les rodea. Este enfoque considerará aspectos como la visión a través del ojo humano y la percepción del sonido con sus oídos, con el propósito de obtener una comprensión más profunda de las posibles reacciones a las constantes interacciones que sus cuerpos experimentan. Este análisis permitirá evaluar de manera más precisa y concluyente las conductas asociadas.

La sección se estructurará en tres partes distintas. Inicialmente, se abordará la generalidad del tema, centrándose en los órganos humanos afectados por el entorno espacial. A continuación, se profundizará en la fisiología de estos órganos afectados, buscando una comprensión detallada de su comportamiento y sus efectos. Finalmente, se cerrará la sección con las perspectivas aportadas por los expertos, quienes, desde sus respectivos ámbitos, ofrecerán un análisis más aplicado y contextualizado, trascendiendo así la esfera teórica y sumergiéndose en la realidad concreta de las personas afectadas por el TEA.

6.1. Percepción

En el inicio del proceso cognitivo, la percepción, como bien señala Upali Nanda, se erige como el cimiento, siendo los sentidos la puerta hacia este proceso. En el contexto del espectro autista, observamos una dependencia más acentuada en los cinco sentidos, con un marcado énfasis en el uso del sentido vestibular y propioceptivo para interpretar el entorno circundante. Sin embargo, estudios recientes indican que, debido a inhibiciones o malinterpretaciones sensoriales, la comprensión del espacio se configura como un reto sustancial para aquellos inmersos en el espectro autista.

La percepción literal del entorno por parte de las personas con autismo implica una interpretación única del mundo, que se traduce en secuencias de escenas impredecibles y descontroladas, generando un estado de ansiedad y angustia. Esta perspectiva singular dificulta la concepción clara del tiempo, la asociación de situaciones con espacios específicos y la capacidad para anticipar y afrontar acontecimientos inmediatos.

En este marco, comprender a fondo las características distintivas de los niños con autismo se revela como una piedra angular. El diseño de espacios arquitectónicos, por ende, adquiere una dimensión vital para abordar estas singularidades. La creación de ambientes debe no solo adaptarse, sino también fomentar la autoestima, motivación, inspiración y desarrollo integral de los niños. Estos entornos deben concebirse como facilitadores del crecimiento y éxito, proporcionando las condiciones idóneas para que los niños con autismo puedan desenvolverse de manera autónoma en su vida cotidiana, superando los desafíos asociados con su percepción única del mundo.

6.2. Principales trastornos

6.2.1. Déficit de socialización

Promover la independencia espacial en individuos con autismo es crucial para reducir la continua alerta ante estímulos ambientales, facilitando una mayor disposición a interactuar con su entorno. Este objetivo requiere la creación de espacios que no solo permitan la libertad de movimiento y orientación, sino que también eviten el efecto laberinto, común en diseños dirigidos a otras discapacidades físicas.

La inclusión de mobiliario flexible y móvil no solo concede autonomía a los niños, sino que también les capacita para determinar su propio flujo de movimiento, incrementando su conciencia espacial y habilidades sociales. La reconfiguración de este mobiliario posibilita la creación de áreas tanto colectivas como individuales, generando espacios que no solo facilitan la integración, sino que también ofrecen la posibilidad de retirada en casos de sobreestimulación.

La intencionalidad de uso debe reflejarse en el diseño de los espacios; por ejemplo, un área destinada a la reflexión, soledad e intimidad deberá presentar un volumen reducido, cerrado o semiabierto, con techos bajos, iluminación tenue y acabados suaves, contrastando con los espacios destinados a actividades sociales. Este enfoque holístico en el diseño arquitectónico proporciona un entorno más inclusivo y adaptado a las necesidades específicas de las personas con autismo, mejorando significativamente su calidad de vida y su interacción con el entorno construido.

6.2.2. Déficit cognitivo imaginativo

Al concebir espacios accesibles para personas en el espectro autista, es esencial comprender que su pensamiento difiere de manera significativa al de las personas neurotípicas, así como su respuesta a estímulos. Utilizar el color y la luz como codificación espacial emerge como una estrategia efectiva. Las dificultades en anticipar eventos generan una percepción caótica, indicando la necesidad de entornos estructurados y predecibles para los niños con autismo, especialmente durante la infancia temprana, período de notable plasticidad y cambio.

La promoción de rutinas a través del espacio y la minimización del estrés derivado de la falta de anticipación son objetivos clave. Para lograrlo, se deben crear ambientes de fácil asimilación, ordenados y jerarquizados, con recorridos que mantengan la temporalidad de su percepción y faciliten la formación de mapas mentales del espacio. La compartimentación del espacio, especialmente para actividades rutinarias, reduce estímulos, aumentando la concentración y minimizando la ansiedad.

Una distinción esencial entre niños autistas y neurotípicos es que estos últimos pueden identificar el espacio en su totalidad, mientras que aquellos lo perciben fragmentado. Por ello, organizar los elementos del espacio de manera que sea más fácil formar una imagen completa, a través de la codificación por colores o la disposición del mobiliario, se vuelve fundamental.

Para diseñar espacios enriquecedores y estimular la imaginación de usuarios autistas, la variedad y complejidad deben incorporarse. Esta diversidad puede manifestarse en alturas de techo, formas variables, características de muros, tipos de puertas y ventanas, esquemas de luz, patrones y texturas.

Introducir cambios en escalas y proporciones contrarresta la monotonía, estimulando la atención. Espacios grandes con elementos inusuales generan sorpresas, contribuyendo al desarrollo de habilidades memorísticas. En contextos educativos, estrategias como cambios de escala, contrastes ambientales o personalización pueden despertar emoción y curiosidad en los niños con TEA. Este enfoque más rico y

diversificado en el diseño arquitectónico se traduce en un entorno más adaptado, apoyando el bienestar y desarrollo integral de quienes se encuentran en el espectro autista.

6.2.3. Déficit de comunicación

La implementación del programa Teach mencionado anteriormente impone la necesidad de una delimitación clara del espacio y una planificación detallada de las diferentes actividades diarias. Esta rigidez en la utilización del espacio proporciona una comprensión clara para el niño sobre el uso adecuado de cada habitación, facilitando una integración más efectiva. Además, se requiere una simplicidad tanto en el diseño como en el mobiliario para crear un entorno propicio para la concentración.

Es esencial crear entornos que sean sensitivos a los sentidos, considerando las comunes problemáticas de hipo e hipersensibilidad presentes en el autismo. Esto contribuirá a que los niños se sientan más cómodos y estén más inclinados a establecer una comunicación efectiva con su entorno y sus compañeros.

La planificación de espacios debe comunicar claramente su propósito y el comportamiento esperado, con el objetivo de integrar a las personas con autismo. Esta claridad cognitiva se logra mediante la manipulación y configuración de formas, mobiliario y acabados. Un ejemplo concreto es la cocina, donde la visualización de las áreas de preparación, almacenamiento y limpieza ayuda a comprender el propósito del espacio. La disposición de las áreas de trabajo proporciona una secuencia lógica para el uso del espacio y establece pautas para las actividades diarias.

Las salas con un diseño abierto y flexibilidad en la disposición de los asientos fomentan la interacción en grupo, con otros individuos o incluso de manera individual, permitiendo una visión panorámica de la habitación. La minimización de obstáculos verticales, como columnas, favorece la integración social, al igual que la presencia de luz natural. La organización, el orden y el uso de paletas de tonos neutros son clave para mantener la concentración en la conversación, ya que un exceso de patrones y objetos puede causar distracción constante en el Trastorno del Espectro Autista (TEA).

6.2.4. Déficit de reciprocidad emocional

Cuando se planifican entornos que transmiten seguridad y serenidad, se aumenta la probabilidad de que los niños se muestren receptivos a establecer interacciones mutuas. La implementación de salas multisensoriales, como se mencionó anteriormente, facilita la comprensión de las respuestas de cada niño ante diversos estímulos, permitiendo un mayor control de los factores ambientales que influyen en su comodidad.

Se sugiere aplicar los principios de la teoría del refugio, según la perspectiva de Appleton, respaldada por Hildebrand, ya que esto puede guiar al arquitecto en la búsqueda de un control efectivo sobre la configuración espacial de áreas abiertas. Al diseñar espacios protegidos, se crean perspectivas que permiten analizar el entorno. La incorporación de espacios abiertos y cerrados, junto con el uso de ventanas de suelo a techo, brinda a los usuarios un control sobre el espacio, promoviendo una apropiación del mismo y generando un sentimiento de seguridad para las personas con autismo.

Adicionalmente, a través de decisiones de diseño y elección de acabados, es posible comunicar el tipo de comportamiento esperado en un área específica. Una pared ricamente decorada con molduras detalladas y frescos puede denotar formalidad, mientras que un muro de hormigón pintado puede sugerir un entorno más dinámico. La incorporación de divisiones, transparencias y materiales traslúcidos facilita

la diferenciación sensorial. La repetición de un color, textura o patrón contribuye a cultivar un sentido de pertenencia al lugar y a mejorar la retención del espacio en la memoria.

6.2.5. Déficit del comportamiento

Es esencial ampliar nuestra comprensión sobre la importancia de proporcionar estímulos continuos y favorables a los niños, ya que esto no solo contribuye a romper con las conductas repetitivas, sino que también tiene un impacto significativo en su bienestar general y en el desarrollo de habilidades sociales y cognitivas. Al dirigir la atención hacia los estímulos presentes en los entornos, podemos influir en la calidad de las experiencias sensoriales que los niños con autismo experimentan diariamente.

Particularmente, al considerar a niños con hipersensibilidad visual, observamos cómo la elección consciente de factores como el color, la iluminación y la organización espacial puede tener un impacto directo en su comportamiento. La sensibilidad a luces brillantes, distracción por movimientos y la concentración en objetos específicos son aspectos que deben abordarse con cuidado al diseñar espacios educativos. La comprensión detallada de estas preferencias y aversiones permite ajustar el entorno para maximizar el confort y la participación activa de los niños.

En el caso de niños con hiposensibilidad, cuya preferencia por luces intensas y luz solar directa contrasta con las necesidades de aquellos con hipersensibilidad, surge la necesidad de adoptar un enfoque equilibrado. En este sentido, el diseño de espacios educativos puede beneficiarse al incorporar estrategias que se adapten a ambas situaciones, creando entornos inclusivos que atiendan a la diversidad de las experiencias sensoriales de los niños con autismo.

La aplicación de los principios de diseño para espacios educativos se convierte en un marco valioso en este contexto. Al tomar en cuenta las especificidades de cada situación, se pueden implementar elementos y decisiones de diseño que no solo satisfagan las necesidades sensoriales, sino que también promuevan la participación activa y el bienestar emocional de los niños con autismo. En última instancia, este enfoque integral contribuye a la creación de entornos educativos más inclusivos y receptivos a las necesidades individuales de los niños en el espectro autista.

7. CONDICIONANTES Y CONSIDERACIONES PARA ESPACIOS AUTISTAS

Esta sección se sumergirá en el análisis de las variables críticas y las consideraciones esenciales para la creación de entornos óptimos destinados al espectro autista, centrándose de manera específica en las características físico-espaciales que deben cumplir estos espacios para garantizar una auténtica inclusión de la población afectada. La investigación se enfocará, en particular, en los elementos arquitectónicos que componen las aulas donde los individuos con autismo reciben su formación.

La información crucial en este apartado se derivará principalmente de los testimonios y experiencias compartidas por un médico especialista en el tema, una docente con conocimientos específicos sobre las necesidades educativas de estos estudiantes, y una arquitecta que, además de ejercer su profesión, aportará su perspectiva única como madre de un paciente con autismo. Estas voces expertas no solo brindarán una visión teórica, sino que enriquecerán el análisis con perspectivas prácticas y empáticas.

Además, para ejemplificar y respaldar las pautas y recomendaciones propuestas, se incorporarán otras fuentes de información. Se explorarán casos referentes a espacios arquitectónicos diseñados de manera inclusiva para personas con autismo, seleccionados cuidadosamente para ilustrar prácticas innovadoras. Un ejemplo paradigmático será presentado, a sugerencia del médico especialista, destacando un caso pionero en el ámbito de la construcción inclusiva para esta población.

Esta sección, por ende, no solo se limitará a esbozar directrices teóricas, sino que buscará enriquecer su contenido con ejemplos tangibles y experiencias fundamentadas, consolidando así una base robusta y aplicada para el diseño de espacios educativos verdaderamente inclusivos para personas con autismo.

7.2. Características que deben cumplir los espacios

La manera en que percibimos y experimentamos los espacios tiene un impacto significativo en el comportamiento de las personas con Trastorno del Espectro Autista (TEA). En este contexto, la arquitectura desempeña un papel crucial, ya que un conocimiento experto y una aplicación adecuada de esta disciplina pueden dar lugar a entornos que no solo son accesibles físicamente, sino también cognitivamente.

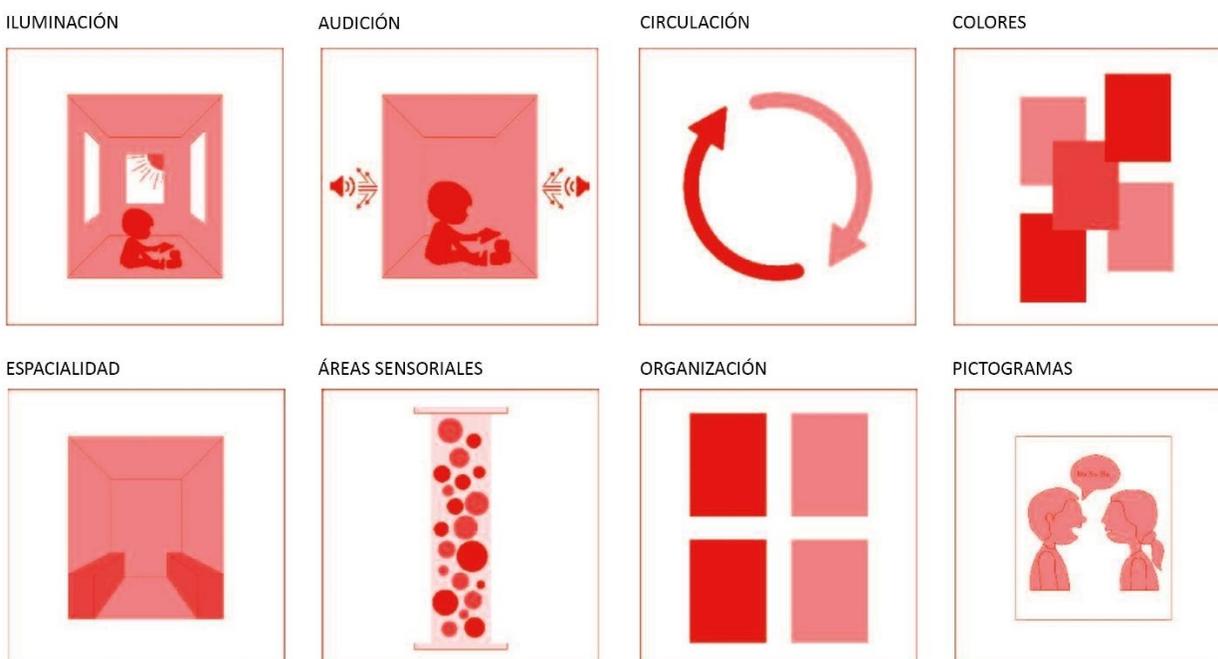
A partir de los análisis previamente expuestos, hemos identificado parámetros esenciales que contribuyen de manera fundamental a la creación de ambientes amigables para las personas con TEA. Este enfoque busca generar una sensación de confort de forma intuitiva, permitiendo a estas personas anticipar y comprender de manera anticipada lo que sucederá a continuación.

Nuestro análisis se basa en diversas investigaciones, entre las cuales se incluyen valiosas contribuciones como el artículo del arquitecto Pau Seguí, así como el manual de la casa pictograma desarrollado por el arquitecto Javier Sánchez Medina, en colaboración con una madre arquitecta cuyo hijo experimenta este trastorno.

Adicionalmente, se han proporcionado pictogramas que sirven como herramientas visuales para identificar de manera rápida y clara las características específicas a las que nos referimos en este contexto, facilitando así la comprensión y aplicación de las recomendaciones derivadas de estos análisis.

Figura 8.

Pictogramas como herramienta conceptual.



Nota. Autoría propia.

7.2.1. Iluminación

ILUMINACIÓN



Uno de los elementos esenciales a considerar radica en la iluminación de los entornos, siendo crucial evitar el uso de fuentes luminosas fluorescentes. Este tipo de iluminación, aunque imperceptible para muchos, puede generar parpadeos y ruidos que resultan problemáticos para las personas con Trastorno del Espectro Autista (TEA). Por ende, se sugiere priorizar la luz natural en primer lugar, aunque con la precaución de emplear paneles oscuros. En situaciones donde la iluminación debe ser artificial, es imperativo seleccionar opciones no directas y con capacidad de regulación, permitiendo así ajustarla de manera específica a cada situación y a las diversas sensibilidades presentes en individuos con TEA.

7.2.2. Audición

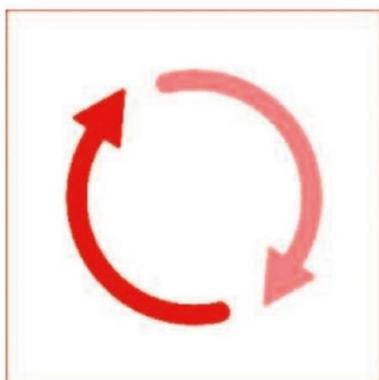
AUDICIÓN



Para aquellas personas que experimentan hipersensibilidad al ruido, su impacto puede ser perjudicial, subrayando la necesidad de implementar un eficaz aislamiento y absorción acústica. Una estrategia efectiva para gestionar esta situación implica incrementar el espesor de las tabiquerías, al tiempo que se evita la instalación de dispositivos generadores de ruido, como los ventiladores. Mientras que estos pueden pasar desapercibidos para individuos neurotípicos, su presencia puede constituir un problema significativo para personas con Trastorno del Espectro Autista (TEA), afectando directamente su comportamiento en dichos entornos.

7.2.3. Circulación

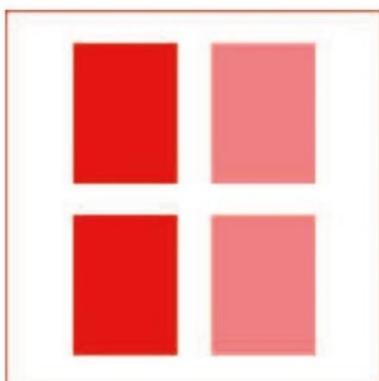
CIRCULACIÓN



Es crucial adoptar una organización espacial jerarquizada en el diseño de estos edificios, acompañada de un aumento significativo en la cantidad de accesos. Estas características contribuyen de manera positiva a la circulación del espacio, permitiendo a las personas con TEA elegir el nivel de interacción social y reduciendo la probabilidad de enfrentarse a multitudes que podrían desencadenar episodios de temor críticos con mayor seguridad. Asimismo, se recomienda la implementación de accesos simples y fácilmente identificables, evitando, por ejemplo, la instalación de puertas giratorias u otros elementos arquitectónicos similares.

7.2.4. Organización

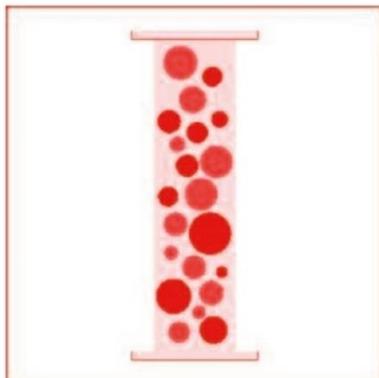
ORGANIZACIÓN



Cuando diseñamos entornos para niños con TEA, la organización precisa, con áreas claramente diferenciadas en términos de estimulación, se convierte en un factor crucial. Los espacios abiertos no solo fomentan la movilidad, sino que también proporcionan una visión completa del entorno, permitiendo a los niños adaptarse cómodamente. La inclusión de luz solar, más allá de su función iluminadora, desempeña un papel significativo al proporcionar una percepción consciente del tiempo. Este aspecto contribuye de manera positiva al bienestar emocional y cognitivo de los niños, facilitando su participación en las rutinas diarias de manera más efectiva.

