



**Elementos del mobiliario infantil que pueden mejorar el confort térmico y ergonómico al interior de las aulas de clase en el Centro de Desarrollo Infantil Cerro de las Luces, Itagüí.**

David Jiménez Gutiérrez

Monografía presentada para optar al título de Arquitecto

Tipo de orientadores, Tutores

Luis Felipe Lalinde Castrillón, PhD en ingeniería de la Construcción

Verónica Henríques Ardila, Magister en Bioclimática

Universidad Pontificia Bolivariana

Escuela de Arquitectura y Diseño

Arquitectura

Medellín, Antioquia, Colombia

2024

## 1. Dedicatoria

Este trabajo investigativo es dedicado a mis queridos padres, con profunda gratitud, dedico este trabajo a ustedes, quienes han sido mi fuente inagotable de inspiración y apoyo incondicional, su amor y comprensión han sido vitales para cada paso de este viaje académico. A través de esta investigación reflejo el ejemplo de sacrificio y dedicación que he aprendido de ustedes, así como el valor del esfuerzo y la perseverancia.

Cada logro alcanzado en este trabajo es en gran parte un reflejo de su apoyo constante y orientación; por esta razón deseo expresar mi más sincero agradecimiento por su constante respaldo y confianza en mí.

Que este trabajo sea una pequeña muestra de mi profundo reconocimiento hacia ustedes, mis padres, cuyo amor y sacrificio son mi mayor tesoro.

## 2. Agradecimientos

Agradezco sinceramente a mis estimados padres, cuyo inquebrantable apoyo y amor han sido el motor detrás de cada logro alcanzado en este trabajo. Su confianza en mí ha sido mi mayor inspiración.

También deseo expresar mi más profundo agradecimiento a mis respetados profesores, cuya dedicación y orientación han sido fundamentales para elevar este trabajo a su nivel actual.

Su experiencia y sabiduría han sido invaluable.

A cada uno de mis profesores, les estoy agradecido por su paciencia, claridad en la enseñanza y por brindarme las herramientas necesarias para enfrentar los desafíos académicos con éxito.

Asimismo, mi reconocimiento se extiende a todos aquellos que, de una forma u otra, contribuyeron con sus conocimientos y consejos en la realización de este trabajo.

Este logro es el resultado del esfuerzo conjunto de todos aquellos que creyeron en mí y me brindaron su respaldo incondicional. Su confianza ha sido mi mayor motivación para alcanzar nuevas alturas académicas.

### 3. Tabla de Contenido

1. Dedicatoria.....	2
2. Agradecimientos.....	3
3. Tabla de Contenido.....	4
4. Lista de figuras.....	7
5. Lista de tablas.....	7
6. Lista de Ilustraciones.....	8
7. Resumen.....	9
7.1. Abstract.....	10
8. Marco Introdutorio.....	11
8.1. Introducción.....	11
8.2. Antecedentes.....	12
8.3. Planteamiento del problema.....	15
8.4. Pregunta problema.....	16
8.4.1. Sub-preguntas.....	16
8.5. Justificación.....	16
8.6. Delimitación.....	18
8.7. Objetivo general.....	19
8.8. Objetivos específicos.....	19
9. Marco Contextual.....	20

9.1.	Contexto geográfico y climático.....	20
9.2.	Confort Higrotérmico.....	21
9.3.	Objetivos de la investigación en el contexto.....	23
9.4.	Importancia del contexto.....	23
9.5.	Metodología aplicada.....	23
9.6.	Resultados esperados .....	24
10.	Mapa Conceptual .....	25
11.	Marco Conceptual o teórico.....	26
11.1.	Antecedentes Investigativos.....	26
11.2.	Antecedentes Internacionales.....	26
11.3.	Antecedentes Nacionales .....	28
11.4.	Base Teórica.....	29
11.5.	Espacios maximizados para el aprendizaje de los niños.....	30
11.6.	Confort térmico en ambientes escolares .....	31
11.7.	Confort en el mobiliario infantil escolar.....	32
11.8.	Revisión Normativa .....	33
11.8.1.	Normativa Nacional .....	34
11.8.2.	Normativa Internacional .....	36
12.	Marco Metodológico.....	39
12.1.	Cuadro metodológico.....	39

12.2.	Gráficos/ Identificación de aulas de estudio y aulas complementarias a analizar .....	41
12.3.	Encuestas.....	43
12.4.	Análisis de encuestas .....	45
12.5.	Toma de datos/ Fichas de observación, aulas de estudio y complementarias.....	46
12.6.	Análisis de datos/ Fichas de observación, aulas de estudio y aulas complementarias .	50
12.7.	Toma de datos/ Resultados de los sensores, aulas de estudio y aulas complementarias	51
12.8.	Análisis de datos/ Resultados de los sensores, aulas de estudio y aulas complementarias.....	54
12.9.	Toma de datos complementaria/ Registro fotográfico de mobiliario infantil usado y datos antropométricos aproximados según las edades .....	57
13.	Caso de estudio .....	58
13.1.	Centro de desarrollo infantil Cerro Las Luces Itagüí.....	58
13.2.	Condicionantes y consideraciones de diseño .....	59
14.	Introducción a la guía metodológica.....	61
14.1.	Acondicionamiento y diseño de mobiliario infantil en aulas de estudio con relación al confort térmico .....	61
15.	Guía de diseño.....	63
16.	Conclusiones.....	71
17.	Bibliografía .....	72