7.2.5. Áreas sensoriales

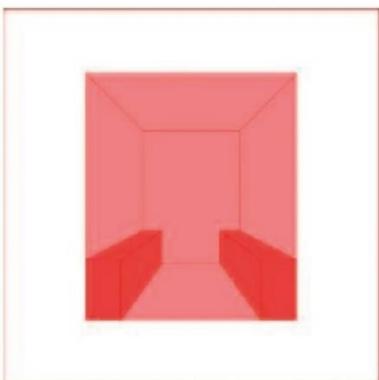
ÁREAS SENSORIALES



En la planificación de espacios para niños con TEA, es fundamental considerar la variabilidad en los niveles de estimulación. Se sugiere organizar entornos, destacando zonas de alto estímulo como las salas de fisioterapia y habilidad motora, que ofrecen desafíos sensoriales significativos. Contrapuesto a esto, se propone reservar áreas de bajo estímulo, como las salas de terapia multisensorial, biblioteca, ludoteca y aulas más privadas, donde la interacción se da en grupos más íntimos. Esta diferenciación estratégica permite una adaptación más efectiva de los niños a su entorno, respetando sus necesidades individuales y optimizando su participación en diversas actividades.

7.2.6. Espacialidad

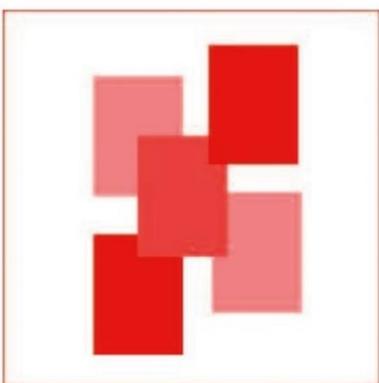
ESPACIALIDAD



En la concepción del diseño interior, se establecen criterios fundamentales: Primero se debe asegurar la resistencia y anclaje seguro de todo el mobiliario a paredes o suelos para prevenir posibles accidentes. Luego se debe evitar que los muebles interfieran en las zonas de transición o compliquen el acceso a la habitación. También hay que asignar a cada espacio una función específica, excluyendo actividades no previstas. Finalmente hay que tener presente el Integrar una zona de escape, como una esquina con almohadas y cobijas, para brindar refugio en momentos de crisis.

7.2.7. Colores

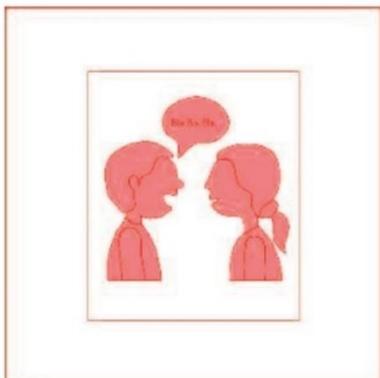
COLORES



La selección de la paleta de colores debe ser cuidadosamente considerada, teniendo en cuenta la función de cada espacio, ya que sus características variarán según el propósito, dado que el color influye en el estado de ánimo de las personas. Es recomendable evitar tonalidades puras y vibrantes para no generar estímulos demasiado intensos. La elección acertada implica optar por colores cálidos y relajantes, prestando especial atención a la tonalidad, intensidad y saturación para evitar posibles estímulos negativos. Por ejemplo, el amarillo y el naranja son adecuados para espacios de entretenimiento, mientras que el uso del rojo puede desencadenar reacciones agresivas y, por lo tanto, se considera inapropiado (Laureano, 2013).

7.2.8. Ayudas visuales

PICTOGRAMAS



La integración de apoyos visuales emerge como un factor crucial en la facilitación de actividades para personas con TEA. Este enfoque, mediante el empleo de imágenes, pictogramas, colores o frases concisas, no solo mejora la movilidad, sino que también previene la ansiedad al anticipar situaciones futuras y proporcionar directrices claras sobre las tareas específicas en cada espacio. Este nivel de anticipación y claridad no solo contribuye a la orientación efectiva, sino que también cultiva la predictibilidad, creando un entorno que fomenta la autonomía y la independencia de cada individuo en su experiencia diaria.

7.3. Encuestas

Se llevaron a cabo tres encuestas a personas con perfiles diferentes con el fin de sintetizar las características necesarias para que los espacios sean aptos, óptimos y cómodos para individuos con trastorno del espectro autista (TEA).

Una de las encuestadas fue una madre de un niño con TEA que además es arquitecta. Desde su doble perspectiva, resaltó la importancia crucial de la seguridad y la accesibilidad en el diseño, así como la necesidad de evitar elementos sensoriales abrumadores como luces brillantes o ruidos fuertes. Propuso la inclusión de áreas de descanso serenas y espacios flexibles para adaptarse a las cambiantes necesidades del niño.

Otra encuestada fue una profesora con amplia experiencia en TEA. Enfatizó la organización del espacio para facilitar la orientación y reducir la sobrecarga sensorial, sugiriendo la implementación de rutinas visuales y zonas de calma para ayudar a los estudiantes a regular su comportamiento. Destacó la importancia de la flexibilidad y adaptabilidad del entorno para satisfacer las necesidades individuales de los estudiantes con TEA.

La tercera encuestada fue un profesional de la salud especializado en TEA. Hizo hincapié en la importancia tanto de la seguridad física como emocional en el diseño de espacios para personas con TEA. Recomendó la creación de entornos estructurados y predecibles para reducir la ansiedad, así como tener en cuenta las sensibilidades sensoriales individuales al seleccionar materiales y acabados para el entorno.

En resumen, las características clave para que los espacios sean adecuados para personas con TEA incluyen seguridad, accesibilidad, reducción de la sobrecarga sensorial, flexibilidad, adaptabilidad, organización del espacio, rutinas visuales, zonas de calma y consideración de las sensibilidades sensoriales individuales. Es fundamental integrar estas perspectivas de madre, educadora y profesional de la salud para diseñar entornos que satisfagan las necesidades específicas de las personas con TEA.

7.3.1. Encuesta a madre de niño con condición de espectro autista

Figura 9.

Tabla de resultados de encuesta a arquitecta madre de paciente.

ENCUESTA #1				
Persona encuestada: Madre de niño con condición de espectro autista			Respuestas	
Agrupación	Descripción	Sí	No	
ESPACIALIDAD	¿Cree usted que la forma del espacio influye en el comportamiento del niño?	x		
	¿Considera que es importante la relación interior-exterior para el niño?	x		
	¿Tiene alguna relevancia la jerarquización del espacio en cuanto a la orientación?		x	
	¿Es acaso importante el diseño consciente de una circulación divertida?	x		
	¿El mobiliario puede ser un distractor para las zonas de estudio?		x	
SENSORIAL	¿El color tiene alguna importancia en la conducta del niño?	x		
	¿Cree que los colegios deberían tener colores que promuevan la concentración?		x	
	¿Las texturas en los acabados pueden resultar de ayuda para el niño?	x		
	¿Sería de ayuda la implementación de salas sensoriales en los colegios?	x		
	¿El uso de pictogramas es esencial para la orientación del niño?	x		
ORGANIZACIÓN	¿Es ideal promover el trabajo en equipo?			
	¿Las aulas deben contar con mobiliario?	x		
	¿Para el niño es fácil concentrarse cuando hay muchas personas?		x	
	¿El niño puede compartir el espacio con personas neurotípicas?	x		
	¿Las aulas deben contar con zonas de juego?	x		
ILUMINACIÓN	¿El exceso de luz le puede incomodar?	x		
	¿Cree que debe existir un equilibrio entre la iluminación natural y artificial?	x		
	¿Le molesta la iluminación artificial directa?	x		
	¿Le molesta la iluminación natural directa?	x		
	¿Percibe con facilidad la diferencia entre iluminación cálida y fría?	x		
SEGURIDAD	¿Es importante que el niño tenga su espacio personal?	x		
	¿Los accesos deben estar claramente diferenciados?		x	
	¿El niño se siente seguro en cualquier lugar?		x	
	¿El niño se lastima reiteradamente con elementos arquitectónicos?	x		
	¿El niño tiene tendencia a huir en caso de sentirse incómodo?		x	

Nota. Autoría propia.

Los resultados de la encuesta reflejan la importancia crítica que la madre, con su experiencia tanto como arquitecta como cuidadora de un niño con TEA, atribuye a la configuración del entorno. Destaca cómo un diseño espacial adecuado puede influir en el bienestar y el comportamiento del niño. Su recomendación de espacios simples y libres de distracciones se fundamenta en la necesidad de preservar la concentración del niño. Además, su énfasis en la implementación de salones sensoriales en los colegios sugiere una comprensión profunda de las necesidades emocionales y sensoriales de los estudiantes con TEA, así como la importancia de proporcionarles entornos inclusivos y adaptativos.

7.3.2. Encuesta profesional en la salud

Figura 10.

Tabla de resultados de encuesta a profesional en la salud.

ENCUESTA				
Persona encuestada: Profesional en la salud			Respuestas	
Agrupación	Descripción	Sí	No	
ESPACIALIDAD	¿Cree usted que la forma del espacio influye en el comportamiento del paciente?	x		
	¿Considera que es importante la relación interior-exterior para el paciente?	x		
	¿Tiene alguna relevancia la jerarquización del espacio en cuanto a la orientación?	x		
	¿Es acaso importante el diseño consciente de una circulación divertida?	x		
	¿El mobiliario puede ser un distractor para las zonas de estudio?			x
SENSORIAL	¿El color tiene alguna importancia en la conducta del paciente?	x		
	¿Cree que los colegios deberían tener colores que promuevan la concentración?	x		
	¿Las texturas en los acabados pueden resultar de ayuda para el paciente?	x		
	¿Sería de ayuda la implementación de salas sensoriales en los colegios?	x		
	¿El uso de pictogramas es esencial para la orientación del paciente?	x		
ORGANIZACIÓN	¿Es ideal promover el trabajo en equipo?	x		
	¿Las aulas deben contar con mobiliario?	x		
	¿Para el paciente es fácil concentrarse cuando hay muchas personas?			x
	¿El niño puede compartir el espacio con personas neurotípicas?	x		
	¿Las aulas deben contar con zonas de juego?	x		
ILUMINACIÓN	¿El exceso de luz le puede incomodar?	x		
	¿Cree que debe existir un equilibrio entre la iluminación natural y artificial?	x		
	¿Le molesta la iluminación artificial directa?	x		
	¿Le molesta la iluminación natural directa?	x		
	¿Percibe con facilidad la diferencia entre iluminación cálida y fría?	x		
SEGURIDAD	¿Es importante que el paciente tenga su espacio personal?	x		
	¿Los accesos deben estar claramente diferenciados?	x		
	¿El paciente se siente seguro en cualquier lugar?			x
	¿El paciente se lastima reiteradamente con elementos arquitectónicos?	x		
	¿El paciente tiene tendencia a huir en caso de sentirse incómodo?	x		

Nota. Autoría propia.

Los resultados de la encuesta revelan la importancia crítica que el profesional de la salud asigna al tema. Sin embargo, se observa un sesgo significativo en los resultados en comparación con la perspectiva de la madre. Desde la visión del médico, la jerarquización del espacio es fundamental, ya que facilita la orientación y la focalización de las actividades para los pacientes. Considera crucial que el paciente pueda distinguir entre diferentes espacios para que pueda ajustar su conducta en cada actividad. Además, hizo hincapié en el uso de herramientas visuales, como pictogramas, que facilitan la explicación, la orientación y la comprensión del niño mediante su capacidad visual.

7.3.3. Encuesta a profesional en la educación

Figura 11.

Tabla de resultados de encuesta a profesional en la educación.

ENCUESTA				
Persona encuestada: Profesional en la educación			Respuestas	
Agrupación	Descripción	Sí	No	
ESPACIALIDAD	¿Cree usted que la forma del espacio influye en el comportamiento del estudiante?	x		
	¿Considera que es importante la relación interior-exterior para el estudiante?	x		
	¿Tiene alguna relevancia la jerarquización del espacio en cuanto a la orientación?			x
	¿Es acaso importante el diseño consciente de una circulación divertida?			x
	¿El mobiliario puede ser un distractor para las zonas de estudio?	x		
SENSORIAL	¿El color tiene alguna importancia en la conducta del estudiante?	x		
	¿Cree que los colegios deberían tener colores que promuevan la concentración?	x		
	¿Las texturas en los acabados pueden resultar de ayuda para el paciente?			x
	¿Sería de ayuda la implementación de salas sensoriales en los colegios?	x		
	¿El uso de pictogramas es esencial para la orientación del paciente?	x		
ORGANIZACIÓN	¿Es ideal promover el trabajo en equipo?	x		
	¿Las aulas deben contar con mobiliario?			x
	¿Para niño es fácil concentrarse cuando hay muchas personas?			x
	¿El niño puede compartir el espacio con personas neurotípicas?	x		
	¿Las aulas deben contar con zonas de juego?	x		
ILUMINACIÓN	¿El exceso de luz le puede incomodar?	x		
	¿Cree que debe existir un equilibrio entre la iluminación natural y artificial?	x		
	¿Le molesta la iluminación artificial directa?	x		
	¿Le molesta la iluminación natural directa?	x		
	¿Percibe con facilidad la diferencia entre iluminación cálida y fría?	x		
SEGURIDAD	¿Es importante que el paciente tenga su espacio personal?	x		
	¿Los accesos deben estar claramente diferenciados?	x		
	¿El estudiante se siente seguro en cualquier lugar?			x
	¿El estudiante se lastima reiteradamente con elementos arquitectónicos?			x
	¿El estudiante tiene tendencia a huir en caso de sentirse incómodo?	x		

Nota. Autoría propia.

La perspectiva de la profesora resulta notable en contraste con las encuestas previas, donde el mobiliario se consideraba fundamental para la formación de los alumnos con TEA. Sin embargo, ella aboga por una pedagogía constructivista donde los niños descubren el entorno por sí mismos y se les brindan herramientas para desarrollar sus intereses. Destaca la iluminación como el factor más crucial debido a la hipersensibilidad a la luz que experimenta la mayoría de esta población, ofreciendo consejos sobre cómo debe ser para optimizarla.

8. CONDICIONANTES Y CONSIDERACIONES PARA ESPACIOS NEUROTÍPICOS

A diferencia de la sección anterior, la presente etapa de la investigación seguirá la misma metodología para recopilar información, con el propósito de enfocarse en las necesidades fundamentales que un espacio debe cumplir desde su configuración en el diseño arquitectónico para optimizar el entorno educativo. Aquí, el énfasis recaerá no solo en la adaptabilidad de los alumnos con Trastorno del Espectro Autista (TEA), sino también en la creación de aulas que satisfagan las necesidades esenciales para el desarrollo cognitivo y de atención de los niños neurotípicos.

Se abordará este análisis considerando las perspectivas y experiencias de una docente experta en el tema, que aportará valiosas percepciones desde su vivencia con los alumnos en el aula. Además, se consultará fuentes secundarias, como normativas y manuales dedicados al diseño arquitectónico de aulas educativas convencionales.

El contenido de esta sección abarcará diversos elementos arquitectónicos que influyen en el entorno educativo, tales como iluminación, acabados, formas, ventilación, entre otros aspectos relacionados con la pedagogía común. Al considerar estos elementos, se buscará proporcionar directrices claras para los arquitectos que deseen crear aulas de clase óptimas, teniendo en cuenta no solo la estandarización requerida por las normativas, sino también las prácticas pedagógicas modernas que promueven un ambiente de aprendizaje estimulante y eficaz.

Esta sección no solo se concentrará en la teoría y los estándares, sino que se esforzará por ofrecer una perspectiva práctica y aplicada, aprovechando el conocimiento directo de la docente y contrastándolo con las directrices establecidas por las fuentes secundarias. La finalidad es proporcionar a los arquitectos una comprensión integral de los requisitos específicos para diseñar aulas que potencien el desarrollo cognitivo y la atención de los niños neurotípicos.

8.1. Características que deben cumplir los espacios para estudiantes

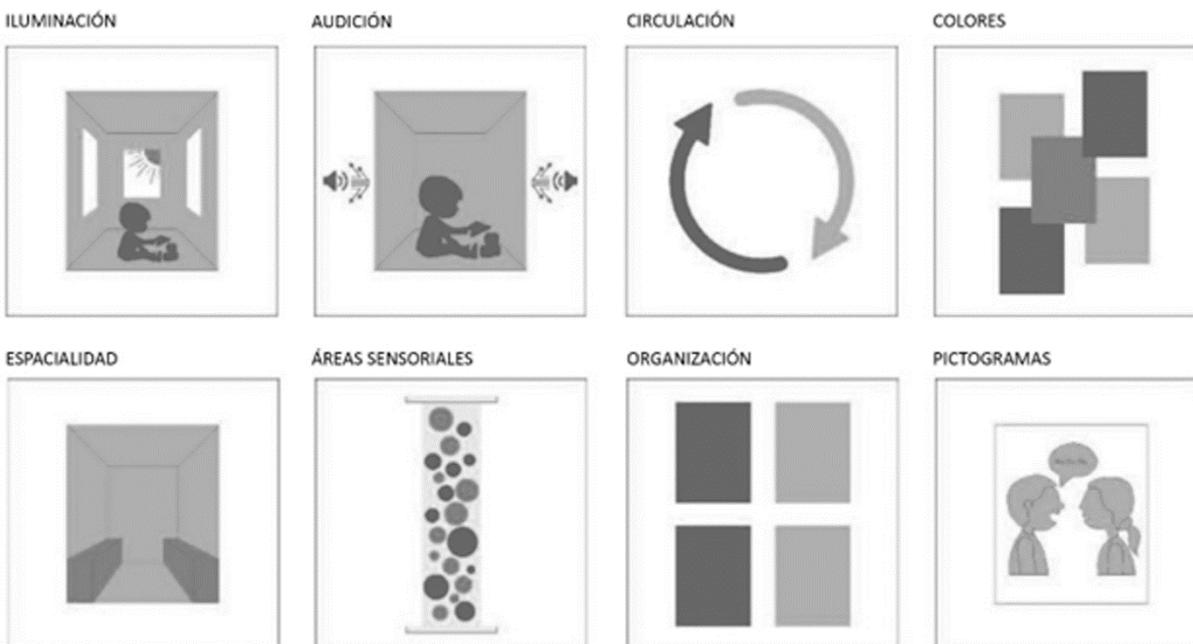
A diferencia de las consideraciones específicas necesarias para los espacios destinados a personas autistas, los entornos para individuos neurotípicos no requieren la misma atención detallada. Sin embargo, los espacios dedicados a los estudiantes deben concebirse como más que simples estructuras físicas. Deben ser diseñados y equipados con esmero para brindar un entorno propicio que estimule el aprendizaje, la creatividad y el bienestar de los estudiantes.

Es esencial crear un ambiente seguro y acogedor que fomente el bienestar emocional de los estudiantes. Esto implica no solo garantizar la seguridad física del entorno, sino también cultivar un clima de apoyo y respeto mutuo que estimule la participación activa y la colaboración entre los estudiantes.

En resumen, los espacios para estudiantes neurotípicos deben ser planificados con meticulosidad, considerando aspectos como la iluminación, la ventilación, el mobiliario, la accesibilidad, el ambiente emocional y la tecnología. Sin embargo, los estudiantes neurotípicos suelen tener un mayor rango de adaptación frente al cambio, lo que significa que es más fácil para ellos adaptarse a un entorno inclusivo con la población autista que lo contrario. Incluso podría darse el caso de que los estudiantes neurotípicos alcancen un mejor rendimiento académico en un espacio diseñado para personas autistas. De esta manera, se crean entornos que no solo facilitan el aprendizaje, sino que también promueven el bienestar integral de los estudiantes.

Figura 12.

Pictogramas como herramienta conceptual.



Nota. Autoría propia.

8.1.1. Iluminación

ILUMINACIÓN



Para crear un entorno óptimo de aprendizaje en las aulas con personas neurotípicas, es fundamental garantizar una iluminación adecuada. Aquí se presentan algunas consideraciones clave. Primero, la intensidad de la luz juega un papel crucial, ya que debe ser lo suficientemente brillante para prevenir la fatiga visual. Se recomienda una intensidad de al menos 300 a 500 lux en el área de trabajo. Además, es esencial asegurar una distribución uniforme de la luz en todo el espacio para evitar sombras molestas y garantizar una iluminación coherente en todas las zonas del aula. Esta atención a la iluminación, es compartida con el entorno autista y contribuye a crear un ambiente propicio para el aprendizaje inclusivo.

8.1.2. Audición

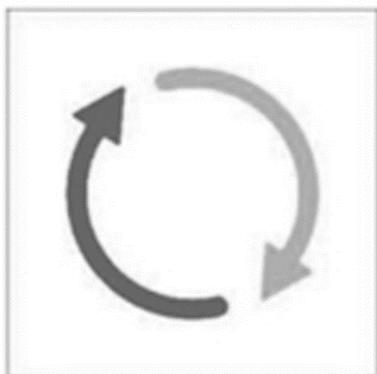
AUDICIÓN



El manejo acústico en las aulas de clase es esencial para promover un entorno propicio para el aprendizaje. Para lograrlo, es importante reducir el ruido externo que pueda distraer a los estudiantes, lo cual se puede lograr mediante medidas como la instalación de ventanas con aislamiento acústico, puertas sólidas y la ubicación cuidadosa de las aulas lejos de fuentes de ruido externas, como áreas de recreo o calles con mucho tráfico. igual, controlar la reverberación es crucial, ya que la reverberación excesiva puede dificultar la comprensión del habla y distraer a los estudiantes. Para abordar este problema, se recomienda utilizar materiales absorbentes acústicos en el proyecto.

8.1.3. Circulación

CIRCULACIÓN



Las circulaciones dentro de un centro educativo son vitales para asegurar un ambiente fluido y seguro para todos los usuarios. En este sentido, es fundamental considerar la accesibilidad, asegurando que las rutas estén diseñadas para personas con movilidad reducida, eliminando barreras arquitectónicas como escalones y pendientes pronunciadas. igual, la separación de flujos es esencial para evitar congestiones y garantizar un movimiento eficiente de estudiantes y personal. Esto se logra mediante la creación de corredores anchos y la clara identificación de rutas específicas para la entrada y salida del edificio. Estas medidas no solo mejoran la experiencia de los usuarios, sino que también contribuyen a la inclusividad del espacio.

8.1.4. Colores

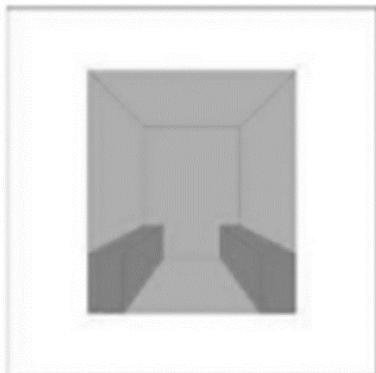
COLORES



La selección de colores en un centro educativo es crucial para crear un entorno propicio para el aprendizaje y el bienestar de los estudiantes. Se recomienda utilizar una paleta que inspire calma, concentración y creatividad. Los tonos suaves y neutros, como el blanco, beige, gris claro y tonos pastel, son ideales para las paredes y el mobiliario, proporcionando un telón de fondo tranquilo. Además, se pueden incorporar colores suaves y cálidos, como el azul claro o el verde, para acentuar áreas y estimular la concentración y la creatividad. Es importante evitar colores brillantes o saturados, que pueden resultar abrumadores o distraer.

8.1.5. Espacialidad

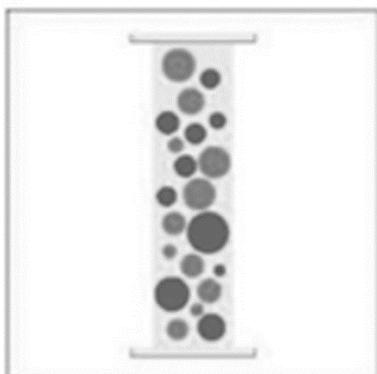
ESPACIALIDAD



La espacialidad de un centro educativo para niños neurotípicos debe ser dinámica y versátil, con formas orgánicas que fomenten la exploración y la interacción. Las áreas abiertas promueven la colaboración y el juego creativo, mientras que los rincones íntimos permiten la concentración y el estudio individual. Es fundamental que el diseño sea inclusivo y accesible para todos los niños, garantizando que cada espacio ofrezca oportunidades equitativas. En resumen, la forma del centro educativo debe inspirar curiosidad y creatividad, proporcionando un entorno estimulante y acogedor para el crecimiento integral de los niños neurotípicos.

8.1.6. Áreas sensoriales

ÁREAS SENSORIALES



A menudo, al diseñar espacios para niños neurotípicos, se suele pasar por alto la inclusión de áreas para la estimulación neuronal, ya que no se considera una necesidad primordial en sus entornos educativos. No obstante, es crucial reconocer la importancia de ofrecer aulas que fomenten una amplia variedad de actividades recreativas y académicas para estos niños. Esto implica la inclusión de espacios como ludotecas, bibliotecas, teatros y aulas de juego, que no solo proporcionan diversión, sino también oportunidades para el aprendizaje y el desarrollo integral.

8.1.7. Organización

ORGANIZACIÓN



La organización de espacios para personas neurotípicas es un proceso que involucra varios aspectos importantes. Además de garantizar la flexibilidad y un flujo eficiente para adaptarse a diversas actividades, es crucial asegurar una iluminación adecuada que promueva la concentración y el bienestar. La accesibilidad también desempeña un papel fundamental para permitir que todos puedan moverse con libertad por los espacios. Sin embargo, debido a su capacidad de pensamiento normal, esta población no experimenta impedimentos con la jerarquización de los espacios, es decir, les resulta indiferente cómo estén organizados.

8.1.8. Pictogramas

PICTOGRAMAS



El uso de pictogramas en el desarrollo infantil es crucial para facilitar la comunicación y el aprendizaje en niños que aún no han desarrollado habilidades lingüísticas. Estos elementos visuales simplificados representan objetos, acciones y conceptos de manera clara, promoviendo la comprensión y la participación en diversas actividades cotidianas. Además, los pictogramas son especialmente beneficiosos para niños al proporcionarles una herramienta visual que complementa su proceso de aprendizaje y les ayuda a sentirse más comprendidos en su entorno. En resumen, los pictogramas son una valiosa herramienta que favorece el desarrollo del lenguaje, la autonomía y la inclusión en el desarrollo infantil.

8.2. Encuesta

En esta ocasión, se llevó a cabo una encuesta dirigida a un niño neurotípico con el fin de identificar los elementos que contribuyen a su comodidad y bienestar en un espacio determinado. El objetivo era comprender qué factores son importantes para él y cómo podrían implementarse estrategias que beneficien tanto a los niños neurotípicos como a los autistas sin afectar a ninguno de los dos grupos.

Durante la encuesta, se recopiló información sobre las preferencias del niño en cuanto a la disposición de los muebles, la iluminación, los colores y la organización del espacio. Además, se exploraron aspectos relacionados con la estimulación sensorial, la privacidad y la interacción social. El niño expresó su preferencia por espacios abiertos y luminosos, con muebles cómodos y colores vivos, pero no estridentes. También valoró la presencia de zonas de juego y áreas de descanso separadas.

Con base en los resultados de la encuesta, se buscarán estrategias que promuevan un diseño inclusivo, teniendo en cuenta las necesidades y preferencias tanto de los niños neurotípicos como de los autistas. El objetivo es crear un entorno que brinde comodidad, seguridad y estimulación para todos los niños, sin generar barreras o exclusiones para ninguno de los dos grupos.

8.2.1. Encuesta a estudiante neurotípico

Figura 13.

Tabla de resultados de encuesta a profesional en la educación.

Persona encuestada: Estudiante neurotípico		Respuestas	
Agrupación	Descripción	Sí	No
ESPACIALIDAD	¿Cree usted que la forma del espacio influye en su comportamiento?		x
	¿Considera que es importante la relación interior-exterior a la hora de estudiar?	x	
	¿Tiene alguna relevancia la jerarquización del espacio para usted?	x	
	¿Le molestaría recorrer una circulación con ayudas didácticas para autistas?		x
	¿Se distrae fácilmente con el mobiliario propuesto en las aulas?		x
SENSORIAL	¿El color tiene alguna importancia en su conducta o estado de ánimo?	x	
	¿Cree que los colegios deberían tener colores que promuevan la concentración?	x	
	¿Le incomodaría estar en un espacio en donde los acabados tengan diversas texturas?		x
	¿Le incomodaría tener aulas sensoriales para autistas en su colegio?		x
	¿Te molestaría el uso de pictogramas en todo el colegio?		x
ORGANIZACIÓN	¿Te gusta trabajar en equipo?	x	
	¿Las aulas deben contar con mobiliario adaptativo?	x	
	¿Te es fácil concentrarte cuando hay muchas personas?	x	
	¿Puedes compartir el espacio con personas TEA?	x	
	¿Las aulas deben contar con zonas de juego?	x	
ILUMINACIÓN	¿El exceso de luz te puede incomodar?		x
	¿Cree que debe existir un equilibrio entre la iluminación natural y artificial?	x	
	¿Te molesta la iluminación artificial directa?	x	
	¿Te molesta la iluminación natural directa?	x	
	¿Percibes con facilidad la diferencia entre iluminación cálida y fría?		x
SEGURIDAD	¿Es importante que tengas tu espacio personal?	x	
	¿Los accesos deben estar claramente diferenciados?		x
	¿Te sientes seguro en cualquier lugar de la institución?	x	
	¿Te lastimas reiteradamente con elementos arquitectónicos?		x
	¿Tienes tendencia a huir en caso de sentirte incómodo?		x

Nota. Autoría propia.

Resulta fascinante explorar la perspectiva de un estudiante neurotípico, ya que nos proporciona una visión única sobre lo que considera importante en la caracterización del espacio. Además, nos brinda la oportunidad de entender la compatibilidad entre estos dos grupos de personas. Es interesante observar que, según los resultados, muchas de las estrategias destinadas a mejorar la adaptabilidad al espacio para personas con TEA no parecen afectar de manera negativa a este estudiante neurotípico. Por ejemplo, no tiene objeciones a la creación de circulaciones didácticas o a la implementación de salones específicos para personas con TEA en el espacio. Esto sugiere que la convivencia entre personas con diferentes características puede ser armoniosa y que la inclusión de medidas diseñadas para un grupo específico no necesariamente afecta negativamente a otros.

9. CASO DE ESTUDIO REFERENTE

En esta sección, de manera análoga al contenido previo, se llevará a cabo un análisis evaluativo de las condiciones físico-espaciales de un edificio. La distinción reside en que este edificio fue concebido desde su fase de diseño como una construcción óptima destinada a la población que padece el trastorno del espectro autista. Se caracteriza por integrar en todos sus aspectos arquitectónicos las consideraciones necesarias para abordar las implicaciones que cada estrategia de diseño tiene en esta población, entendiendo cómo su entorno físico-espacial influye en su experiencia educativa.

La selección de este edificio se basa en la recomendación o ejemplificación de una construcción ejemplar brindada por un médico especialista en el tema y/o una profesora con conocimientos en el área. Este edificio se erige como un ejemplo pionero en la construcción inclusiva, consciente de las necesidades básicas de la población autista en el ámbito pedagógico.

El propósito principal de esta sección es generar conclusiones pertinentes sobre estrategias proyectuales en arquitectura que podrían extrapolarse a otros centros actualmente excluyentes. Se busca crear un catálogo de acciones de diseño que los arquitectos puedan adoptar para transformar dichos centros, asegurando que cumplan con el principio fundamental de la sostenibilidad, que es la circularidad. Esto permitirá convertirlos en edificios capaces de proporcionar confort a toda la población.

9.1. Caracterización del caso de estudio referente

El caso de estudio utilizado para examinar las diferencias entre el diseño inclusivo y tradicional en espacios educativos fue La Granja Residencia en Villatobas para Autistas de APNA. Este proyecto, ideado por Antonio Riviere y Emilio Tuñón en 1982, representó la primera aproximación al diseño para autismo en España. Aunque nunca se llevó a cabo, su propuesta arquitectónica puede ser observada en una imagen adjunta (Figura 14). Solicitado por la junta de APNA, propietaria del Colegio Leo Kanner, conocido por su innovación en este ámbito, este proyecto ofreció una visión pionera en la creación de espacios educativos adaptados para personas con autismo.

El proyecto está diseñado como una granja-residencia, distinto de un colegio, pero con una estrecha vinculación entre ambas tipologías. Consiste en una serie de pabellones independientes organizados de oeste a este y unificados por una estructura geométrica común representada por un plano empedrado compartido, como se muestra en la siguiente imagen adjunta (Figura 15). En el extremo oeste se ubica el edificio social, donde se llevan a cabo funciones administrativas, de socialización, educativas y recreativas. A ambos lados, se encuentran espacios artesanales que podrían asociarse a talleres de trabajo y transición a la vida adulta en entornos educativos comunes. En el extremo norte se sitúan las cuatro unidades de vivienda, relacionadas con espacios de mayor privacidad como aulas y salas de calma, donde los niños pasan la mayor parte de su tiempo. En el límite oriental de la plataforma se encuentra el edificio de corral y establos, utilizado terapéuticamente. Esta estructura modular y funcional facilita la comprensión y asimilación del espacio.

Hay una conexión evidente con el entorno natural, realizada por la plataforma unificadora que se exhibe en la imagen posterior (figura 16). Los espacios de transición se definen como galerías que enlazan el interior con el exterior, proporcionando áreas de observación que anticipan el ambiente al que se accede. Todos los edificios, sin excepción de la plataforma mencionada, disponen de un patio interior que

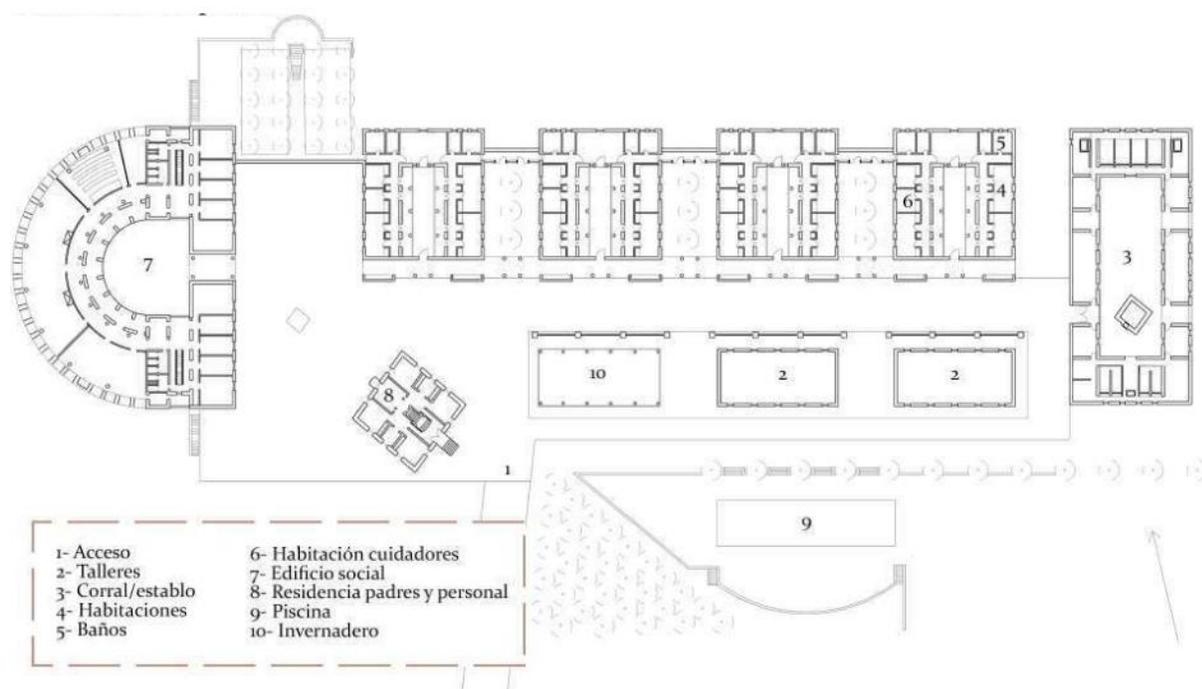
diferencia varios espacios exteriores según su grado de privacidad. Además, esta integración con la naturaleza contribuye a una sensación de armonía y bienestar en el entorno.

El diseño del área de circulación se encuentra claramente definido mediante las zonas de transición visibles en la ilustración (figura 17). Estas pasarelas perimetrales rodean el núcleo central de los patios en cada edificio independiente, y la conexión entre los diferentes módulos sigue la orientación horizontal que establece el eje principal del conjunto. Esta disposición evita la sensación de laberinto y facilita la orientación, lo que resulta en una experiencia de navegación intuitiva y fácil de recordar. No obstante, debido a la geometría del diseño, se forman esquinas pronunciadas que pueden generar una apariencia más rígida, lo cual no es favorable para personas con autismo. Dada la finalidad del edificio, su conjunto representa un entorno multisensorial con áreas de tranquilidad asociadas a cada espacio habitable, aunque al no haberse construido, es incierto si los materiales propuestos cumplirían con este propósito, tal como se muestra en la última ilustración (Figura 18).

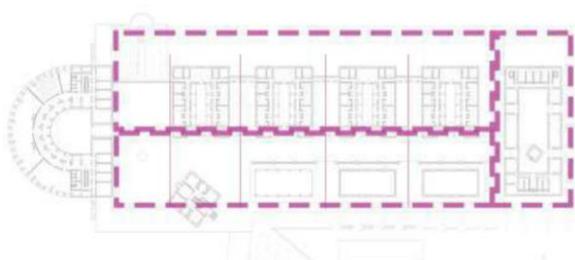
En resumen, La Granja Residencia en Villatobas para Autistas de APNA ejemplifica un enfoque integral y pionero en el diseño inclusivo para personas con autismo. Su análisis detallado ofrece lecciones valiosas sobre cómo abordar la arquitectura educativa de manera que promueva la integración, la comodidad y el bienestar de todos los usuarios, independientemente de sus necesidades específicas.

Figura 14.

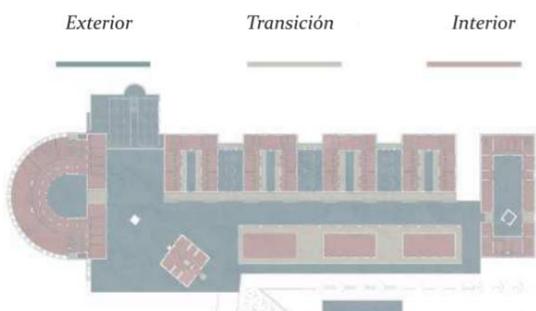
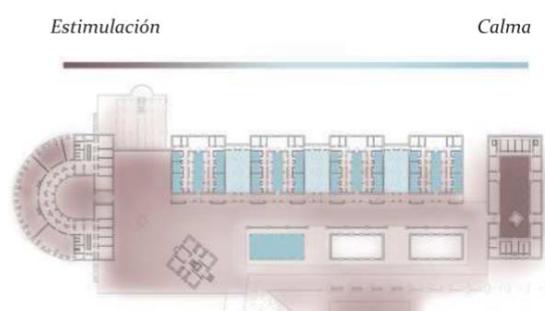
Gráfico sobre la distribución espacial en planta del proyecto.



Nota. El gráfico muestra la distribución por usos del espacio en todo el edificio con el fin de entender que actividad se realiza en cada uno de ellos. Adaptada de *Autismo y arquitectura: estrategias para diseñar espacios educativos*, por Mora Raya A., 2019.

Figura 15.*Organización del espacio.***Figura 16.***Espacios de circulación.*

Nota. Ambos gráficos muestran en planta la organización de espacios y circulaciones. Adaptada de *Autismo y arquitectura: estrategias para diseñar espacios educativos*, por Mora Raya A., 2019.

Figura 17.*Relación exterior-interior.***Figura 18.***Nivel de estimulación del espacio.*

Nota. Ambos gráficos muestran en planta la relación percepción y cuerpo de la población. Adaptada de *Autismo y arquitectura: estrategias para diseñar espacios educativos*, por Mora Raya A., 2019.

9.2. Evaluación cualitativa desde la arquitectura

A continuación, se llevará a cabo una evaluación cualitativa centrada en las estrategias arquitectónicas que distinguen al centro educativo y lo hacen adecuado e idóneo para la ocupación por parte de la población autista. El objetivo es identificar las características más relevantes a considerar al diseñar un centro educativo para esta población. Esta evaluación se dividirá en cinco secciones que abordarán diversos temas.

En primer lugar, se analizarán las estrategias de diseño general del proyecto, incluyendo la forma, tamaño, proporciones y otros aspectos. Luego, se estudiarán las estrategias sensoriales empleadas por los arquitectos, que han posicionado este edificio como un referente de arquitectura inclusiva en Europa. Posteriormente, se examinarán las estrategias de estructuración del proyecto, enfocadas en satisfacer los requerimientos específicos de la población autista, como los espacios de terapia. Además, se profundizará en el tema de la iluminación, dada su importancia y su relación con la evaluación realizada en el centro de desarrollo infantil. Se buscará encontrar un equilibrio óptimo entre la luz natural y artificial, con recomendaciones específicas para esta población. Finalmente, se cerrará el análisis con las estrategias que promueven la privacidad, la apropiación y la seguridad de los niños autistas.