#### 4. Lista de figuras

Figura 1 .....	20
Figura 2 .....	21
Figura 3 .....	22
Figura 4 .....	22
Figura 5 .....	25
Figura 6 .....	36
Figura 7 .....	37
Figura 8 .....	38
Figura 9 .....	41
Figura 10 .....	42
Figura 11 .....	43
Figura 12 .....	44
Figura 13 .....	46
Figura 14 .....	47
Figura 15 .....	47
Figura 16 .....	48
Figura 17 .....	48
Figura 18 .....	49
Figura 19 .....	49

#### 5. Lista de tablas

Tabla 1 .....	39
---------------	----

## 6. Lista de Ilustraciones

Ilustración 1 Resultados de los sensores sala 3.....	51
Ilustración 2 Resultados de los sensores sala 6.....	52
Ilustración 3 Resultados de los sensores sala 11.....	52
Ilustración 4 Resultados de los sensores sala 23.....	53
Ilustración 5 Resultados de los sensores sala 26.....	53
Ilustración 6 Datos atropométricos .....	57



## 7. Resumen

La presente investigación estudia la influencia del mobiliario infantil escolar en el confort térmico y ergonómico dentro de las aulas de clase. Reconociendo la importancia del ambiente físico en el rendimiento académico y bienestar de los estudiantes, se examinaron diversos elementos del mobiliario, tales como sillas, mesas y demás muebles interiores, en relación con su capacidad para regular la temperatura en el aula. Se llevó a cabo una exhaustiva revisión de literatura para comprender los principios de diseño y ergonomía que afectan el confort térmico en espacios educativos. Además, se realizaron mediciones de temperatura y evaluaciones de confort térmico en aulas equipadas con diferentes tipos de mobiliario infantil. Los resultados destacan la importancia de considerar el diseño del mobiliario escolar como una herramienta para mejorar las condiciones ambientales en las aulas, lo cual puede tener un impacto positivo en el aprendizaje y bienestar de los estudiantes. Este estudio proporciona recomendaciones prácticas para diseñadores, educadores y responsables de la toma de decisiones en el ámbito escolar, con el objetivo de crear entornos más saludables y propicios para el aprendizaje.

*Palabras clave:* investigación, confort térmico, confort ergonómico, educación infantil, soluciones, mobiliario...

### **7.1. Abstract**

This study explores how school furniture affects thermal and ergonomic comfort in classrooms, recognizing its impact on academic performance and student well-being. It conducted a thorough literature review to understand the design principles influencing thermal comfort in educational settings. Temperature measurements and comfort assessments were then carried out in classrooms with varying furniture types. The results emphasize the role of furniture design in improving classroom environments, thereby positively affecting student learning and well-being. The study offers practical recommendations for designers, educators, and decision-makers to create healthier and more conducive learning spaces.

*Keywords:* research, thermal comfort, ergonomic comfort, early childhood education, solutions, furniture...

## **8. Marco Introdutorio**

### **8.1. Introducción**

La investigación sobre el mobiliario en las aulas de clase y su impacto en el confort térmico y el proceso de aprendizaje se ha centrado en elementos clave. Estos incluyen el diseño ergonómico de sillas y mesas para reducir la fatiga y mejorar la postura, la importancia de la ventilación y la circulación de aire, la orientación de las aulas para evitar el sobrecalentamiento, la elección de materiales y acabados para controlar la temperatura, la flexibilidad en la disposición del mobiliario y la posible integración de sistemas alternos para el confort de temperatura. Estos factores influyen en la comodidad de los niños y su rendimiento académico, resaltando la relevancia que tiene el buen enfoque en el diseño de interiores escolares. (Párraga Velásquez, 2014)

(Párraga Velásquez, 2014) En su caso de estudio tratan de responder a la pregunta ¿Qué condiciones ergonómicas en el diseño del aula afectan la comodidad y producen fatiga en docentes y estudiantes? / El diseño actual de las aulas universitarias produce incomodidad y fatiga en docentes y estudiantes. Aunque estos estudio no se enfocan solo en niños de edades tempranas en este caso, se alcanza a destacar la necesidad de proporcionar condiciones de trabajo cómodas y seguras tanto para los estudiantes como para los docentes, mencionando la ergonomía como un factor principal, además que este se presenta como un estudio en pro del desarrollo e investigación de diferentes disciplinas cuyo enfoque ofrecen principios de diseño que pueden mejorar la comodidad y la productividad en el aula.

## 8.2. Antecedentes

Este apartado examina los antecedentes relevantes sobre cómo ciertos elementos del mobiliario urbano pueden contribuir a mejorar el confort térmico en dichos espacios, favoreciendo los procesos investigativos se logró encontrar gran variedad de referentes como tesis, investigaciones, entre otros documentos para el apoyo de información y sustentación de esta investigación.

Los elementos del mobiliario infantil son parte del proceso material que permite corregir y mitigar el confort térmico en las aulas de clase, haciendo de estas un lugar de mejores condiciones; en (Aguirre, 2019) Se expresa en el caso de estudio de una escuela básica el rediseño de espacios interiores y exteriores, como una respuesta ante la necesidad de contar con un espacio funcional y adecuado para un proceder académico. Debido a que esta entidad educativa manifiesta carencias a nivel de confort y espacial, lo que se puede evidenciar en la estancia que realizan los usuarios en el mismo, una población mayoritariamente infantil además de empleados docentes, administrativos y de servicio. Por consiguiente, la por consiguiente se lleva a una propuesta y conclusión que trata acerca de los espacios multifuncionales y adaptables con mobiliario modular, aplicación de un nuevo estudio cromático, climático, acústico y lumínico, además de una disposición de áreas externas socialmente activas y de mayor impacto visual. Finalmente, en base a las problemáticas percibidas como producto de las diferentes técnicas investigativas, se plantea una propuesta de diseño del ambiente, externo e interno, con una adaptación del mobiliario infantil escolar en cada una de las áreas de estudio, basados a un concepto de equilibrio y armonía entre lo funcional, lo estético y lo ergonómico para un adecuado proceder educativo donde el espacio configure el interés de los educandos y a la vez como un facilitador de la enseñanza y actividades en general.

En los nuevos y próximos centros educativos, se busca implementar un diseño especializado en aulas de clase y espacios complementarios que contribuyan a mejorar el desarrollo académico, abordando aspectos como la acústica, ventilación, iluminación, mobiliario, entre otros. Es de vital importancia que los espacios donde se desarrollen actividades escolares cuenten con un ambiente agradable, flexible y de confort; debido a las emociones y percepciones que los niños de 0-5 años pueden tener en estos espacios, percepciones y emociones que en estas edades influyen en la concentración, actitud y aptitud de los niños; según (Paolette, 2019) en su trabajo de investigación, buscaron demostrar la importancia del diseño de espacios tanto interiores como exteriores y su influencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje en las escuelas, así como los beneficios que aporta a la salud física y mental de toda la comunidad educativa. Además, se ha analizado el papel del mobiliario como una herramienta fundamental para los niños, maestros y demás personal educativo allí presente; siendo este capaz de generar percepciones y emociones únicas que mejoran las actitudes tanto de los estudiantes como del personal docente.

Para ilustrar estos conceptos, se llevó a cabo un estudio de caso en la Escuela Fiscal Mixta Luis Salgado Carrillo, donde se empleó un mobiliario específico como eje central del diseño. Esta elección de mobiliario contribuyó a generar sensaciones de confort y comodidad entre los usuarios, lo cual permitió desarrollar una propuesta que incorpora criterios de confort y estética, en línea con los objetivos planteados.

En casos de estudio como lo son el “Confort térmico a través de las estrategias de ventilación natural de espacios en instituciones educativas en San Antonio” y “Rediseño interior de aulas y áreas verdes en la escuela fiscal mixta Luis Salgado Carrillo” (Huerta, 2021), se logran formalizar ideas las cuales promueven que el confort térmico asociado al diseño de aulas y diseño del mobiliario escolar infantil logran afectar a los estudiantes. Estas investigaciones

defienden que un inadecuado confort térmico puede ser generado por una infraestructura deficiente, por un mal diseño arquitectónico, por mal uso del mobiliario interior y exterior de las aulas de clase, entre otras; estos factores han traído como consecuencia la falta de concentración, malestar, irritabilidad y por ende un bajo desempeño de los niños de 0-5 años. (Huerta, 2021)

Así mismo logramos encontrar investigaciones que aplican métodos de diseño específicos para aulas de clase de niños, enfocando su diseño al confort térmico y a la ergonomía del mobiliario para mejorar la experiencia de los niños en su proceso de aprendizaje y de los docentes en sus procesos de enseñanza. En (Manzano Pérez, 2017) el proyecto de investigación que se aborda da cabida a la problemática de su caso de estudio a la orientación, ubicación solar y planificación inadecuadas de las aulas de la edificación, que resultan en espacios deficientes e inconfortables.

Por esta razón, allí mismo se propone la creación de aulas de clase que ofrezcan un ambiente placentero, con mobiliario definido y espacio físico adecuado para brindar confort térmico y ergonómico, promoviendo tanto el desarrollo estudiantil como el desarrollo social. Y cuyo objetivo principal es formular un ambiente de aprendizaje donde la interacción entre alumnos y maestros sea confortable, considerando además el bajo impacto ambiental mediante el uso de la radiación solar para el confort térmico y el adecuado mobiliario escolar para el confort ergonómico; promoviendo el mejoramiento del proceso enseñanza-aprendizaje.