9.2.1. Estrategias de diseño de La Granja Residencia en Villatobas

Cuando hablamos de diseño, nos referimos a la integración de varios elementos que deben ser considerados previamente para garantizar que el edificio sea óptimo para la población autista. Por ejemplo, en el caso de estudio, se observa una clara preferencia por una geometría definida, racional y proporcional en la definición del espacio. Además, se implementa una organización secuencial y jerarquizada que facilita la memorización y la orientación. Se evidencia también una intención arquitectónica de conectar estos espacios mediante circulaciones intencionadas y espacios adaptables, que a su vez cumplen funciones como áreas de permanencia, terapia y guía.

Figura 19.

Axonometría explicativa de algunas estrategias a seguir en el diseño de espacios.

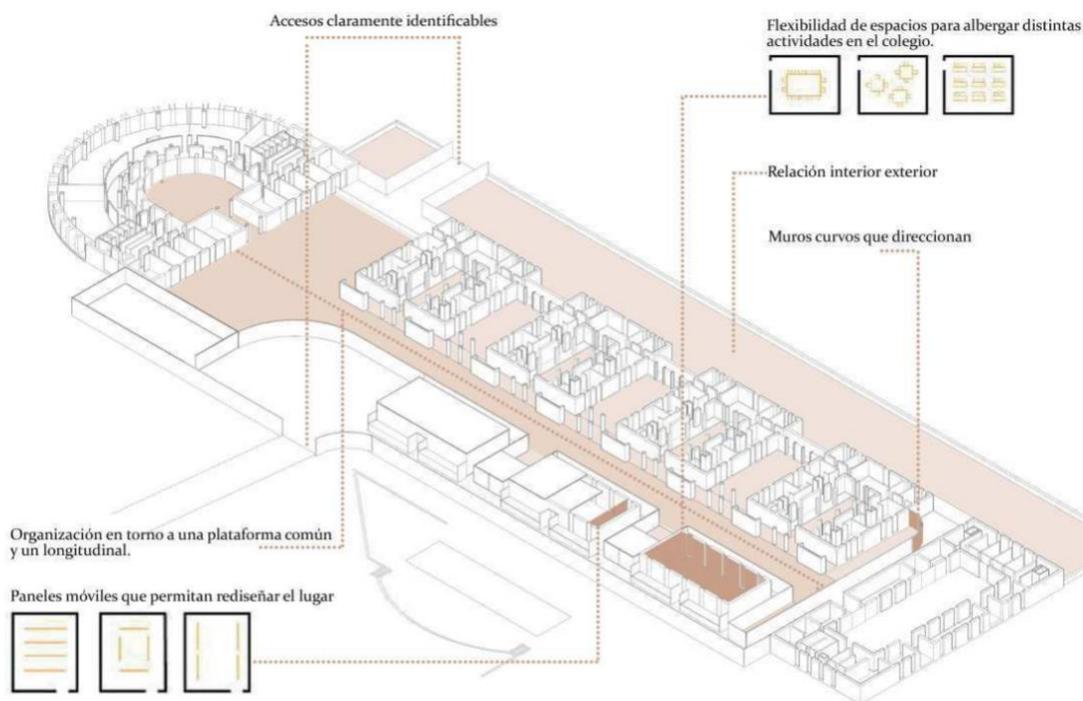


Figura 20.

Relación exterior-interior.

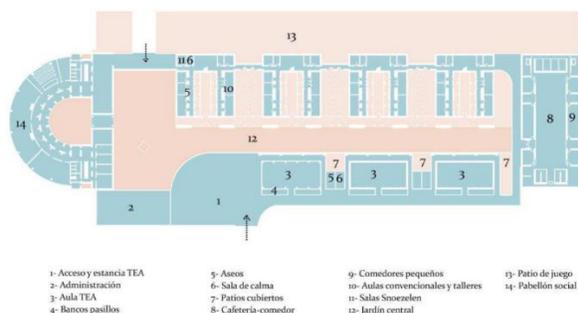


Figura 21.

Pasillo corriente vs corredor estancia ideal.



Nota. estos gráficos muestran diferentes estrategias del centro en cuanto a diseño espacial. Adaptada de *Autismo y arquitectura: estrategias para diseñar espacios educativos*, por Mora Raya A., 2019.

9.2.2. Estrategias sensoriales de La Granja Residencia en Villatobas

Cuando consideramos el color, a menudo lo percibimos como un aspecto secundario en el diseño, sin embargo, para la población autista, es un factor crucial que influye significativamente en su bienestar psicológico y fisiológico, pudiendo influir en sus reacciones y respuestas. En el caso de estudio analizado, se optó mayormente por tonos neutros en todo el edificio, con el propósito de establecer una codificación cromática de los espacios para evocar sensaciones que inciten indirectamente a las actividades previstas en cada área. Además, se observa la intención de utilizar materiales específicos para lograr acabados y texturas diversas, que, aunque sobrias, inviten a la exploración táctil por parte de esta población.

Figura 22.

Axonometría explicativa de algunas estrategias a seguir en el diseño sensorial de espacios.

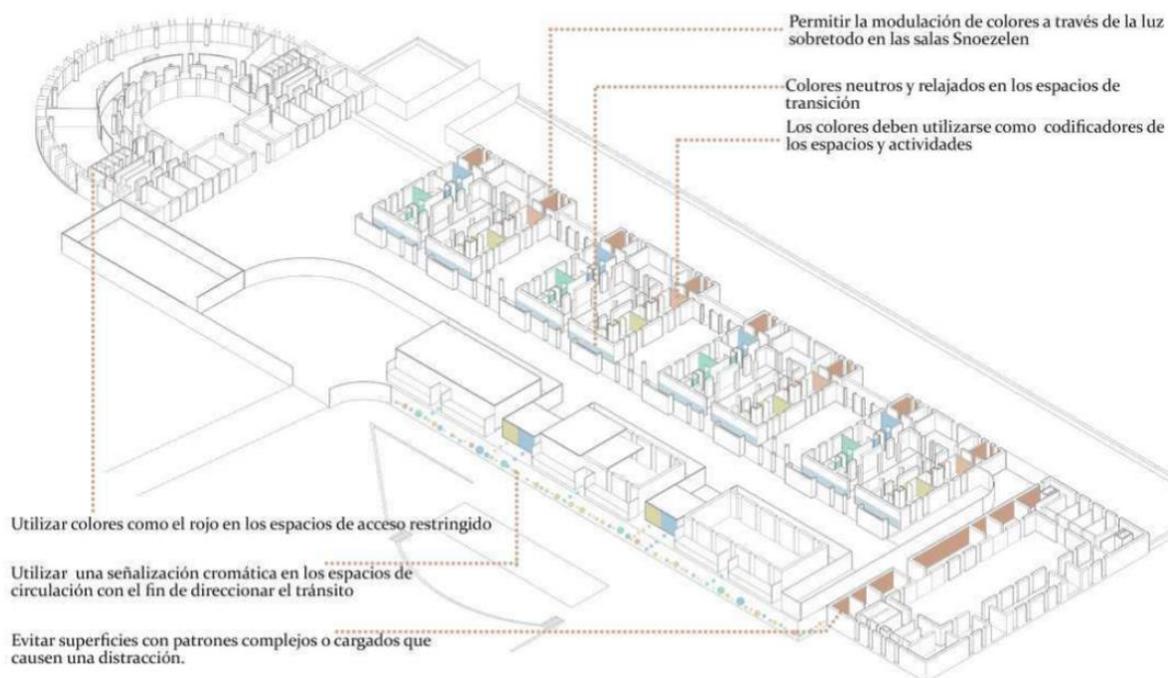


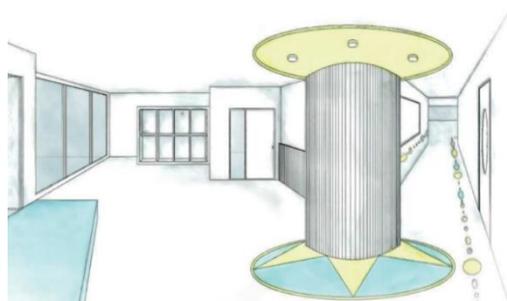
Figura 23.

Elementos aptos para estimulación.



Figura 24.

Identificación de hitos en el espacio.



Nota. Estos gráficos muestran algunas de las estrategias sensoriales adoptadas. Adaptada de *Autismo y arquitectura: estrategias para diseñar espacios educativos*, por Mora Raya A., 2019.

9.2.3. Estrategias de estructuración del espacio de La Granja Residencia en Villatobas

Al examinar las estrategias terapéuticas para la población autista y su impacto en la organización del espacio, resulta evidente la presencia de áreas especializadas conocidas como aulas Teach, como se ha mencionado previamente. Estas aulas están equipadas con recursos específicos, como pictogramas y luces especiales, entre otros. No obstante, este centro también implementa una práctica interesante y necesaria al distinguir entre zonas de alta y baja estimulación. Esta diferenciación se logra mediante zonas de transición que mantienen una conexión constante con el entorno natural exterior. Esta disposición facilita que los estudiantes se concentren mejor en las actividades específicas de cada área.

Figura 25.

Axonometría explicativa de algunas estrategias a seguir con el sistema Teach para estructurar el espacio.

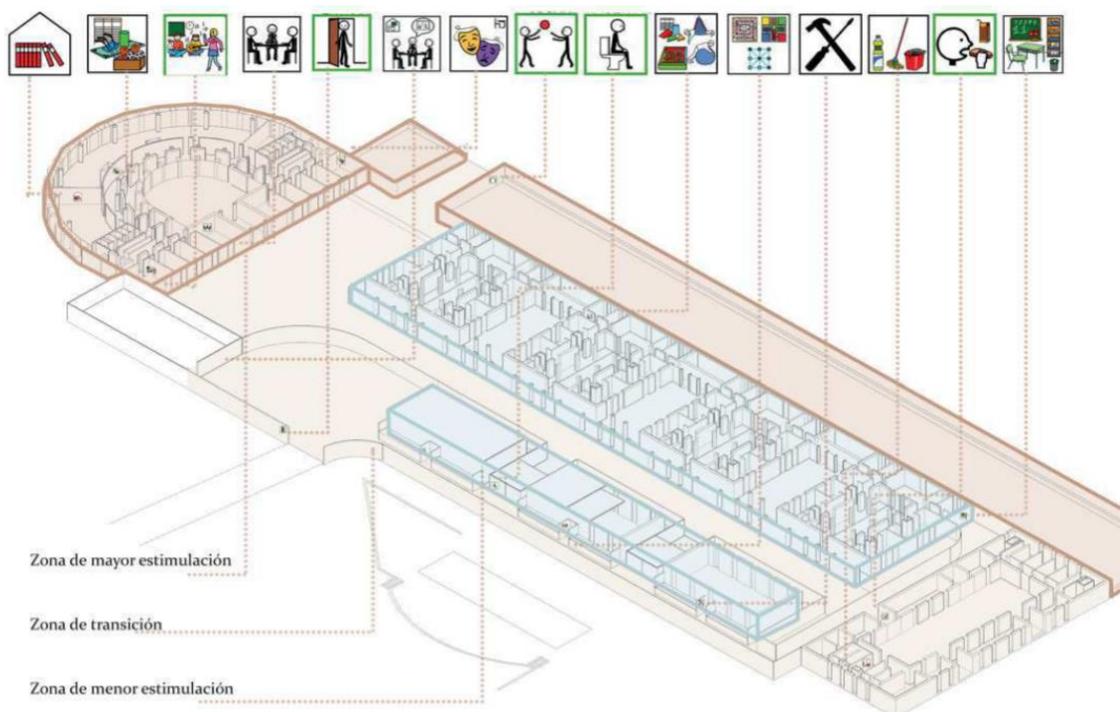


Figura 26.

Organización óptima de las aulas.

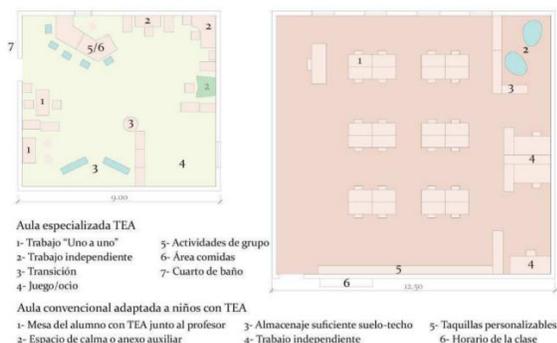


Figura 27.

Uso de pictogramas como herramienta.



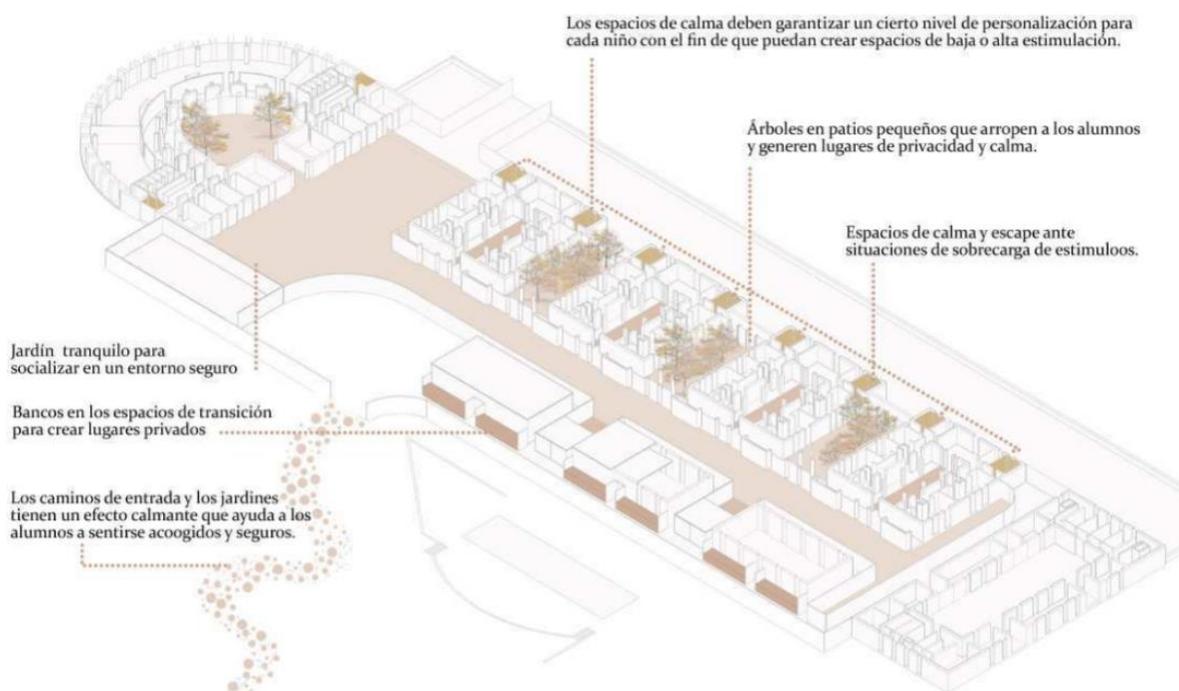
Nota. Estos gráficos muestran algunas de las estrategias empleadas para la estructuración. Adaptada de *Autismo y arquitectura: estrategias para diseñar espacios educativos*, por Mora Raya A., 2019.

9.2.4. Estrategias de privacidad, apropiación y seguridad de La Granja Residencia en Villatobas

A continuación, se examina la capacidad del centro en una de las características espaciales más importantes para la población autista: la privacidad. Esta cualidad es fundamental para que los individuos puedan sentirse cómodos y seguros en el entorno, lo que facilita su apropiación del lugar. La capacidad de apropiación les permite modificar el espacio según sus necesidades, lo que contribuye a aumentar su sensación de seguridad en el edificio. Para lograr esto, se emplean diversas estrategias, como la creación de jardines tranquilos para la socialización y la incorporación de espacios de calma con aperturas de emergencia.

Figura 28.

Axonometría explicativa de algunas estrategias a seguir en el diseño de espacios.



Nota. Ambos gráficos muestran en planta la relación percepción y cuerpo de la población. Adaptada de *Autismo y arquitectura: estrategias para diseñar espacios educativos*, por Mora Raya A., 2019.

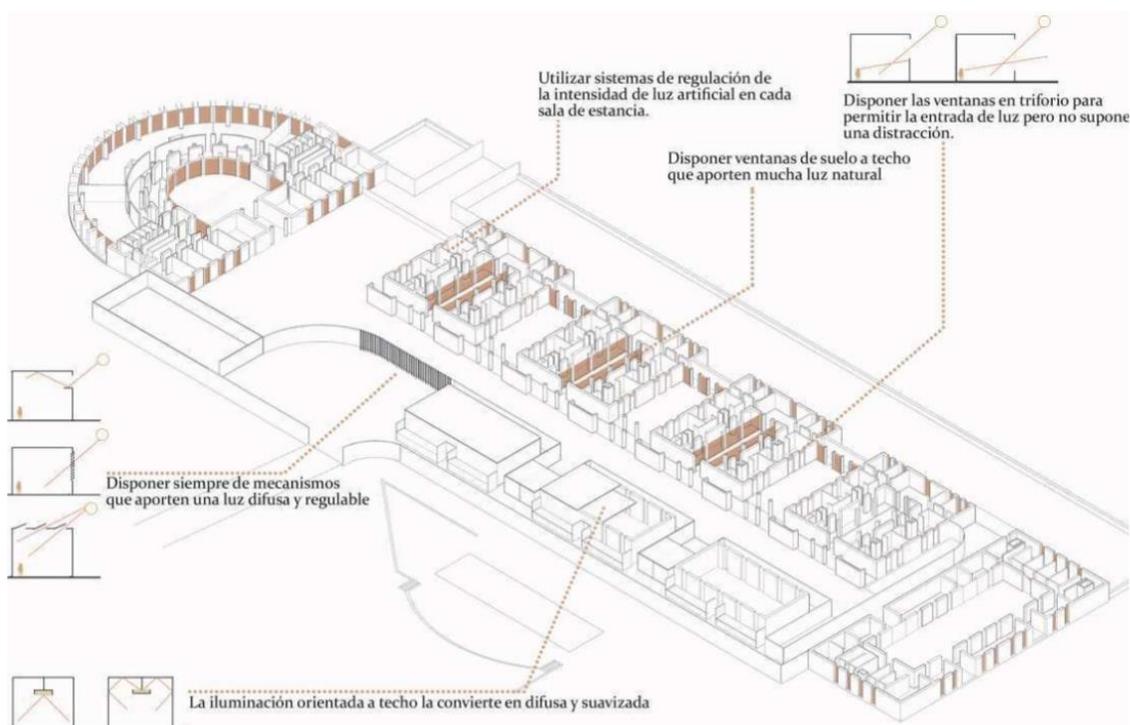
El tema de la seguridad dentro del entorno educativo es de suma importancia, especialmente para los padres de familia preocupados por el bienestar de sus hijos, sobre todo cuando se trata de una población tan vulnerable. Las personas con autismo pueden experimentar episodios de huida cuando se sienten abrumadas por la sobreestimulación, lo que resalta la necesidad de precaución en la selección de materiales arquitectónicos. Además, es crucial considerar la hiposensibilidad al dolor que caracteriza a esta población, ya que podrían autolesionarse accidentalmente. Los arquitectos han implementado diversas estrategias para mitigar estos riesgos, como el recubrimiento de aristas y paramentos verticales, el achaflanamiento de esquinas, el uso de materiales suaves pero resistentes, la instalación de suelos antideslizantes y la reducción al mínimo de juntas en los materiales de diferentes naturalezas.

9.2.5. Estrategias de iluminación de La Granja Residencia en Villatobas

Finalmente, uno de los aspectos cruciales de la investigación, que sirvió como base fundamental, fue el estudio de la iluminación. Este factor puede tener un impacto significativo en el funcionamiento motor y el comportamiento de los pacientes, especialmente debido a la hipersensibilidad a la luz, también conocida como fotosensibilidad, que es una de las principales afectaciones en individuos autistas. Esta sensibilidad delicada hacia la luz puede influir considerablemente en su percepción sensorial y generar reacciones adversas si no se gestiona adecuadamente. Sin embargo, en el caso de estudio analizado, se implementa un enfoque interesante y funcional para abordar esta cuestión.

Figura 29.

Axonometría explicativa de algunas estrategias a seguir en cuanto a la iluminación de espacios.



Nota. Este gráfico muestra un claro uso de estrategias lumínicas que pueden ser replicadas. Adaptada de *Autismo y arquitectura: estrategias para diseñar espacios educativos*, por Mora Raya A., 2019.