Las soluciones para abordar nuestros problemas de confort térmico y ergonomía están respaldadas por estudios exhaustivos y una comprensión clara de los principios de bioclimática y diseño de mobiliario escolar infantil. Los procesos derivados de estudios basados en fundamentos teóricos actualizados nos permitirán identificar estrategias que integren el confort térmico y la ergonomía, con el fin de mejorar el entorno de aprendizaje para los estudiantes de 0

a 5 años. Esto, a su vez, nos ayudará a alcanzar nuestros objetivos de proporcionar un mayor nivel de confort y bienestar a los niños en edad preescolar. En la investigación se estudió, investigó y analizó los tres principios fundamentales de la arquitectura bioclimática: clima, soluciones tecnológicas y envolvente térmica, con el objetivo de lograr confort ambiental y térmico en los diseños arquitectónicos de las aulas de estudio. Así mismo, se empleó una metodología que parte del análisis del clima y las características fisiológicas de los niños para establecer estrategias bioclimáticas y ergonómicas, como refrigeración pasiva, calefacción natural, iluminación natural, posturas, medidas antropométricas, entre otras. Al aplicar estas metodologías de manera correcta, se puede lograr un diseño arquitectónico bioclimático y un diseño de mobiliario adecuado y confortable que garantice una mejora en los niveles de aprendizaje y desarrollo en un Centro Educativo Básico Especial para niños, en este caso ubicado en la provincia de Cajamarca. (Rojas Tavera, 2018)

### **8.3. Planteamiento del problema**

La problemática del mobiliario escolar y el confort térmico dentro de las aulas de clase es una preocupación creciente en el ámbito educativo. El diseño y la disposición del mobiliario en las aulas pueden tener un impacto significativo en el bienestar físico y el rendimiento académico de los estudiantes. Los muebles inadecuados pueden causar molestias ergonómicas, como dolores de espalda y cuello, lo que afecta la capacidad de concentración y el aprendizaje de los alumnos. (Pinilla, 2011)

El problema que desencadena la pregunta principal está relacionado con el confort térmico en el entorno educativo infantil y su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje. (Haddad et al., 2017). El confort térmico se refiere a la sensación de comodidad que experimenta una persona en relación con la temperatura, humedad y circulación del aire en

un espacio interior. En el contexto de un aula, un problema de confort térmico podría ser que el ambiente sea demasiado frío o caliente para los estudiantes, lo que podría tener varios efectos negativos como: distracción, malestar, disminución de rendimientos, ineficiencia energética, entre otros. Muchos de estos problemas son ajustados a partir del mobiliario y las modificaciones que se le hacen a éste para que se adapte de una mejor manera.

(Megaron, 2023). Por otro lado, el diseño arquitectónico de las aulas también juega un papel importante en el confort térmico. Factores como la orientación de las ventanas, el aislamiento térmico y la ventilación adecuada pueden influir en la temperatura y la calidad del aire dentro del aula. La falta de ventilación adecuada puede provocar una acumulación de calor y humedad, creando un ambiente sofocante y poco saludable para los estudiantes y los docentes. (Párraga Velásquez, 2014)

#### **8.4. Pregunta problema**

¿Qué elementos del mobiliario suelen condicionar los usuarios para mejorar el confort térmico al interior de las aulas de clase con el propósito de mejorar los procesos de aprendizaje?

##### **8.4.1. Sub-preguntas**

¿Existen recomendaciones o normativas específicas para el mobiliario en aulas de clase que promuevan un mejor confort térmico?

¿Cómo afecta el confort térmico al rendimiento y la concentración de los estudiantes en el aula de clase?

#### **8.5. Justificación**

La problemática del calor ha ido en aumento en los últimos años, principalmente debido al cambio climático. Según informes de la NASA, el planeta Tierra se enfrentará a periodos de calor más prolongados en los próximos años. Esta tendencia alarmante afecta de manera



significativa la arquitectura y la obliga a tomar medidas urgentes y significativas para mitigar los efectos del calentamiento global y adaptar tanto la arquitectura como a las personas que la habitan a mejorar las condiciones de un clima cambiante que seguirá afectándonos. Por lo que mirar estrategias, intervenciones y estudiar cómo afecta el confort térmico al aprendizaje, en este caso muy puntualmente en la edad infantil de 0-5 años; nos permitiría resolver y ayudar a futuros diseños de espacios educativos y de estudio, a resolver las problemáticas que genera el no tener un buen confort térmico en las aulas. (Haddad et al., 2017)

Sin embargo, en muchas instituciones educativas y más del sector público, el diseño y la elección de mobiliario se han centrado en aspectos estéticos y funcionales sin tener en cuenta adecuadamente los principios de confort térmico. (Secretaría de educación, Municipio de Medellín. 2022). Esto ha llevado a situaciones donde las aulas de clase pueden volverse incómodas debido a temperaturas extremadamente altas (25° o más) o bajas (16° o menos), lo que puede afectar negativamente la productividad y el bienestar de los estudiantes y profesores. (Megaron, 2023)

En vista de estos desafíos, es esencial llevar a cabo una investigación exhaustiva para comprender qué elementos específicos del mobiliario suelen ser acondicionados por los usuarios para mejorar el confort térmico al interior de las aulas de clase. (Rojas Colvin et al., 2013). Además, es importante analizar cómo estas adaptaciones impactan en el proceso de aprendizaje, evaluando si realmente contribuyen a mejorar la concentración, la retención de información y el rendimiento académico. (Sánchez Císneros, 2016)

La solución a la pregunta ayuda al mejoramiento de entornos de aprendizaje, generando comodidad y agrado para los estudiantes; al diseño de espacios educativos, que ayuda a potenciar rutas de investigación profesionales en áreas como la arquitectura y el diseño de interiores;

proporciona eficiencia energética, reduce el consumo de energía de elementos de calefacción o enfriamiento mediante el manejo y la disposición correcta del mobiliario; a esto se suma la innovación educativa que lleva al desarrollo de moblajes específicos que cualifiquen mejor el confort térmico en aulas de aprendizaje.

Esta investigación pretende guiar a la académica del diseño y proporcionar datos empíricos y teóricos que ayuden a las instituciones educativas a tomar decisiones más acertadas en cuanto a la elección y disposición del mobiliario en las aulas de clase. Los resultados de este estudio podrían tener implicaciones importantes para la planificación y el diseño de espacios educativos que promuevan un ambiente de aprendizaje más efectivo, cómodo y propicio para el éxito académico de los estudiantes. Además, podrá contribuir al desarrollo de pautas y recomendaciones prácticas para la creación de entornos de aprendizaje que mejoren significativamente el confort térmico y, por ende, el bienestar de todos los involucrados en el proceso educativo, maestros y niños. (Borja, L. 2015.)

### **8.6. Delimitación**

La investigación se centrará en el estudio del mobiliario urbano y el confort térmico, cómo estos dos aspectos interfieren en el desarrollo de aprendizaje de los niños de 0-5 años. Se identificarán, medirán y estudiarán elementos del mobiliario escolar infantil tales como sillas, mesas, colchonetas, entre otros elementos aplicados al caso de estudio. Desde la parte de medición y toma de datos, se analizarán variables de humedad relativa del ambiente, temperatura del ambiente y del mobiliario y finalmente cómo estas variables influyen en las condiciones de confort.

Esta investigación adoptará una perspectiva interdisciplinaria que considerará aspectos de diseño de interiores, diseño de mobiliario, ergonomía, arquitectura y pedagogía, esto con el fin

de abordar la pregunta problema. La recopilación de información investigada se llevará a cabo a partir de observaciones en aulas de estudio, encuestas a maestras, medición de temperatura del mobiliario, medición de antropometría en niños de 0-5 años y medición del mobiliario infantil.

Es importante destacar que esta investigación tendrá una limitación temporal, ya que se llevará a cabo durante un período de tiempo determinado, teniendo en cuenta la variabilidad estacional de las condiciones térmicas; para llevar a cabo este estudio se contará con 2 semanas de trabajo de campo a partir de sensores, y cuatro días de estudio limitados a entrevistas, encuestas y entendimiento del lugar y las dinámicas escolares y sociales del entorno escolar. Además, se considerarán las restricciones de recursos disponibles, incluyendo el acceso a las instalaciones educativas y la disponibilidad de herramientas de medición.

El resultado esperado de esta investigación es proporcionar recomendaciones prácticas para mejorar el diseño del mobiliario infantil en las aulas de estudio, teniendo en cuenta la viabilidad y el costo de implementar cambios en el mobiliario. Con esta delimitación, se buscará abordar de manera efectiva la pregunta problema y contribuir al conocimiento en el campo de la relación entre el mobiliario, el confort térmico y el aprendizaje en las aulas escolares.

### **8.7. Objetivo general**

Desarrollar una guía metodológica que sugiera modificaciones en la disposición y diseño del mobiliario escolar infantil con el fin de potenciar los procesos de aprendizaje en el entorno de las aulas de estudio en el CDI Cerro de las Luces ubicado en Itagüí.

### **8.8. Objetivos específicos**

Determinar los aspectos formales, ergonómicos y materiales del mobiliario infantil que influyen de manera positiva en la optimización de los procesos de aprendizaje en las aulas de estudio.

Identificar estrategias metodológicas efectivas a partir de casos de estudio que promuevan la optimización de la forma, distribución y materiales del mobiliario infantil con el propósito de potenciar los procesos de aprendizaje en entornos de aulas de estudio.