En un edificio no inclusivo, la luz directa representa uno de los principales problemas, ya que puede provocar reacciones adversas y distracciones, especialmente para personas con autismo, debido a las sombras generadas alrededor de los rayos de luz. En contraste, en el caso de estudio analizado, se implementan diversas estrategias de iluminación difusa para mantener controlados los niveles de luz en los espacios interiores. Estos cambios bruscos de iluminación pueden resultar incómodos para una población tan hipersensible, por lo que se utilizan sistemas de iluminación artificial regulables para mantener un ambiente óptimo para las actividades. Además, se aprovecha al máximo la luz natural mediante ventanas de piso a techo. En cuanto a los materiales, se prefiere el uso de superficies mate en lugar de pulidas, lo que contribuye a evitar reflejos y brillos molestos.

10. CASO DE ESTUDIO EN CUESTIÓN

A continuación, se procederá a desarrollar una sección que comprende un análisis evaluativo de un edificio designado como caso de estudio por la docencia en el marco de la investigación actual. Este edificio corresponde al Centro de Desarrollo Infantil del Cerro de las Luces en Itagüí, el cual ya ha sido abordado previamente en el análisis del contexto físico.

Este segmento de la investigación se enfocará en llevar a cabo una evaluación exhaustiva de las condiciones físico-espaciales del edificio, con especial atención a las aulas donde los niños reciben sus clases. El propósito es otorgar calificaciones y cualificaciones referentes a los elementos físicos existentes y construidos, identificando tanto sus aspectos positivos como sus desventajas. Esto permitirá extraer ideas que puedan ser aplicadas en futuras implementaciones arquitectónicas.

La finalidad primordial de este análisis es determinar el grado de inclusión del Centro de Desarrollo Infantil con respecto a la población que presenta el trastorno del espectro autista. No obstante, se prestará también una atención especial a las condiciones físico-espaciales que podrían mejorarse para beneficiar a la población neurotípica. De esta manera, se buscará alcanzar conclusiones que promuevan un equilibrio adecuado entre ambas poblaciones.

10.1. Estrategias de diseño del CDI

10.1.1. Definición del espacio

El Centro de Desarrollo Infantil del Cerro de las Luces destaca por su notable riqueza arquitectónica y calidad espacial, aspectos que se aprecian desde diversos puntos de vista. En términos de su forma, el centro está compuesto por tres grandes rectángulos, uno de los cuales se ramifica en los otros dos, creando un patio central entre ellos. Los salones adoptan principalmente una forma rectangular o cuadrada, lo que contribuye a una geometría racional y comprensible. Además, la variación de alturas en el interior jerarquiza las actividades en estos espacios; por ejemplo, los salones en el piso superior están iluminados por claraboyas piramidales, que añaden un toque distintivo, mientras que las circulaciones se destacan por su altura diferenciada, facilitando una clara orientación en el edificio.

8.1.1. Organización del espacio

El diseño interior del Centro de Desarrollo Infantil del Cerro de las Luces presenta una clara secuencia y diferenciación de espacios. Se dispone en dos filas de salones adosados en los extremos de los grandes rectángulos, es decir, en las fachadas, creando un espacio intermedio para la circulación y otras actividades. Los diferentes usos están físicamente separados y claramente definidos: las funciones administrativas se concentran en el rectángulo principal de acceso, que alberga servicios como enfermería, portería, secretaría y oficinas. Por otro lado, la mayoría de los salones se sitúan en el segundo nivel, aunque algunos también se encuentran en el nivel inferior, junto con otras áreas como la dirección, los cuartos de servicio, el comedor y el patio de juegos.

8.1.2. Circulaciones

Las circulaciones dentro del edificio están posicionadas en el centro de cada gran rectángulo y consisten en una combinación de corredor y rampa que desciende gradualmente. Sin embargo, su función es meramente de tránsito y no ofrece ninguna otra utilidad adicional. Además, estas áreas de circulación podrían considerarse estrechas para el volumen de flujo típico de un edificio público.

8.1.3. Elementos configuradores del espacio

La ventanería del centro de desarrollo infantil presenta algunas limitaciones para niños con Trastorno del Espectro Autista (TEA). Aunque son de vidrio, tienen un marco metálico en la parte inferior, tipo rejilla, para la ventilación natural. Esto puede representar una distracción ya que los niños pueden tocarlo fácilmente, además de generar una sombra disruptiva en el suelo, lo cual también puede distraerlos. Por otro lado, el centro tiene una distribución abierta con pocos detalles u ornamentaciones. La mayoría de los salones cuentan con almacenamiento de piso a techo, excepto las aulas, que no disponen de esta característica.

8.2. Estrategias sensoriales en el CDI

8.2.1. El color

La estrategia de uso del color en el Centro de Desarrollo Infantil del Cerro de las Luces es notable por la variedad de tonalidades presentes en su fachada microperforada. Mientras que para las áreas de recreo la combinación de colores como rojo, verde, azul, naranja y amarillo fomenta la actividad física, es importante considerar que esta fachada es doble, lo que implica que también es visible desde el interior del edificio. Este aspecto cobra relevancia en las áreas de estudio, donde la presencia de colores estimulantes podría afectar la capacidad cognitiva de los niños.

8.2.2. Texturas

Dentro de las aulas de aprendizaje del Centro de Desarrollo Infantil del Cerro de las Luces, se observa una limitada diversidad en la utilización y combinación de texturas y patrones. Predominantemente, los suelos están cubiertos con baldosas de granito de 30x30, diseñadas para soportar un tráfico pesado. Sin embargo, se pueden identificar algunas baldosas de diferentes colores y tamaños que sutilmente rompen con el patrón predominante, añadiendo un leve juego visual al ambiente. En contraste, las paredes exhiben una homogeneidad absoluta al estar simplemente revocadas y pintadas de blanco.

Por último, el único otro material con el que los niños tienen contacto dentro de los salones son las rejillas de ventilación de las ventanas, las cuales presentan un patrón de ritmo interesante y un acabado distinto a lo que están acostumbrados. Esta combinación de elementos texturizados y patrones discreta podría estimular la curiosidad y la exploración sensorial de los niños, aunque se podría considerar la incorporación de más variedad para enriquecer aún más su experiencia educativa y sensorial.

8.2.3. Espacios sensoriales

Es comprensible que el Centro de Desarrollo Infantil del Cerro de las Luces no haya sido inicialmente concebido como un edificio adecuado para la población con Trastorno del Espectro Autista (TEA). Sin embargo, dado que algunos niños con TEA han pasado por allí, los docentes se esfuerzan por adaptarse y hacer lo mejor posible con los recursos disponibles.

Dado que el centro no cuenta con espacios dedicados exclusivamente a la estimulación sensorial, los docentes han tomado la iniciativa de crear rincones sensoriales improvisados en los salones. Esto es un testimonio del compromiso y la dedicación del personal educativo para atender las necesidades individuales de los niños con TEA, utilizando la creatividad y la improvisación para proporcionar entornos que promuevan su bienestar y desarrollo.

Aunque estas soluciones improvisadas pueden ser efectivas hasta cierto punto, sería beneficioso considerar la posibilidad de integrar espacios dedicados a la estimulación sensorial en el diseño futuro del centro. Esto permitiría una atención más sistemática y específica a las necesidades sensoriales de los niños con TEA, contribuyendo así a su desarrollo integral y su experiencia educativa en el centro.

8.3. Estrategias de estructuración del espacio en el CDI

8.3.1. Aula convencional

Las aulas del centro destacan por su generoso tamaño y proporciones, lo que las hace especialmente adecuadas para personas neurotípicas. Sin embargo, se distinguen de las aulas convencionales por su enfoque en el constructivismo, una pedagogía que fomenta el aprendizaje activo y la participación del estudiante en la construcción de su propio conocimiento. Esta filosofía se refleja en el mobiliario, que es prácticamente inexistente o muy limitado, permitiendo así flexibilidad en la disposición del espacio para adaptarse a las necesidades y actividades de los estudiantes.

8.3.2. TEA

Es evidente que el Centro de Desarrollo Infantil del Cerro de las Luces enfrenta una limitación importante al carecer de aulas específicamente diseñadas para niños con Trastorno del Espectro Autista (TEA). La ausencia de estos espacios dedicados significa que el centro no es tan accesible o acogedor para esta población, ya que los ambientes existentes están destinados principalmente para estudiantes neurotípicos.

Es fundamental reconocer la necesidad de contar con aulas TEA dentro de las instalaciones del centro para garantizar la inclusión y el apoyo adecuado a todos los niños, independientemente de sus necesidades específicas. Estos espacios diseñados específicamente pueden incluir características que faciliten la concentración, reduzcan la estimulación sensorial y promuevan el aprendizaje y el bienestar de los niños con TEA.

8.3.3. Pictogramas

La ausencia de un sistema de señalización creativo y didáctico en el Centro de Desarrollo Infantil representa una oportunidad perdida para mejorar la experiencia de los niños, especialmente aquellos con autismo. Los pictogramas son herramientas visuales útiles para la orientación y comprensión de los espacios y actividades, pero el centro solo utiliza señalizaciones normativas como las vías de evacuación.

Implementar un sistema de señalización con pictogramas específicos para cada área y actividad podría mejorar significativamente la autonomía y confianza de los niños, además de facilitar su comprensión del entorno escolar. Esta medida no solo promovería la inclusión y accesibilidad, sino que también podría fomentar la participación de los niños en el diseño de su propio ambiente educativo, asegurando que los pictogramas sean culturalmente relevantes y significativos para ellos.

8.4. Estrategias de privacidad, apropiación y seguridad del CDI

8.4.1. Espacios interiores

El Centro de Desarrollo Infantil (CDI) destaca por su riqueza espacial interior, similar al edificio de referencia mencionado anteriormente. Aunque los espacios de transición en el CDI no están tan definidos,

cumplen la función de alertar al usuario sobre un cambio espacial, como se observa en los pequeños patios de iluminación antes de entrar a cada salón. Sin embargo, dado que el CDI es un entorno donde convergen muchos niños simultáneamente, esto podría representar un desafío para el comportamiento de los niños autistas.

8.4.2. Espacios exteriores

Las zonas exteriores del Centro de Desarrollo Infantil del Cerro de las Luces se destacan como áreas de recreo principales. Sin embargo, estas zonas presentan ciertas limitaciones, siendo predominantemente rígidas y poco permeables, a excepción de una jardinera con un diseño poco ergonómico. Además, la visibilidad hacia el exterior es limitada debido a su ubicación entre los dos bloques principales de aulas. Por otro lado, el resto de las áreas externas del centro consisten en espacios verdes no utilizables para actividades habituales.

8.4.3. Materialidad

El Centro de Desarrollo Infantil del Cerro de las Luces se distingue por sus acabados sutiles y neutros en todo el edificio. En el suelo, se emplean materiales como el granito blanco, que no solo proporciona una apariencia elegante, sino que también favorece la calidad ambiental en los espacios al permitir un revestimiento continuo con pocas juntas. Sin embargo, es importante tener en cuenta que este material puede resultar algo resbaladizo debido a su acabado superficial brillante. En cuanto a los muros, presentan un acabado mate y neutro, lo que contribuye a crear un ambiente tranquilo al interior.

8.5. Estrategias de Iluminación en el CDI

A continuación, detallamos el exhaustivo análisis y estudio lumínico realizado en seis aulas del Centro de Desarrollo Infantil. Este minucioso proceso se fundamenta en el uso de herramientas de medición, específicamente sensores de luz (luxómetro), que nos brindan una visión precisa de la cantidad de luz presente en puntos específicos. Estos sensores generan valores cuantitativos que deben ser interpretados con referencia a tablas numéricas, abarcando un rango que va desde 0 hasta 9999. Además, se respaldó este análisis mediante la utilización de un fotómetro, que sirve como archivo consolidado de la información recopilada.

Al iniciar, se identificaron siete puntos estratégicos dentro de cada aula, seleccionados cuidadosamente para reflejar distintas ubicaciones y usos, tales como el área de acceso, el baño o la zona de esfénteres. Además, se dividió el salón en tres segmentos: el primer tercio, el punto medio y el segundo tercio. También se llevó a cabo un análisis analítico en un punto inferior de las ventanas, conocido como rejilla, compuesto por perfilera metálica. Finalmente, se presentan de manera lógica los resultados del testeo en luxes de la ventana en sí, proporcionando una comprensión completa de la distribución lumínica en las aulas analizadas.

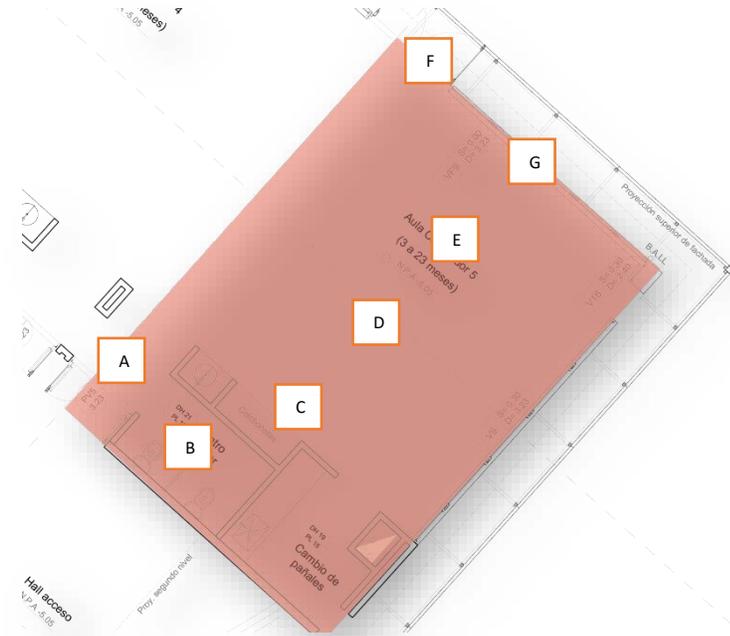
Figura 30.

Definición de puntos clave.

puntos						
A	B	C	D	E	F	G
Acceso	Baño	Primer tercio	Punto medio	Segundo tercio	Rejilla	Ventana

Figura 31.

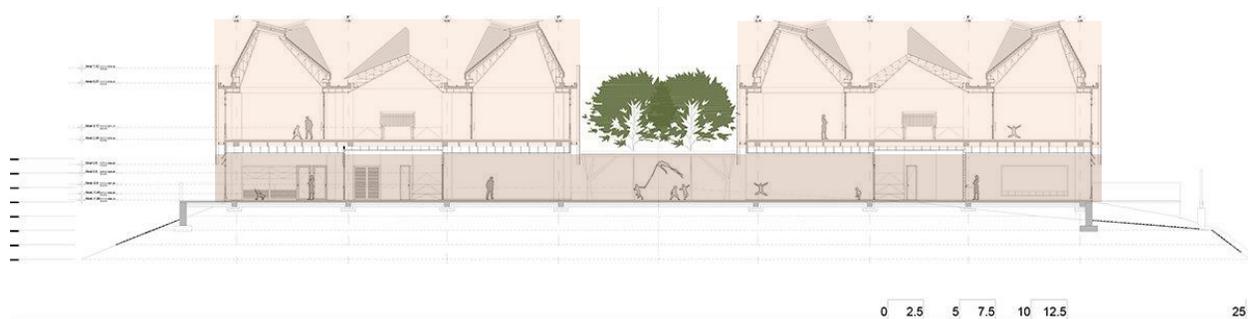
Puntos clave de estudio de iluminación dentro de las aulas.



Nota. Autoría propia.

Figura 32.

Sección que logra diferenciar los dos niveles del proyecto en donde se realizaron los estudios.



Nota. Autoría propia.

Figura 33.

Ubicación de los salones de clases en donde se realizaron los análisis lumínicos.



Nota. Autoría propia.

Se comenzó un análisis exhaustivo del diseño lumínico con el estudio detallado del aula 26, la cual se hallaba ubicada en el nivel inferior del edificio. Esta aula presenta una particularidad notable: está rodeada por dos fachadas de vidrio que se orientan hacia el este, al ser la esquina oriental del proyecto arquitectónico. Dado su emplazamiento en un nivel inferior, el diseño arquitectónico se caracteriza por su estructura plana, utilizando la losa del nivel superior como techo. Además, este espacio casi carece de paredes, adoptando una disposición que se asemeja más a una galería que a un salón convencional, fomentando así un ambiente compartido y abierto.

Figura 34.

Análisis lumínico a través de un luxómetro del aula 26.



Nota. Autoría propia.

Tras examinar minuciosamente los resultados, se hace necesario explorar diversas posibilidades que puedan explicar las notables disparidades en la iluminación dentro del aula. La marcada variación de luz en los puntos evaluados apunta hacia la posibilidad de una sobreexposición solar, especialmente debido al ángulo de incidencia a través de los cristales que carecen de protección mediante una doble fachada. Además, la falta de muros divisorios podría anular el efecto de reflexión lumínica, lo cual podría contribuir a atenuar estas discrepancias en los niveles de iluminación.

En este contexto, resulta relevante presentar un análisis detallado de la incidencia solar en el aula 26, representado en un gráfico que ilustra la variación en los niveles de iluminación en diferentes puntos del espacio y que se pueden encontrar comparados al final. Estos hallazgos sugieren que este salón puede no ser inclusivo para la población en estudio, ya que exhibe una notable diferenciación y heterogeneidad lumínica que podría afectar la concentración y el desarrollo cognitivo y motor de los alumnos.

Sin embargo, para profundizar en la investigación, se llevarán a cabo análisis adicionales en otros salones con el objetivo de identificar las causas subyacentes de estos cambios abruptos en el entorno lumínico.

Se continuó el análisis exhaustivo del diseño lumínico con el estudio detallado del aula 23, la cual se hallaba de igual manera ubicada en el nivel inferior del edificio. Esta aula presenta una particularidad notable: su única fachada vidriada está dirigida al patio interno y central del proyecto. Dado su emplazamiento en un nivel inferior, el diseño arquitectónico se caracteriza por su estructura plana, utilizando la losa del nivel superior como techo de igual manera. Además, a diferencia del anterior este sí cuenta con paredes divisorias, con la única diferencia que su altura libre es menor debido al desnivel en el terreno. En este salón se encuentran los infantes más pequeños de todo el centro.

Figura 35.

Análisis lumínico a través de un luxómetro del aula 23.



Nota. Autoría propia.

Tras examinar minuciosamente los resultados, se hace necesario explorar diversas posibilidades que puedan explicar las notables disparidades en la iluminación dentro del aula. La marcada variación de luz en los puntos evaluados apunta hacia la posibilidad de una subexposición solar, que a diferencia de la aula anterior esta se encuentra en niveles muy inferiores a los óptimos para el desarrollo normal incluso de los niños neurotípicos. Los cuasantes de estos resultados en esta aula puede ser tal vez la relación que tenga la proporción de altura vs profundidad, o tal vez que esta aula se encuentra iluminada naturalmente a través del patio central que puede afectar la incursión solar al interior.

En este contexto, resulta relevante presentar un análisis detallado de la incidencia solar en el aula 23, representado en un gráfico que ilustra la variación en los niveles de iluminación los puntos del espacio y que se pueden encontrar comparados al final. Estos hallazgos sugieren que este salón puede no ser inclusivo para la población en estudio, ni es apta para la población neurotípica, debido a sus bajos niveles.

Sin embargo, para profundizar en la investigación, se llevarán a cabo análisis adicionales en otros salones con el objetivo de identificar las causas subyacentes de estos cambios abruptos en el entorno lumínico.

Se prosiguió con un análisis exhaustivo del diseño lumínico con el estudio detallado del aula 27, que al igual que las anteriores se encontraba en el nivel inferior del edificio. Esta aula presenta una particularidad notable: cuenta con una fachada vidriada que se orientan hacia el este, lo cual resulta conflictiva ya que la luz que ingresa por esta se refleja sobre el muro blanco izquierdo, muro que no posee el aula 26. Su diseño arquitectónico se caracteriza por su estructura plana, utilizando la losa del nivel superior como techo. Además, este espacio adopta una disposición que se asemeja más a una galería que a un salón convencional, fomentando así un ambiente compartido y abierto.

Figura 36.

Análisis lumínico a través de un luxómetro del aula 27.



Nota. Autoría propia.

Tras examinar minuciosamente los resultados, se hace necesario explorar diversas posibilidades que puedan explicar las notables disparidades en la iluminación dentro del aula. La marcada variación de luz en los puntos evaluados apunta hacia la posibilidad de una sobreexposición solar, especialmente debido al ángulo de incidencia a través de los cristales que carecen de protección mediante una doble fachada. Además, el muro blanco izquierdo que se enfrenta con la fachada sobreilumina el lugar con su reflexión, lo cual podría contribuir a atenuar estas discrepancias en los niveles de iluminación.