Proponer estrategias metodológicas de diseño que permitan la optimización del mobiliario en las aulas de estudio, con el propósito de crear condiciones de confort térmico mejoradas, contribuyendo así a la mejora del proceso de aprendizaje de los niños.

## 9. Marco Contextual

### 9.1. Contexto geográfico y climático

Itagüí, ciudad donde se encuentra ubicado el CDI Parque de las Luces, hace parte del Valle de Aburrá, se caracteriza por tener un clima subtropical, con temperatura y niveles de humedad que pueden tener grandes variaciones a lo largo del año. Estas condiciones climáticas influyen en el confort térmico al interior de las aulas de clase del CDI. (Henríques Ardila, 2015)

#### Figura 1

*Pluviosidad – Días de lluvia por mes*



*Nota.* (Henríques Ardila, 2015).

## 9.2. Confort Higrotérmico

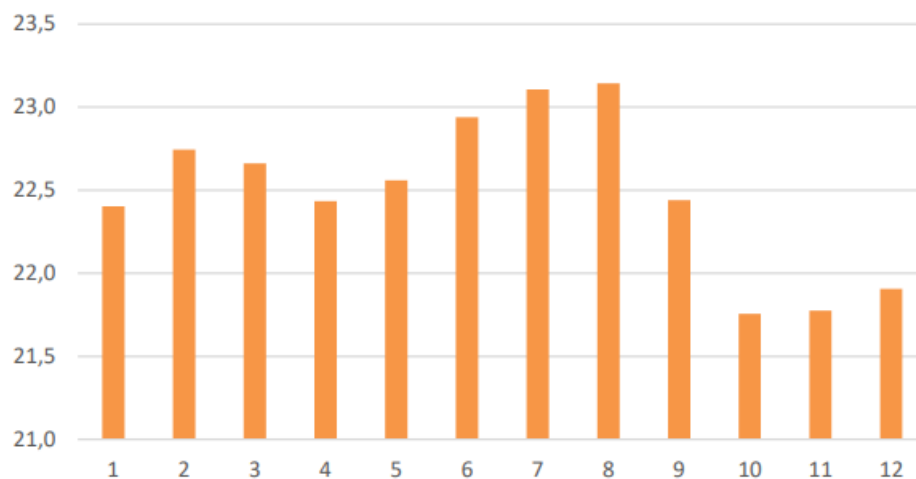
La disposición y elección de los muebles dentro de un espacio educativo pueden afectar la distribución del calor, la circulación del aire y la comodidad general de los estudiantes.

Investigar sobre los efectos del confort térmico que proporcionarían información valiosa para optimizar el diseño interior de las aulas y crear ambientes propicios para el aprendizaje. Este enfoque en factores térmicos buscaría proponer soluciones prácticas y eficaces que mejoren la experiencia educativa al crear condiciones ambientales más agradables y confortables.

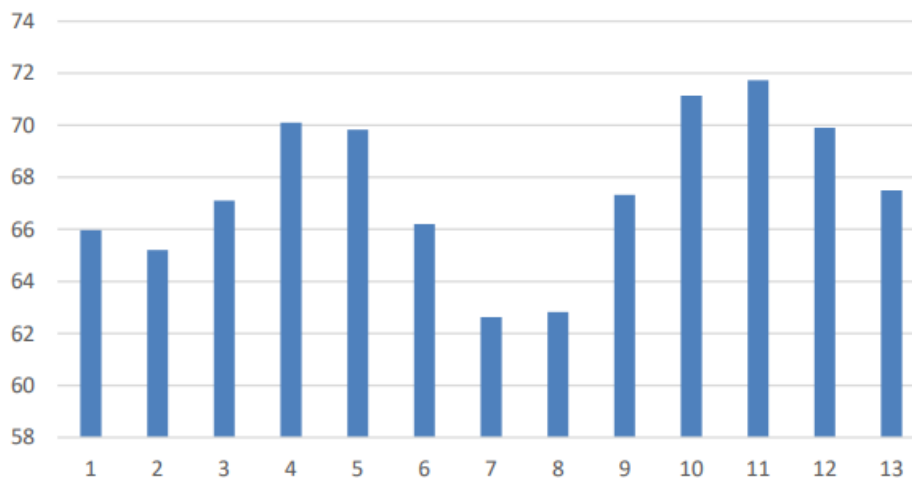
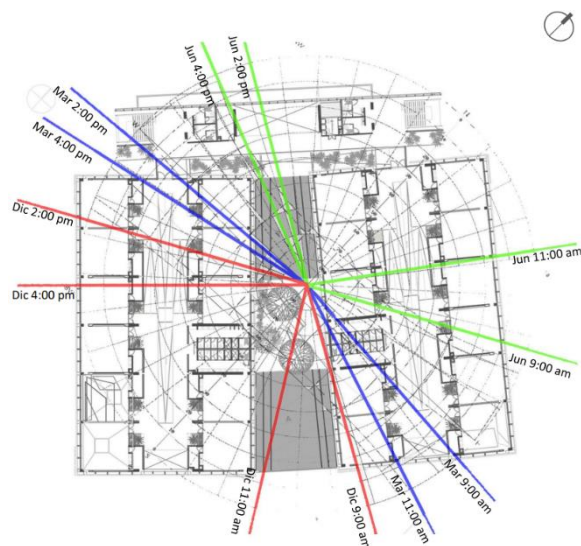
El confort térmico desempeña en los niños un papel fundamental en la capacidad de concentración y bienestar. Un entorno con grandes variabilidades en el cambio de temperaturas afecta significativamente los procesos cognitivos y sociales. (Megaron, 2023)