En este contexto, resulta relevante presentar un análisis detallado de la incidencia solar en el aula 27, representado en un gráfico que ilustra la variación en los niveles de iluminación en diferentes puntos del espacio y que se pueden encontrar comparados al final. Estos hallazgos sugieren que este salón puede no ser inclusivo para la población en estudio, ya que exhibe una notable diferenciación y heterogeneidad lumínica que podría afectar la concentración y el desarrollo cognitivo y motor de los alumnos.

Sin embargo, para profundizar en la investigación, se llevarán a cabo análisis adicionales en otros salones con el objetivo de identificar las causas subyacentes de estos cambios abruptos en el entorno lumínico.

Seguidamente se hizo el análisis exhaustivo del diseño lumínico con el estudio detallado del aula 12, la cual se hallaba ubicada en el nivel superior del edificio. Esta aula presenta una particularidad notable: está rodeada por dos fachadas de vidrio que se orientan hacia el norte, al ser la esquina superior del proyecto arquitectónico. Dado su emplazamiento en un nivel superior, el diseño arquitectónico se caracteriza el uso de claraboyas piramidales, que permiten el ingreso de luz natural. Además, es importante recalcar que al encontrarse en el nivel inmediatamente superior, esta aula ya posee sus fachadas vidriadas protegidas por la fachada doble colgante, que es un microperforado metálico.

Figura 37.

Análisis lumínico a través de un luxómetro del aula 12.



Nota. Autoría propia.

Tras un análisis detenido de los resultados, surge la necesidad de explorar diversas posibilidades que puedan dar cuenta de las sutiles disparidades en la iluminación dentro del aula. Es evidente que la distribución lumínica en este salón muestra una mayor homogeneidad en comparación con otros espacios. Sin embargo, estos niveles no alcanzan los estándares óptimos según la normativa para favorecer el desarrollo cognitivo y motor. A pesar de ello, es importante destacar que este salón exhibe un grado relativamente mayor de inclusividad para niños autistas, dado que los niveles son similares.

En este contexto, resulta relevante presentar un análisis detallado de la incidencia solar en el aula 26, representado en un gráfico que ilustra la variación en los niveles de iluminación en diferentes puntos del espacio y que se pueden encontrar comparados al final. Estos hallazgos sugieren que este salón puede no ser inclusivo para la población en estudio, ya que exhibe una notable diferenciación y heterogeneidad lumínica que podría afectar la concentración y el desarrollo cognitivo y motor de los alumnos.

Sin embargo, para profundizar en la investigación, se llevarán a cabo análisis adicionales en otros salones con el objetivo de identificar las causas subyacentes de estos cambios abruptos en el entorno lumínico.

De manera posterior se hizo el análisis lumínico detallado del aula 17, la cual se hallaba ubicada también en el nivel superior del edificio. Esta aula presenta una particularidad notable: está rodeada por dos fachadas de vidrio que se orientan hacia el este, al ser la esquina oriental del proyecto arquitectónico. Dado su emplazamiento en un nivel superior, el diseño arquitectónico se caracteriza el uso de claraboyas piramidales nuevamente, que permiten el ingreso de luz natural de manera sesgada. Además, es importante recalcar que al encontrarse en el nivel inmediatamente superior, esta aula ya posee sus fachadas vidriadas protegidas por la fachada doble colgante, que es un microperforado metálico.

Figura 38.

Análisis lumínico a través de un luxómetro del aula 17.



Nota. Autoría propia.

Tras un análisis detenido de los resultados, surge la necesidad de explorar diversas posibilidades que puedan dar cuenta de las sutiles disparidades en la iluminación dentro del aula. Es evidente que la distribución lumínica en este salón muestra una mayor homogeneidad en comparación con espacios del primer nivel. Sin embargo, estos niveles no alcanzan los estándares óptimos para favorecer el desarrollo cognitivo y motor. A pesar de ello, es importante destacar que este salón exhibe al igual que el anterior un grado relativamente mayor de inclusividad para niños autistas, dado que los niveles son similares.

En este contexto, resulta relevante presentar un análisis detallado de la incidencia solar en el aula 26, representado en un gráfico que ilustra la variación en los niveles de iluminación en diferentes puntos del espacio y que se pueden encontrar comparados al final. Estos hallazgos sugieren que este salón puede no ser inclusivo para la población en estudio, ya que exhibe una notable diferenciación y heterogeneidad lumínica que podría afectar la concentración y el desarrollo cognitivo y motor de los alumnos.

Sin embargo, para profundizar en la investigación, se llevarán a cabo análisis adicionales en otros salones con el objetivo de identificar las causas subyacentes de estos cambios abruptos en el entorno lumínico.

Para finalizar se hizo el análisis lumínico detallado del aula 20, la cual se hallaba ubicada también en el nivel superior del edificio. Esta aula presenta una particularidad notable: solo posee una fachada que esta dirigida al patio rectangular central, al encontrarse en el centro del proyecto arquitectónico. Dado su emplazamiento en un nivel superior, el diseño arquitectónico se caracteriza el uso de claraboyas piramidales nuevamente, que permiten el ingreso de luz natural de manera sesgada. Además, es importante recalcar que al encontrarse en el nivel inmediatamente superior, esta aula ya posee sus fachadas vidriadas protegidas por la fachada doble colgante, que es un microperforado metálico.

Figura 39.

Análisis lumínico a través de un luxómetro del aula 20.



Nota. Autoría propia.

Tras un análisis detenido de los resultados, surge la necesidad de explorar diversas posibilidades que puedan dar cuenta de las sutiles disparidades en la iluminación dentro del aula. Es evidente que la distribución lumínica en este salón muestra una mayor homogeneidad en comparación con espacios del primer nivel. Sin embargo, estos niveles no alcanzan los estándares óptimos para favorecer el desarrollo cognitivo y motor. A pesar de ello, es importante destacar que este salón exhibe al igual que el anterior un grado relativamente mayor de inclusividad para niños autistas, dado que los niveles son similares.

En este contexto, resulta relevante presentar un análisis detallado de la incidencia solar en el aula 26, representado en un gráfico que ilustra la variación en los niveles de iluminación en diferentes puntos del espacio y que se pueden encontrar comparados al final. Estos hallazgos sugieren que este salón puede no ser inclusivo para la población en estudio, ya que exhibe una notable diferenciación y heterogeneidad lumínica que podría afectar la concentración y el desarrollo cognitivo y motor de los alumnos.

Sin embargo, para profundizar en la investigación, se llevarán a cabo análisis adicionales en otros salones con el objetivo de identificar las causas subyacentes de estos cambios abruptos en el entorno lumínico.

Como conclusión de esta sección, se han generado seis diagramas que representan la tasa de cambio de los datos lumínicos, uno para cada salón. El propósito de estos diagramas es comprender la variabilidad y heterogeneidad de los niveles de iluminación en cada espacio, con el objetivo de extraer conclusiones desde una perspectiva arquitectónica. Estas conclusiones serán fundamentales para mejorar la calidad lumínica en los salones y comenzar a identificar las características que favorecen este aspecto. Este enfoque es crucial para promover la inclusividad de la población con Trastorno del Espectro Autista (TEA), ya que una adecuada iluminación puede contribuir directamente a crear un ambiente más acogedor y propicio para su desarrollo.

Figura 40.

Diagramas de tasas de cambio lumínico dentro del CDI.



Nota. Autoría propia.

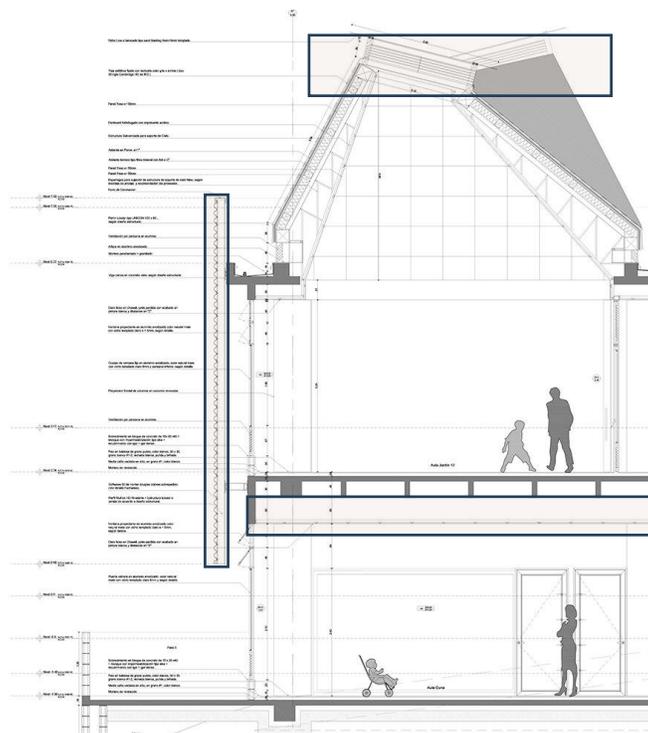
De acuerdo con los gráficos analizados, se puede deducir que los salones ubicados en el nivel inferior experimentan cambios más bruscos en la iluminación a lo largo de diferentes puntos dentro del espacio. Esta variabilidad puede generar estrés en la población con autismo, ya que son más sensibles a estos cambios y pueden distraerse fácilmente. La razón de estos cambios radica en que estos salones dependen únicamente de una entrada de luz horizontal, lo que provoca una variación considerable según la profundidad y altura del espacio. La luz, al no rebotar horizontalmente en ningún elemento, se disipa con la distancia.

Por otro lado, en el segundo nivel la situación es distinta. Se observa que los datos muestran un rango de diferencia más reducido, lo que indica una mayor homogeneidad lumínica en el espacio. Esto se debe a la presencia de claraboyas piramidales en la parte superior, que distribuyen uniformemente la luz en todo el salón. Además, las fachadas de estos salones están perforadas, lo que suaviza la luz y evita una absorción directa de la misma.

Sin embargo, a pesar de que estos salones funcionan de manera más eficiente, como se evidencia en el caso del aula 20, todavía presentan un rendimiento lumínico por debajo del mínimo exigido por la normativa, que es de 500 lux para estos espacios. Esto indica que una de las posibles soluciones para abordar este problema de insuficiencia en el nivel superior sería aumentar la apertura de las claraboyas y revisar el diámetro de los elementos microperforados. En cuanto al nivel inferior, sería necesario considerar la instalación de una parrilla que permita el rebote horizontal en el techo, asegurando así una iluminación adecuada en todo el aula.

Figura 41.

Sección en detalle de los salones con claraboyas.



Nota. Autoría propia.

11. ESTRATEGIAS Y ENFOQUES PARA DISEÑO ESCOLAR AUTISTA

En estrecha relación con la sección anterior, la presente etapa tiene como objetivo principal concluir los resultados del análisis evaluativo del edificio destinado al diseño para personas con autismo. El propósito es desglosar estas conclusiones en aspectos esenciales que todo arquitecto debe abordar al diseñar un nuevo espacio educativo. La atención se centrará en elementos fundamentales, como el diseño en términos de forma y proporciones. Posteriormente, se explorarán los entornos perceptivos necesarios para fomentar una educación saludable y evitar que se conviertan en obstáculos para la pedagogía.

En este proceso, se identificarán y detallarán estrategias exitosas y recomendadas para implementar en edificios de este tipo. Se realizarán conclusiones específicas sobre la cantidad óptima de luz natural y artificial que debe estar presente en el espacio educativo. Finalmente, se abordará el enfoque arquitectónico que puede conferir al edificio un aspecto de intimidad y dominio, con el objetivo de reducir significativamente las barreras de aprendizaje para la población autista.

Este análisis exhaustivo permitirá establecer pautas claras y prácticas para los arquitectos al enfrentarse al diseño de espacios educativos inclusivos, asegurando que cada aspecto abordado contribuya de manera positiva a la experiencia educativa de la población objetivo.

Este enfoque permitirá la creación de tablas evaluadoras que extraigan las características más relevantes del edificio, generando fichas obligatorias de aspectos arquitectónicos para la inclusión. Esto servirá como una lista de verificación antes de diseñar espacios inclusivos.

11.1. Fichas de estrategias arquitectónicas

Al integrar las características espaciales obtenidas de las encuestas de los niños neurotípicos con las necesidades específicas de los niños autistas, se buscó crear un entorno en el que ambos grupos pudieran convivir sin que los requerimientos de uno afectaran al otro. Este enfoque se plasmó en la creación de cinco tablas que abordaban distintos temas relacionados con el diseño del espacio: estrategias de diseño, estructuración espacial, estimulación sensorial, iluminación y seguridad.

En la tabla de estrategias de diseño, se resaltaron aspectos como la flexibilidad de los espacios, la incorporación de elementos modulares y la creación de áreas multifuncionales para adaptarse a las diversas actividades de los niños. Por otro lado, en la tabla de estructuración espacial, se sugirieron divisiones claras entre áreas de trabajo y zonas de juego, así como la implementación de señalética visual para orientar a los niños autistas.

En cuanto a las estrategias sensoriales, se hizo hincapié en la inclusión de texturas variadas, colores suaves y elementos táctiles que estimularan los sentidos de todos los niños. En la tabla de estrategias lumínicas, se propusieron sistemas de iluminación ajustables y graduales para evitar estímulos excesivos y crear un ambiente tranquilo y acogedor.

Finalmente, en la tabla de apropiación y seguridad, se destacaron medidas como la creación de áreas de refugio y la instalación de dispositivos de seguridad para prevenir accidentes. Cada una de estas tablas ofreció un resumen conciso pero completo de las estrategias clave a considerar para diseñar un espacio inclusivo y seguro para niños neurotípicos y autistas por igual.

11.1.1. ESTRATEGIAS DE DISEÑO DEL ESPACIO

Figura 42.*Tabla síntesis de las estrategias de diseño a nivel espacial.*

ESTRATEGIAS DE DISEÑO DEL ESPACIO	
Proporción y forma	Evitar cortes y penetración de volúmenes
	Formas sencillas, racionales y bien definidas
	Proporción armoniosa
	Comprensión del espacio a través de visiones frontales
Organización	Identificación clara de los accesos
	Secuenciación y jerarquización de los espacios
	Zona de transición
	Contacto con el exterior
	Compartimentación con péneles móviles
Circulación	Pasillos de un ancho mayor al común
	Muros curvos, sin esquinas y de formas orgánicas
	Evitar la alternancia de puertas en ambos lados del pasillo
	Arcos en las entradas como hito identificador de acceso
	Espacios de circulación estanciales
Elementos adicionales	Ventanas traslúcidas
	Distribución diáfana y poco detalle y ornamentación
	Almacenaje de suelo a techo
	Mobiliario modular
	Sillas autónomas móviles con capacidad de almacenaje

Nota. Autoría propia.

El diseño arquitectónico del centro se basa en principios que garantizan la funcionalidad y comodidad. Evita cortes y penetra volúmenes, optando por formas sencillas y racionales, con proporciones armónicas, que faciliten de alguna manera el entendimiento del espacio para toda esa población que padezca de esta condición. La comprensión del espacio es clara, con identificación de accesos y una secuenciación eficiente. Debe haber una zona de transición y compartimentación flexible. Al igual que el diseño de los pasillos debe ser pensado como elementos amplios, los muros curvos, y se usan arcos en las entradas. La circulación tiene que ser fluida, con luz natural y poca ornamentación, sin embargo, debe tener zonas de estancia. Se puede maximizar el espacio con almacenaje vertical y mobiliario adaptable, como sillas móviles.

11.1.2. ESTRATEGIAS SENSORIALES

Figura 43.*Tabla síntesis de las estrategias sensoriales a nivel espacial.*

ESTRATEGIAS SENSORIALES	
Uso del color	Tonos interiores neutros
	Evitar los colores rojo y naranja
	Señalización cromática de los recorridos
	Color rojo en salas Snoezelen de forma modulable
	Color azul en salas de calma
	Color amarillo en salas de estudio y/o taller
	Color naranja en la totalidad del centro
	Color verde en espacios de juego e interacción social
	Color negro debe evitarse en los espacios educativos
	Color blanco en techos y espacios neutros
Texturas	Textiles con peso
	Textiles de bambú y algodón
	Tapizado de las superficies de asiento
	Yuxtaposición de texturas y patrones
Espacios sensoriales	Color y luz de las salas regulable
	Muros y elementos verticales con luz y objetos 3D
	Proyectores de colores y formas
	Uso de tecnologías como fibras ópticas y de sonido
	Elementos de juego y textiles

Nota. Autoría propia.

La paleta de colores para los interiores del centro educativo ha sido cuidadosamente seleccionada para crear un ambiente acogedor y estimulante. Se han elegido tonos neutros para las áreas comunes, evitando el rojo y el naranja debido a su impacto visual. La señalización cromática de los recorridos ayuda a orientar a los estudiantes, mientras que las salas Snoezelen pueden modularse con tonos rojos para adaptarse a las necesidades de los usuarios. Las salas de calma se han decorado en azul, mientras que las de estudio o taller en amarillo. Se ha optado por el color naranja en todo el centro, y el verde se reserva para los espacios de juego e interacción social. Es importante evitar el negro en los espacios educativos, mientras que el blanco se utiliza en techos y áreas neutras para maximizar la luminosidad. Además, se han incorporado textiles con peso, como el bambú y el algodón, así como tapizados en las superficies.

11.1.3. ESTRATEGIAS DE ESTRUCTURACIÓN DEL ESPACIO

Figura 44.

Tabla síntesis de las estrategias en la estructuración a nivel espacial.

ESTRATEGIAS DE ESTRUCTURACIÓN DEL ESPACIO	
Aula convencional adaptada	Tamaño y densidad menor que en un aula convencional
	Zonas tranquilas para el alumno autista
	Mesa cercana al profesor
	Reserva de una esquina como espacio de calma
	Almacenaje de suelo a techo
	Zonas de trabajo independiente
	Taquillas personalizables
	Disposición de un tablón de horario y actividades en el aula
	Baños cercanos a las aulas
Aula TEA	División del aula en zonas de una sola actividad
	Zona de trabajo "uno a uno"
	Zona de trabajo independiente
	Zona de transición dedicada al juego
	Zona dedicada al ocio/psicomotricidad gruesa
	Zona de trabajo en grupos
	Aseo anexo siempre a cada clase
Pictogramas	Reserva de una pared para paneles de pictogramas
	Colocación de pictogramas indicando el uso de cada espacio
	Reserva de espacio para cuadernos de pictogramas

Nota. Autoría propia.

Diseñar un aula para alumnos autistas implica considerar diversas necesidades específicas. Es fundamental reducir el tamaño y densidad del espacio para evitar sobrecargas sensoriales. Se deben incorporar zonas tranquilas para el estudiante, con una mesa cercana al profesor para facilitar la interacción. Es importante reservar una esquina como espacio de calma y disponer de almacenaje de suelo a techo para mantener el orden. Además, se deben crear zonas de trabajo independiente y taquillas personalizables. La disposición de un tablón de horario y actividades en el aula es esencial, al igual que tener baños cercanos. Dividir el aula en zonas de una sola actividad, incluyendo una zona de trabajo "uno a uno" y una de transición dedicada al juego, es crucial. También se debe contemplar una zona para ocio y psicomotricidad gruesa, así como áreas de trabajo en grupos.

11.1.4. ESTRATEGIAS DE ILUMINACIÓN

Figura 45.

Tabla síntesis de las estrategias lumínicas a nivel espacial.

ESTRATEGIAS DE ILUMINACIÓN	
Luz natural	Iluminación natural difusa ya que reduce el estrés
	Colocar las ventanas por encima del nivel de visión
	Utilizar parasoles, persianas, cortinas o lamas
	Iluminación cenital como fuente de iluminación principal
	Iluminación horizontal como fuente de iluminación secundaria
	Evitar heterogeneidad en los niveles de iluminación
	Procurar que esta iluminación sea la dominante
	Lograr percibir el transcurrir del tiempo
Luz artificial	Evitar el uso de fluorescentes
	Utilizar luces LED cálidas-neutras de 3500k
	Reguladores de luz en cada estancia
	Iluminación desde el techo cercana al frente de la pizarra
	Reflectores en los focos de iluminación artificial
	Uso de fuentes de luz indirectas
	Evitar la luz directa reflectante en el suelo
Reflexión	Evitar los materiales pulidos
	Utilizar vidrios esmaltados o esmerilados
	Materiales de acabado mate
	Inclinación de 5 - 10 grados desde la pared a la pizarra

Nota. Autoría propia.

Para asegurar un ambiente propicio para el aprendizaje, se recomienda una iluminación natural difusa para reducir el estrés, ubicando las ventanas por encima del nivel de visión y utilizando parasoles, persianas o cortinas para regular la entrada de luz. La iluminación cenital debe ser la principal fuente de luz, complementada con iluminación horizontal como secundaria, evitando heterogeneidad en los niveles de iluminación. Es crucial que esta iluminación sea dominante y permita percibir el transcurrir del tiempo, evitando el uso de fluorescentes y optando por luces LED cálidas-neutras. Se deben incluir reguladores de luz en cada estancia, con iluminación desde el techo cerca del frente de la pizarra y reflectores en los focos de iluminación artificial. Además, se deben utilizar fuentes de luz indirectas y evitar la luz directa reflectante en el suelo, así como los materiales pulidos, prefiriendo vidrios esmaltados.

11.1.5. ESTRATEGIAS DE PRIVACIDAD, APROPIACIÓN Y SEGURIDAD

Figura 46.

Tabla síntesis de las estrategias de privacidad, apropiación y seguridad a nivel espacial.

ESTRATEGIAS DE PRIVACIDAD, APROPIACIÓN Y SEGURIDAD	
Espacios interiores	Evitar espacio con altas capacidades y pocas salidas
	Espacios personales y personalizados
	Mobiliario modular para crear zonas individuales
	Esquinas para crear espacios tranquilos de observación
	Salas de calma
Exteriores	Patios pequeños con un árbol cercano a las aulas
	Jardines con caminos y zonas de descanso y reunión
	Zonas de recreo con distintas superficies y divisiones
Diseño	Elementos seguros
	Valla en los límites del colegio
	Bloqueos en puertas y ventanas
	Señales y alarmas de incendio visuales
	Revestimientos de artistas y paramentos verticales de 1,20m
	Esquinas achaflanadas
Materiales	Materiales duraderos y de fácil limpieza
	Disposición de materiales blando o revestir materiales duros
	Enchapes continuos y sin juntas
	Enchapes antideslizantes y vinílicos
	Evitar suelos de colores muy oscuros

Nota. Autoría propia.

Garantizar la seguridad y bienestar en entornos educativos implica evitar espacios con alta capacidad y pocas salidas, proporcionar áreas personales y personalizadas con mobiliario modular, y crear esquinas para espacios tranquilos. Los patios deben tener árboles cercanos, los jardines caminos y zonas de reunión, y las áreas recreativas distintas superficies. Se requieren elementos seguros como vallas, bloqueos y señales visuales de incendio, junto con revestimientos y materiales duraderos. Además, es crucial evitar suelos oscuros y promover la limpieza y seguridad en todo momento.

12. ANÁLISIS COMPARATIVO

Antes de concluir con las conclusiones de este estudio, se propone una iniciativa significativa: la creación de un catálogo integral que abarque acciones arquitectónicas y estrategias de diseño, específicamente dirigidas a la construcción de entornos inclusivos. Este enfoque busca establecer un equilibrio armonioso entre las necesidades de las personas neurotípicas y autistas, creando espacios que fomenten el desarrollo óptimo de ambas poblaciones, centrándose especialmente en el ámbito educativo infantil.

Es crucial subrayar que, aunque estas estrategias están inicialmente enfocadas en el contexto educativo infantil, se aspira a que estas puedan derivar en acciones aplicables a diversos tipos de espacios. La intención última es expandir este catálogo continuamente, con la visión de contar, en un tiempo determinado, con un conjunto completo de estrategias y acciones que puedan ser implementadas tanto en edificios ya existentes como en proyectos futuros, independientemente de su naturaleza.

La esencia de esta propuesta radica en la construcción de un repertorio dinámico y adaptable. Este catálogo no solo busca abordar las necesidades presentes, sino también anticipar y adaptarse a futuras demandas, promoviendo así la circularidad y contribuyendo a la creación de espacios sostenibles. Este enfoque va más allá de la concepción inicial de lugares inclusivos, aspirando a conformar un futuro donde la diversidad y la inclusión sean pilares fundamentales en el diseño arquitectónico, garantizando que todos, sin importar sus condiciones o situaciones, encuentren un lugar adecuado y óptimo para su desarrollo.

12.1. ELEMENTOS QUE SE DEBEN MEJORAR EN EL CDI

12.1.1. Estrategias espaciales

12.1.1.1. Organización del espacio

Para mejorar el diseño espacial de los espacios al interior del Centro de Desarrollo Infantil del Cerro de las Luces se debe mejorar el siguiente aspecto:

- a) **Homogenización en la riqueza espacial de las aulas:** Se observa una notable disparidad en el diseño espacial entre los salones del nivel inferior y los del nivel superior. Mientras que los del nivel inferior parecen simples cajas, los del nivel superior exhiben un diseño arquitectónico más sofisticado al incorporar pirámides. Estas últimas, con su estructura racional, no solo agregan interés visual al ambiente, sino que también contribuyen a la comodidad de los usuarios, en especial de esta población.

12.1.1.2. Organización del espacio

Para mejorar la organización y eficiencia espacial dentro del edificio, se podrían considerar las siguientes soluciones:

- a) **Reevaluación de la distribución espacial:** Examinar la disposición actual de los espacios y evaluar la opción de reorganizarlos para lograr una segregación más definida de usos. Esto podría conllevar la asignación de áreas específicas para actividades administrativas, educativas y de servicio, con restricciones de acceso según la función de cada espacio, de forma más evidente. Por ejemplo, sería pertinente considerar que los salones del nivel inferior no tengan acceso directo al patio interior, donde se llevan a cabo actividades como el recreo y el comedor, ya que esto podría representar una distracción significativa para los usuarios.

- b) **Creación de zonas exclusivas:** Designar áreas exclusivas para funciones específicas, como salones de clase, áreas administrativas, salas de descanso y zonas de juego. Estas zonas deberían estar claramente delimitadas y separadas físicamente para evitar interferencias entre los diferentes usuarios y actividades.

12.1.1.3. *Circulaciones*

Para mejorar la funcionalidad y la eficiencia de las circulaciones dentro del edificio, se podrían considerar las siguientes soluciones:

- a) **Integración de áreas de descanso y recreación:** Aprovechar el espacio de las circulaciones para crear áreas de descanso y recreación, como bancos, zonas de lectura o pequeñas áreas de juego. Esto proporcionaría a los usuarios la oportunidad de descansar y relajarse mientras se desplazan por el edificio, convirtiendo las circulaciones en espacios multifuncionales y más acogedores.
- b) **Ampliación de las circulaciones:** Evaluar la posibilidad de ampliar las circulaciones para acomodar mejor el volumen de flujo típico de un edificio público. Esto podría implicar la reconfiguración del diseño del edificio para redistribuir el espacio disponible o la ampliación física de las áreas de circulación.
- c) **Incorporación de elementos de interés visual:** Introducir elementos de interés visual, como obras de arte, murales o exhibiciones temáticas a lo largo de las circulaciones. Estos elementos no solo mejorarían la estética del espacio, sino que también proporcionarían puntos de interés y estimulación visual para los usuarios mientras se desplazan por el edificio.
- d) **Mejora de la accesibilidad:** Evaluar y mejorar la accesibilidad de las rampas y corredores para garantizar que cumplan con las normativas de accesibilidad y sean cómodos y seguros para todos los usuarios, incluidas las personas con discapacidad o movilidad reducida.
- e) **Optimización del flujo de circulación:** Revisar el diseño de las circulaciones para optimizar el flujo de tráfico y minimizar los puntos de congestión. Esto podría implicar la incorporación de señalización clara y direccional, así como la implementación de medidas para regular el flujo de personas en momentos de alta demanda.

12.1.1.4. *Elementos configuradores del espacio*

Para abordar las limitaciones que configuran el espacio del Centro de Desarrollo Infantil y hacerlo apto para niños con Trastorno del Espectro Autista (TEA) y mejorar la distribución del espacio, se pueden considerar las siguientes soluciones:

- a) **Reemplazo de la ventanería:** Instalar ventanas con marcos de vidrio de longitud completa, eliminando el marco metálico tipo rejilla en la parte inferior. Esto reducirá la distracción al evitar que los niños toquen fácilmente el marco y minimizará la sombra disruptiva en el suelo. Se recomienda el uso de vidrio traslucido para esta población y este puede simplemente aplicarse en la parte baja de la ventana, en la parte superior si puede ir en ventanería típica.
- b) **Utilización de vidrio de seguridad:** Emplear vidrio de seguridad en las ventanas para prevenir lesiones en caso de rotura y garantizar la seguridad de los niños.
- c) **Introducción de elementos de decoración sensorialmente adecuados:** Incorporar detalles ornamentales sutiles y sensorialmente apropiados en el diseño interior del centro. Esto podría incluir colores suaves y armoniosos, texturas táctiles en las superficies y elementos visuales atractivos, pero no abrumadores.

12.1.2. Estrategias sensoriales

12.1.2.1. El color

La fachada interior debe considerarse como una extensión de las aulas de clase, por lo tanto, el color que se elija tendrá un impacto directo en los objetivos de cada espacio. En el caso de las aulas, es crucial seleccionar colores que fomenten la concentración de los usuarios, especialmente los niños con autismo. Los tonos neutros, como un gris muy claro, son recomendables, pero también se pueden emplear colores como el azul, que induce una sensación de calma. Sin embargo, el color más adecuado para estos entornos es el amarillo, dado que, como hemos observado previamente, tiene un impacto significativo en la concentración de los niños, estimulando así su capacidad cognitiva.

12.1.2.2. Texturas

Frente a los desafíos identificados en el Centro de Desarrollo Infantil del Cerro de las Luces, y considerando la perspectiva de hacer la escuela más inclusiva para niños autistas a través del uso de texturas en los acabados, se pueden proponer varias soluciones:

- a) **Introducción de texturas táctiles en los suelos:** Complementar las baldosas de granito con alfombras o tapetes con texturas variadas, como peluche, rugoso, suave, etc. Esto proporcionaría a los niños una experiencia sensorial enriquecida y más cómoda al caminar y jugar en el suelo.
- b) **Pinturas táctiles en las paredes:** Incorporar pinturas especiales que proporcionen una textura táctil en las paredes, permitiendo a los niños explorar diferentes superficies mientras se sienten seguros y cómodos en el entorno educativo.
- c) **Paneles de texturas en las paredes:** Instalar paneles de texturas en algunas paredes, donde los niños puedan tocar y explorar diferentes materiales, como madera (el corcho suele ser de mucha ayuda), tela, papel corrugado, etc. Esto fomentaría la interacción sensorial y podría servir como un área de calma y relajación.
- d) **Mobiliario con texturas suaves y seguras:** Seleccionar mobiliario que incorpore materiales suaves y seguros, como cojines acolchados, sillas con tapizados táctiles y mesas con superficies texturizadas. Esto proporcionaría un entorno más cómodo y seguro para los niños autistas.
- e) **Reemplazo de las rejillas de ventilación por modelos más amigables:** Cambiar las rejillas de ventilación por modelos que tengan un acabado suave y seguro, evitando elementos puntiagudos o afilados que puedan representar riesgos para los niños.
- f) **Consultar a especialistas en diseño inclusivo:** Trabajar en colaboración con expertos en diseño inclusivo y terapeutas ocupacionales para identificar las mejores prácticas y soluciones específicas que aborden las necesidades de los niños autistas en cuanto a texturas y acabados en el entorno educativo.

12.1.2.3. Espacios sensoriales

Para crear espacios dedicados a la estimulación sensorial en el Centro de Desarrollo Infantil del Cerro de las Luces, se pueden seguir los siguientes pasos:

- a) **Identificar espacios disponibles:** Analizar el centro para identificar áreas que puedan ser adaptadas para la creación de salas de estimulación sensorial. Estos espacios pueden ser salas vacías, rincones poco utilizados o áreas que puedan ser reorganizadas para este propósito.
- b) **Diseñar el ambiente:** Planificar el diseño y la decoración de las salas de estimulación sensorial, teniendo en cuenta las necesidades y preferencias de los niños con TEA. Esto puede incluir la selección de colores suaves y calmantes, la instalación de luces regulables o de colores suaves, la

incorporación de música relajante y la inclusión de texturas táctiles en los muebles o en las paredes.

- c) **Adquirir los elementos necesarios:** Obtener los materiales y elementos necesarios para equipar las salas de estimulación sensorial, como lámparas de colores, altavoces para reproducir música relajante, almohadas suaves, mantas con texturas táctiles y otros elementos sensoriales.
- d) **Crear zonas de calma y relajación:** Establecer áreas específicas dentro de las salas donde los niños puedan relajarse y regular su estado sensorial. Esto puede incluir rincones con cojines suaves, áreas de juego con juguetes sensoriales y espacios para la relajación con música suave.

12.1.3. Estrategias de estructuración del espacio

12.1.3.1. Aula convencional

Para crear espacios dedicados a la estimulación sensorial en el Centro de Desarrollo Infantil del Cerro de las Luces, se pueden seguir los siguientes pasos:

- a) **Entorno sensorialmente amigable:** Las aulas deberían estar diseñadas para proporcionar un entorno sensorialmente amigable que minimice la sobrecarga sensorial. Esto implica evitar luces fluorescentes y optar por iluminación natural o luces regulables para controlar la intensidad. Además, se deben utilizar colores suaves y neutros en las paredes para reducir la estimulación visual y se pueden incorporar materiales de absorción de sonido para minimizar el ruido en el ambiente.
- b) **Espacios de trabajo flexibles y adaptables:** Las aulas deben contar con muebles y espacios versátiles que puedan adaptarse fácilmente a las necesidades cambiantes de los estudiantes autistas. Esto incluye mesas y sillas móviles que se puedan reorganizar según sea necesario para proporcionar zonas de trabajo independientes o áreas de trabajo en grupo, lo que permite a los estudiantes sentirse más cómodos y seguros en su entorno de aprendizaje.
- c) **Zonas de calma y relajación designadas:** Es crucial reservar áreas específicas dentro del aula donde los estudiantes autistas puedan retirarse y relajarse cuando lo necesiten. Estas zonas de calma y relajación pueden incluir rincones con cojines suaves, mantas reconfortantes y otros objetos sensoriales que ayuden a los estudiantes a regular su estado emocional. Además, estas áreas deben estar claramente identificadas y libres de distracciones para garantizar que los estudiantes se sientan seguros y cómodos al usarlas.

12.1.3.2. Aula TEA

Las aulas diseñadas para estudiantes con Trastorno del Espectro Autista (TEA) deben incorporar características específicas que atiendan sus necesidades particulares. Aquí hay tres características principales que podrían cumplir estas aulas:

- a) **Espacios de calma y regulación emocional:** Las aulas TEA deben contar con áreas designadas para la regulación emocional y la reducción de la ansiedad. Estos espacios pueden incluir rincones acogedores con almohadas, mantas ponderadas y otros objetos reconfortantes para que los estudiantes puedan retirarse y recuperarse cuando se sientan abrumados o sobre estimulados.
- b) **Acceso a recursos de apoyo:** Es importante que las aulas TEA estén conectadas con recursos de apoyo, como terapeutas ocupacionales, psicólogos especializados y educadores capacitados en TEA. Esto permite que los estudiantes reciban la atención y el apoyo especializado que necesitan para alcanzar su máximo potencial académico y social.

- c) **Fomento de la comunicación y la interacción social:** Las aulas TEA deben promover activamente la comunicación y la interacción social entre los estudiantes, tanto con TEA como neurotípicos. Esto puede lograrse mediante la implementación de actividades estructuradas que fomenten la colaboración y el trabajo en equipo, así como la enseñanza de habilidades sociales y de comunicación en un entorno de apoyo y comprensión.

12.1.3.3. Pictogramas

Para abordar la ausencia de un sistema de señalización creativo y didáctico en el Centro de Desarrollo Infantil, se pueden considerar las siguientes soluciones:

- a) **Desarrollo de un sistema de señalización con pictogramas:** Se puede crear un conjunto de pictogramas específicos para cada área y actividad del centro, diseñados de manera creativa y atractiva para que sean fácilmente reconocibles por los niños. Estos pictogramas pueden incluir representaciones visuales claras y simples de las diferentes áreas de aprendizaje, juegos y descanso, así como las actividades específicas que se llevan a cabo en cada espacio.
- b) **Implementación de la señalización en todo el centro:** Una vez desarrollados los pictogramas, se deben colocar en lugares estratégicos de todo el centro, incluidas las aulas, pasillos, áreas de juego y servicios sanitarios. Esto ayudará a los niños a comprender mejor su entorno y a orientarse de manera independiente, promoviendo su autonomía y confianza.
- c) **Involucramiento de los niños en el diseño:** Se puede considerar la posibilidad de involucrar a los propios niños en el proceso de diseño de los pictogramas, permitiéndoles expresar sus preferencias y necesidades. Esto no solo les dará un sentido de pertenencia y participación en su entorno, sino que también garantizará que los pictogramas sean culturalmente relevantes y significativos para ellos.

12.1.4. Estrategias de privacidad, apropiación y seguridad

12.1.4.1. Espacios interiores

Para mejorar la experiencia del usuario en el espacio interior del Centro de Desarrollo Infantil y hacerlo más inclusivo para la población con TEA, se pueden considerar las siguientes soluciones:

- a) **Gestión de flujos de personas:** Se puede mejorar la experiencia reduciendo la cantidad de personas en el espacio mediante una sincronización de horarios para los períodos de descanso o alimentación. Esto ayudaría a evitar la congestión de niños en un mismo lugar al mismo tiempo.
- b) **Espacios de calma y observación:** Cada área interior del centro debería tener una esquina designada como un espacio de tranquilidad, donde los niños con TEA puedan sentirse seguros y observar su entorno. Es importante que puedan mantenerse conectados visualmente con lo que sucede a su alrededor, evitando así la sensación de estar aislados.
- c) **Mobiliario modular y adaptable:** A pesar de que el centro puede seguir otras pedagogías, es esencial proporcionar mobiliario individualizado que se adapte a las necesidades de cada estudiante, fomentando así su curiosidad y creatividad. El uso de mobiliario modular permitiría ajustar fácilmente el espacio según las necesidades específicas de cada niño, promoviendo su comodidad y participación activa en el entorno educativo.

12.1.4.2. Espacios exteriores

Para fomentar una mayor conexión con la naturaleza y el contacto con diferentes texturas para los niños del Centro de Desarrollo Infantil del Cerro de las Luces, se podrían implementar las siguientes soluciones:

- a) **Creación de un jardín sensorial:** Diseñar y construir un área de jardín sensorial dentro de las instalaciones del centro, donde los niños puedan explorar y experimentar con una variedad de texturas naturales como hierbas aromáticas, piedras, corteza de árboles, arena y agua. Este espacio podría incluir caminos de piedra, áreas de juego con tierra y zonas con plantas suaves y espinosas, brindando a los niños la oportunidad de estimular sus sentidos táctiles y visuales mientras se relacionan con la naturaleza de manera segura y supervisada.
- b) **Ampliación del patio de recreo con elementos naturales:** Ampliar el patio de recreo existente incorporando elementos naturales como troncos de árboles, rocas grandes, arbustos y césped. Estos elementos proporcionarían oportunidades adicionales para que los niños exploren diferentes texturas y materiales en un entorno al aire libre. Además, se podrían agregar áreas de juego temáticas, como una zona de "exploración de la selva" con hojas secas y ramas, o un área de "juego de agua" con fuentes y charcos, para promover la interacción con la naturaleza de manera lúdica y educativa.

12.1.4.3. Materialidad

En cuanto a la elección de materiales en el centro, es evidente la meticulosidad en su selección, destacándose la inteligencia detrás de esta decisión. La mayoría de los materiales son de origen pétreo, ofreciendo calidad y durabilidad. Sin embargo, es crucial considerar la seguridad de los niños, en particular aquellos con autismo, cumpliendo con el siguiente requisito:

- a) **Revestimientos de seguridad:** Se debe implementar una disposición adecuada de materiales blandos para revestir superficies duras, especialmente en esquinas y bordes, con el fin de prevenir lesiones en los niños.

12.1.5. Estrategias de iluminación

12.1.5.1. Iluminación

Para mejorar la inclusión de la población autista en el centro mediante el sistema de iluminación, se recomienda implementar los siguientes aspectos:

- a) **Implementación de un sistema difusor:** Se sugiere el uso de un sistema tipo parrilla que permita la reverberación lumínica de tipo longitudinal en las aulas del nivel inferior. Esto ayudaría a mitigar las variaciones abruptas de niveles de iluminación, que pueden generar incomodidad en los usuarios autistas. Al proporcionar una iluminación más uniforme y suave, se reduce el riesgo de estrés causado por cambios bruscos en la luz.
- b) **Mejora de los rendimientos lumínicos:** Según los datos recopilados, se observa que los salones del segundo nivel presentan un déficit lumínico grave, con valores inferiores a los 500 lux establecidos en la normativa colombiana, incluso durante el día. Por lo tanto, se recomienda mejorar los rendimientos lumínicos en estos espacios mediante la instalación de fuentes de luz adicionales o el ajuste de la iluminación existente para garantizar niveles adecuados de luz natural y artificial.