### Figura 2

*Temperatura media mensual*



*Nota.* (Henríques Ardila, 2015)

**Figura 3***Humedad relativa**Nota.* (Henríques Ardila, 2015)**Figura 4***Diagrama de asoleamiento**Nota.* (Henríques Ardila, 2015)

La grafica sirve para evaluar la extensión de la penetración del Sol dentro del edificio y así determinar la posibles intervenciones para el mejoramiento del confort climático. (Henríques Ardila, 2015)

### **9.3. Objetivos de la investigación en el contexto**

En este contexto, la pregunta problema busca explorar qué elementos específicos del mobiliario infantil escolar suelen condicionar a los usuarios, en este caso: los niños y el personal educativo; con el fin de mejorar el confort térmico en las aulas de clase del CDI Parque de las Luces. La investigación se enfocará en identificar las estrategias y metodologías que los usuarios implementan en relación con el mobiliario, y cómo estas adaptaciones pueden influir en los procesos de aprendizaje de los niños en estas edades críticas. Este estudio es relevante no solo para mejorar las condiciones de aprendizaje de los niños en el CDI, sino también para proporcionar información valiosa que pueda ser utilizada como guía en la planificación y diseño de mobiliario infantil para entornos educativos similares en la región, teniendo en cuenta las condiciones climáticas específicas y las necesidades de confort térmico de los usuarios más jóvenes.

### **9.4. Importancia del contexto**

El Centro de Desarrollo Infantil Parque de las Luces ubicado en Itagüí-Antioquia, Colombia; es un centro educativo operado por el ICBF (Instituto Colombiano de Bienestar Familiar) dispuesto para el crecimiento y desarrollo de los niños en sus primeros años de vida (0-5 años). La importancia de conceder a estos infantes espacios adecuados para el aprendizaje y bienestar no puede subestimarse, ya que en los primeros años de vida los niños sientan las bases de su desarrollo cognitivo, emocional y social a lo largo de su vida. (Alcaldía de Itagüí, 2019.)

### **9.5. Metodología aplicada**

La revisión metodológica partirá del análisis de la literatura, con el objetivo de comprender los fundamentos teóricos relacionados con el confort térmico en entornos educativos y el impacto del mobiliario en el proceso de aprendizaje.

Para la recopilación de datos, se diseñaron instrumentos específicos, como cuestionarios y guías de observación, que permitirán obtener información clave sobre las condiciones térmicas, el diseño del mobiliario y las percepciones de los usuarios dentro del CDI. La fase de recopilación de datos implica mediciones de temperatura y humedad en las aulas, observaciones detalladas de la disposición del mobiliario y encuestas aplicadas a docentes y personal de apoyo. Se complementa el análisis de datos con entrevistas en profundidad que involucran al personal docente y otros actores clave en el CDI (Coordinadoras y ICBF), lo que proporciona perspectivas adicionales sobre la influencia del mobiliario en los procesos de aprendizaje. (Henríques Ardila, 2015)

Los resultados de la investigación darán lugar al desarrollo de pautas metodológicas, que incluirán recomendaciones específicas para la mejora del mobiliario en cuanto a lo material, formal y espacial; con el objetivo final de optimizar el confort térmico y, en última instancia, mejorar los procesos de aprendizaje de los niños en el CDI. (Párraga Velásquez, 2014)

#### **9.6. Resultados esperados**

Como resultado final, se elaborará un informe en formato de guía que sintetizará de manera integral tanto las estrategias metodológicas empleadas como los hallazgos clave de la investigación. Este documento presentará pautas detalladas y procedimientos recomendados, resaltando las implicaciones cruciales para la mejora del entorno de las aulas en el Centro de Desarrollo Infantil.

Esta guía metodológica ofrecerá un enfoque completo que combinará tanto datos cuantitativos como cualitativos, permitiendo un análisis profundo de los factores que influyen en el confort térmico y su impacto en el proceso de aprendizaje en un entorno de desarrollo infantil.