- c) **Lograr un equilibrio entre la iluminación natural y artificial:** Se debe buscar un equilibrio entre la iluminación natural y artificial para garantizar una mayor calidad lumínica en el interior de los espacios. Es importante que la iluminación artificial se diseñe de manera indirecta, utilizando luminarias que dirijan la luz hacia el techo o las paredes para crear un ambiente más suave y difuso. Esto ayudará a reducir el deslumbramiento y a crear un entorno más confortable y acogedor para todos los usuarios, incluidos aquellos con autismo.

12.2. EVALUACIÓN DE INCLUSIVIDAD DEL CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL

Tras un detallado análisis de la arquitectura del Centro de Desarrollo Infantil del Cerro de las Luces, se hace evidente la naturaleza actual del centro en términos de su diseño y disposición espacial. Aunque inicialmente no se concibió con un enfoque específico en la inclusividad de la población autista, es comprensible que esta consideración no siempre esté presente en todas las etapas del proceso arquitectónico. Sin embargo, a pesar de este punto de partida, el centro exhibe numerosas características que lo posicionan como un entorno potencialmente inclusivo para la educación de niños con autismo.

Al examinar detenidamente el centro, se constata que cumple con varias estrategias, requisitos y condiciones que son fundamentales para fomentar la inclusión de esta población en el entorno educativo. Desde el diseño de los espacios hasta la disposición de las áreas comunes, se observa una disposición que podría ser beneficiosa para los niños con autismo. Sin embargo, al profundizar en la sección dedicada a identificar áreas de mejora, se destacan ciertas estrategias que requieren un mayor nivel de atención y desarrollo para alcanzar un grado óptimo de inclusión.

Aunque el centro aún no alcanza el estatus de ser completamente inclusivo, representa un hito significativo en el camino hacia la creación de entornos educativos más accesibles para la población autista. De hecho, podría considerarse como un precursor potencial para la creación del primer edificio dedicado específicamente a las necesidades de los niños autistas en Colombia, un logro que beneficiaría no solo a esta población en particular, sino a la comunidad en general al demostrar un compromiso con la diversidad y la inclusión.

Al cuantificar el nivel actual de inclusión del centro, aproximadamente el 63.16% de los factores esenciales identificados han sido abordados con éxito sobre los 95 puntos planteados en este trabajo, mientras que los restantes 35 requieren una atención adicional para cumplir con los estándares establecidos. Desde mi perspectiva como estudiante, considero que las áreas de mejora son, en su mayoría, factibles de implementar con el debido esfuerzo y dedicación. Si bien algunas pueden requerir una mayor inversión de recursos y tiempo, la importancia de satisfacer las necesidades de los niños autistas justifica plenamente este compromiso.

12.3. RETROALIMENTACIÓN DE ACTORES

Para dar por concluido el trabajo, se realizó una retroalimentación de actores clave, presentando un fragmento de la opinión de cada uno sobre los resultados obtenidos. En primer lugar, se incluye la opinión y crítica de la madre de Matías Espinal, un familiar mío que padece de este trastorno. Considero que nadie merece más ser la primera en opinar, ya que ella se encuentra en la primera línea respecto a este tema. Su opinión tiene un gran peso para mí, incluso más que la de cualquier profesional, porque

solo una persona que vive con alguien con este trastorno todos los días puede comprender mejor este trabajo.

En segundo lugar, tenemos la reflexión de la arquitecta Carolina Correa, graduada de la Universidad San Buenaventura. Desde su experiencia diaria en el campo de la arquitectura, ella nos ofrece una interesante perspectiva sobre cómo puede implementar los logros de este trabajo en su práctica profesional.

A continuación, se presenta la opinión de la Licenciada Margarita Grajales, docente que ha dedicado su vida a la comprensión y tratamiento de personas con este tipo de trastorno. Su perspectiva es muy valiosa para comprender los resultados obtenidos en este estudio.

Finalmente, se incluye la opinión de la docente Verónica Henriques, quien no solo es mi profesora, sino que también formó parte del equipo de diseño del Centro de Desarrollo Infantil del Cerro de las Luces en Itagüí. Su visión es crucial para entender las dificultades o aspectos que se pueden pasar por alto al diseñar espacios inclusivos, ya que incluso los detalles más pequeños pueden influir significativamente en el confort de esta población.

12.3.1. Perspectiva de la madre

“Al leer el trabajo de investigación sobre cómo hacer que mi hijo autista se sienta incluido en su colegio en Colombia, me siento un poco de todo. Por un lado, estoy aliviada de ver que hay personas que se preocupan por entender las necesidades de mi hijo y están buscando formas de ayudarlo en su educación. Es reconfortante saber que no estamos solos en esto y que hay quienes están trabajando duro para hacer que todo sea más fácil.

También me da esperanza ver las ideas que proponen en el trabajo. Hablan de cambiar cosas como el diseño de los salones, la iluminación, la seguridad y cómo estimular los sentidos de los niños. Esto me hace sentir optimista. Si pueden hacer estos cambios en el colegio, creo que mi hijo se sentirá mucho mejor y más feliz en su ambiente escolar.

Pero al mismo tiempo, me preocupa si realmente van a llevar a cabo estas ideas en el colegio. ¿Los profesores y los directivos estarán dispuestos a hacer estos cambios? ¿O todo esto se quedará solo en papel y no se hará realidad en la vida real?

A pesar de mis dudas, me siento determinada a luchar por estas ideas. Este trabajo de grado es un buen primer paso para hacer que mi hijo y otros niños autistas se sientan más incluidos. Como madre, haré todo lo que esté a mi alcance para que estas ideas se conviertan en realidad en el colegio de mi hijo. Juntos, podemos hacer que todos los niños, sin importar sus habilidades, se sientan bienvenidos y valorados en la escuela.”

12.1.1.2. Perspectiva de la arquitecta

"Mi nombre es Carolina Correa, y como arquitecta, tengo el privilegio de ver el mundo a través de una lente única: la del diseño y la creación de espacios. Al adentrarme en el trabajo que aborda la inclusión de niños autistas en colegios desde una perspectiva arquitectónica, siento una profunda conexión con el propósito detrás de este estudio. Es increíblemente inspirador ver cómo se están explorando nuevas formas de adaptar el entorno escolar para hacerlo más acogedor y accesible para todos los estudiantes.

Desde mi experiencia como arquitecta, entiendo la importancia de considerar todos los aspectos del diseño para crear espacios que no solo sean estéticamente agradables, sino también funcionales y adaptados a las necesidades de quienes los utilizan. Sin embargo, debo admitir que, al igual que muchos colegas en mi campo, rara vez he tenido en cuenta las necesidades específicas de los niños autistas en mis proyectos anteriores. Es un recordatorio poderoso de que debemos ampliar nuestra perspectiva y adoptar un enfoque más inclusivo en nuestra práctica profesional.

Las propuestas presentadas en este trabajo abordan una amplia gama de aspectos, desde el diseño físico del espacio hasta estrategias sensoriales y luminosas. Cada una de estas ideas tiene el potencial de transformar no solo la forma en que diseñamos las escuelas, sino también la experiencia educativa de los niños autistas. Me emociona la posibilidad de poner en práctica estas ideas y colaborar con otros profesionales para asegurar su implementación efectiva.

Sin embargo, reconozco que la implementación de estas propuestas puede presentar desafíos únicos. Como arquitecta comprometida con la inclusión y la accesibilidad, estoy lista para enfrentar estos desafíos y trabajar en estrecha colaboración con educadores, administradores y expertos en autismo para asegurar que nuestros esfuerzos tengan un impacto positivo y duradero.

Este proyecto representa una oportunidad única para mí, no solo como arquitecta, sino también como defensora de la inclusión y la igualdad de oportunidades para todos los niños. Estoy emocionada de ser parte de este movimiento hacia una arquitectura más inclusiva y estoy comprometida a utilizar mi experiencia y creatividad para crear entornos escolares que promuevan el bienestar y el éxito de todos los estudiantes, independientemente de sus necesidades individuales."

12.1.3. Perspectiva de la profesora

"La modificación de las aulas de clase para adaptarlas a las necesidades lumínicas de los niños con autismo es una iniciativa loable y con un potencial impacto significativo en la educación inclusiva. La atención a las condiciones ambientales, particularmente la iluminación, es fundamental para crear entornos que favorezcan el bienestar y el desarrollo cognitivo de los estudiantes, especialmente aquellos con necesidades especiales como el autismo.

La luz juega un papel crucial en la regulación del estado de ánimo, la concentración y el comportamiento de los individuos, y su impacto es aún más pronunciado en personas con autismo, quienes pueden ser sensibles a ciertos tipos de iluminación. Por lo tanto, proponer ajustes en las aulas de clase para optimizar la iluminación, teniendo en cuenta las necesidades específicas de estos estudiantes, representa un enfoque innovador y empático hacia la creación de ambientes educativos más inclusivos y adecuados para su desarrollo integral.

Además, esta investigación abre la puerta a una reflexión más amplia sobre la importancia del diseño arquitectónico y ambiental en el ámbito educativo, y cómo pequeños ajustes pueden tener un impacto significativo en el aprendizaje y el bienestar de todos los estudiantes. Al centrarse en las necesidades de un grupo específico, como los niños con autismo, se promueve una cultura de sensibilidad y adaptabilidad en el entorno educativo, lo que beneficia a toda la comunidad escolar.

Asimismo, la propuesta de modificar las aulas de clase para mejorar la iluminación para niños con autismo puede contribuir a sensibilizar a educadores, administradores escolares y diseñadores sobre la

importancia de considerar la diversidad de necesidades dentro de la población estudiantil y cómo el entorno físico puede influir en su experiencia educativa.

En resumen, esta tesis de grado no solo aborda una necesidad específica y relevante en el campo de la educación inclusiva, sino que también ofrece una perspectiva innovadora y práctica para mejorar la calidad de vida y el aprendizaje de los niños con autismo en el entorno escolar. Su implementación podría ser un paso significativo hacia una educación más equitativa y centrada en las necesidades individuales de todos los estudiantes.”

13. CONCLUSIONES

13.1. Reflexiones

Los términos "arquitectura" y "autismo" podrían parecer, a primera vista, dos conceptos que no tienen una conexión directa. Históricamente, la atención al espectro autista se ha centrado predominantemente en aspectos psicológicos y terapéuticos, dejando de lado la influencia del entorno físico en la experiencia de las personas con autismo. Sin embargo, en los últimos años ha surgido un creciente reconocimiento de que la arquitectura desempeña un papel significativo en el bienestar y la calidad de vida de estas personas.

La accesibilidad cognitiva, es decir, la capacidad de entender y utilizar los espacios de forma efectiva es un aspecto crucial que a menudo se pasa por alto en el diseño arquitectónico convencional. Al igual que se eliminan barreras físicas para personas con discapacidades físicas, también es fundamental eliminar obstáculos cognitivos para aquellos en el espectro autista. Esto implica crear entornos que sean predecibles, organizados y que proporcionen un sentido de seguridad y calma.

La falta de conciencia sobre estas necesidades específicas, tanto por parte de los profesionales de la arquitectura como de la sociedad en general, ha llevado a la persistencia de entornos que pueden ser desafiantes o incluso angustiantes para las personas con autismo. Las estrategias para abordar este problema pueden parecer simples, como minimizar la estimulación sensorial excesiva o proporcionar áreas de retiro tranquilo, pero su implementación efectiva requiere un compromiso consciente y una comprensión profunda de las necesidades individuales de las personas con autismo.

Es esencial reconocer que la inclusión de las personas con autismo en el diseño arquitectónico no solo mejora su calidad de vida, sino que también enriquece la experiencia para toda la comunidad. Al crear entornos que son accesibles y acogedores para todos, estamos promoviendo la diversidad y la igualdad en nuestra sociedad. Por lo tanto, es fundamental seguir avanzando en la integración de la conciencia sobre el autismo en el campo de la arquitectura y trabajar juntos para crear un entorno construido que sea verdaderamente inclusivo y enriquecedor para todas las personas.

Hoy en día, en Colombia, incluso los colegios especializados en autismo carecen de una organización espacial y un diseño adecuado para atender las necesidades del TEA. Este hallazgo surge de la investigación de casos a nivel nacional, donde no se encontró ninguna institución que cumpliera con los criterios necesarios. La disposición espacial de estos centros rara vez sigue un criterio que considere las necesidades específicas de esta población, lo que resulta en entornos poco funcionales y, en muchos casos, laberínticos. Además, los materiales de construcción utilizados no suelen incluir medidas adicionales de insonorización necesarias para proporcionar un ambiente tranquilo, y las estrategias de diseño inclusivas no se aplican en la práctica.

Esto se debe, en parte, a limitaciones de recursos y a la práctica común de adaptar edificios existentes en lugar de construir instalaciones específicamente diseñadas y accesibles para personas con autismo. Sin embargo, con una adecuada organización del espacio, es posible reinterpretar el diseño y aplicar estrategias inclusivas, incluso en edificios ya existentes o en proyectos en proceso, como en el caso del Centro de Desarrollo Infantil del Cerro de las Luces que se examina en este estudio. Este enfoque demuestra que no es estrictamente necesario construir nuevas instalaciones para crear entornos educativos inclusivos para niños autistas.

Las estrategias propuestas en este trabajo pueden servir como una guía de diseño global para adaptar edificios existentes o para la planificación de nuevos proyectos que sean inclusivos para esta población. Este enfoque podría convertirse en un manual de buenas prácticas constructivas para proyectos de carácter público que busquen una accesibilidad universal, beneficiando no solo a los niños autistas, sino también a la comunidad en general. Por ejemplo, el diseño inclusivo puede brindar a todos los estudiantes la oportunidad de disfrutar de un contacto directo con la naturaleza y el exterior, una experiencia que rara vez se encuentra en entornos educativos en Colombia.

Cuando se comparten espacios entre niños autistas y neurotípicos, es fundamental educar a ambos grupos sobre el uso y la importancia de áreas específicas, como las salas Snoezelen y las salas de calma. Los niños neurotípicos deben comprender la necesidad de respetar estos espacios diseñados para las necesidades del autismo. Asimismo, es esencial proporcionar espacios donde el nivel de ruido sea menor y la variedad de estímulos visuales y táctiles sea mayor, beneficiando a todos los estudiantes.

Este enfoque equilibrado promueve la comprensión y la inclusión, lo que puede conducir a una mejor integración y autonomía para los niños en el espectro del autismo. Además, el diseño inclusivo no solo beneficia a los niños, sino también al personal educativo y de cuidado que trabaja en estos centros.

Es fundamental adaptar los espacios para el autismo manteniendo un equilibrio entre la protección y la autonomía, preparando a los niños para una vida independiente y proporcionándoles las herramientas necesarias para enfrentar los desafíos cotidianos. Este enfoque debe extenderse más allá del ámbito educativo y aplicarse también en entornos domésticos y comunitarios.

Aunque este estudio se centra en el diseño para niños, las estrategias propuestas pueden aplicarse a personas de todas las edades con autismo, con el objetivo de crear entornos acogedores y funcionales que promuevan la inclusión y el bienestar de todos. Comenzar con la educación es una forma de garantizar que estas personas tengan las habilidades necesarias para enfrentar el mundo que las rodea de la mejor manera posible en el futuro.

En resumen, este enfoque de diseño inclusivo busca crear espacios donde los niños puedan ser simplemente niños, sin que su condición los defina. Es un paso crucial hacia una sociedad más igualitaria y comprensiva, donde todos tengan la oportunidad de prosperar y desarrollarse plenamente.

14. BIBLIOGRAFÍA

14.1. Fichas bibliográficas

- Alcaldía de Itagüí. (2015). El Centro Integral Parque de las Luces de Itagüí, una mega obra para la primera infancia y el adulto mayor. https://itagui.gov.co/sitio/ver_noticia/megaobra-centro-integral-parque-de-las-luces
- Arias Devia, K. L., González Jiménez, N. C., & Martínez Guerrero, Y. (2020). *Calidad de iluminación en ambientes de trabajo en el sector de manufactura*. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/24831/1/CALIDAD%20DE%20ILUMINACI%C3%93N%20EN%20AMBIENTES%20DE%20TRABAJO%20EN%20EL%20SECTOR%20DE%20MANUFACTURA%20.pdf
- Barton, L. (2011). La investigación en la educación inclusiva y la difusión de la investigación sobre discapacidad. *Revista Interuniversitaria de Formación Del Profesorado*, 25.
- Baz Plaza, R. (2023). *Optimización del impacto y circularidad en un edificio de oficinas de Palma de Mallorca*. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/385277/Memoria_TFE_Optimizaci%C3%B3n%20del%20impacto%20y%20circularidad%20en%20un%20edificio%20de%20oficinas%20en%20Palma%20de%20Mallorca_Raul_Baz_Plaza.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Caminos, J. (2011). *CRITERIOS DE DISEÑO EN ILUMINACIÓN Y COLOR*. <http://www.edutecne.utn.edu.ar>
- Casanova, M. F. (2008). The minicolumnopathy of autism: A link between migraine and gastrointestinal symptoms. In *Medical Hypotheses* (Vol. 70, Issue 1). <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2007.04.025>
- Constanza Jerez, Á. (2019, April). *Autismo: un diagnóstico que no es una etiqueta*. El Tiempo. <https://www.eltiempo.com/salud/panorama-del-autismo-en-colombia-344162#:~:text=En%20cuanto%20a%20Colombia%2C%20los,casos%20en%20todo%20el%20pa%C3%ADs.>
- Farinango Estévez, C. D. (2020). *Evaluación del Consumo Energético y Huella de Carbono del Edificio Ficaya de la Universidad Técnica del Norte* [Universidad Técnica del Norte]. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/10432>
- Henríques Ardila, V. (n.d.). *ASESORÍA BIOCLIMÁTICA*. http://es.windfinder.com/windstatistics/armenia_el_edén_aeropuerto
- Henriques, V. et al. (2015). Presentación CDI Cerro Las Luces [Diapositivas 5, 6, 8, 17-21] [Exposición CDI Cerro de las Luces.pptx \(sharepoint.com\)](#)

- Little, J. A. (2018). Vision in children with autism spectrum disorder: a critical review. In *Clinical and Experimental Optometry* (Vol. 101, Issue 4). <https://doi.org/10.1111/cxo.12651>
- Mapfre. (1996). *Manual de Higiene Industrial* (Cuarta edición).
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2020). *Planeamiento y diseño de instalaciones y ambientes escolares*. Chrome extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-355996_recurso_10.pdf
- Ministerio de Minas y Energía Nacional de Colombia. (2010). *REGLAMENTO TÉCNICO DE ILUMINACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO. RETILAP*.
- Mora Raya, A. (2019). *Autismo y arquitectura: estrategias para diseñar espacios educativos* [Universidad Politécnica de Madrid]. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://oa.upm.es/55822/1/TFG_Mora_Raya_Andrea.pdf
- Saavedra, E., Rey, F., & Luyo, J. (2017). *Sistemas de iluminación, situación actual y perspectiva* [Universidad Nacional de Ingeniería]. https://www.researchgate.net/publication/315064643_SISTEMAS_DE_ILUMINACION_SITUACION_ACTUAL_Y_PERSPECTIVAS
- Saba Sánchez, Z. (2019). *Estrategia de control de iluminación natural en un centro de educación básica especial para niños autistas en la provincia de Trujillo*. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/28534/Saba%20Sanchez%2C%20Zoila%20Rosmery%20del%20Rosario%20-%20Parcial.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Sáez Miguel, E. (2021). *La iluminación en las aulas como estrategia para un buen aprendizaje* [Universidad Politécnica de Cataluña]. [file:///C:/Users/Tomas%20Espinal/Downloads/TFG%20Elena%20S%C3%A1ez%20Miguel%20La%20iluminaci%C3%B3n%20en%20las%20aulas%20como%20estrategia%20para%20un%20buen%20aprendizaje%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Tomas%20Espinal/Downloads/TFG%20Elena%20S%C3%A1ez%20Miguel%20La%20iluminaci%C3%B3n%20en%20las%20aulas%20como%20estrategia%20para%20un%20buen%20aprendizaje%20(1).pdf)