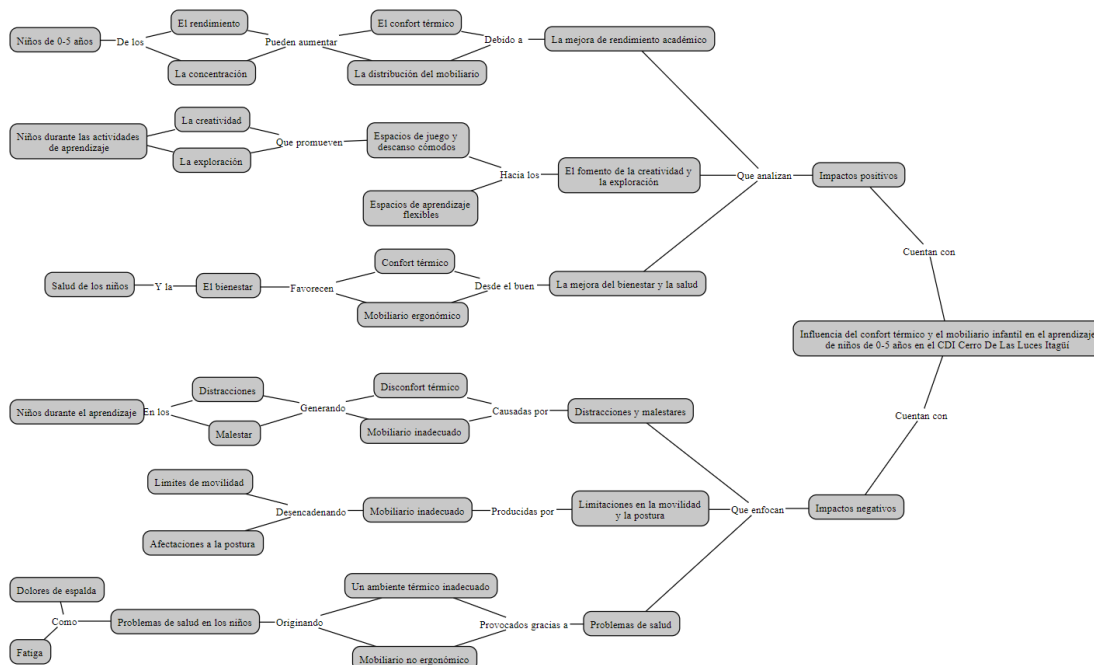


El objetivo final de esta guía es proporcionar una comprensión sólida de los enfoques adecuados para el diseño del mobiliario, abarcando aspectos formales, materiales y espaciales.

## 10. Mapa Conceptual

Figura 5

Mapa conceptual 1



Nota. (Jiménez Gutiérrez, 2023)

Este mapa conceptual representa los impactos positivos y negativos que tiene el confort térmico y el mobiliario infantil en los procesos de aprendizaje de niños de 0-5 años, enfocados en el caso de estudio del Centro de Desarrollo Infantil Cerro de las Luces.

## **11. Marco Conceptual o teórico**

### **11.1. Antecedentes Investigativos**

La presente investigación aborda el tema del confort térmico y el mobiliario infantil y su influencia en las actividades de desarrollo estudiantil en los niños, teniendo el caso de estudio del CDI (Centro De Desarrollo Infantil) Cerro De Las Luces. En este trabajo de investigación se abordarán estrategias y metodologías relevantes con los temas principales de confort térmico y del mobiliario infantil estudiantil, así como también su influencia en los procesos de aprendizaje, tomando investigaciones como antecedentes internacionales y nacionales.

### **11.2. Antecedentes Internacionales**

El concepto de confort térmico, según (Martines, 2016), se refiere al estado en el cual el balance de energía es nulo, es decir, cuando el cuerpo humano genera la misma cantidad de energía que intercambia con el entorno, lo que resulta en una percepción sensorial neutral. Podemos afirmar que nuestro cuerpo se encuentra en una situación de confort térmico cuando la producción de calor se equipara con la pérdida de calor. Varios factores, como la composición del espacio, su mantenimiento y las condiciones térmicas externas, influyen en este equilibrio.

De acuerdo con (Elizondo, 2017), el confort térmico es de suma importancia en las actividades recreativas de los niños, especialmente en entornos y actividades al aire libre, y los principales indicadores incluyen el tipo de materiales utilizados en el espacio, el estado de conservación de las estructuras y las condiciones térmicas del entorno.

Se denomina mobiliario a los elementos que brindan confort y funcionalidad a las tareas y actividades que se realizan en un determinado espacio, por lo cual son piezas movibles dentro de los espacios. (Padilla Albán, 2022). Por otra parte, se entiende que el desempeño de las actividades educativas requiere de diferentes tipos de mobiliario, en el caso de estudio que se

está trabajando (CDI Cerro De Las Luces) el mobiliario necesario se enfoca que el mobiliario infantil, en este tipo de amoblamiento se utilizan muebles de reposo y muebles de caja los cuales deben contar con características de confort y estética. Contar con mobiliario apropiado dentro de las aulas permite que el usuario (Niños de 0-5 años) tengan un mejor desarrollo práctico y cognitivo dentro de la misma, brindando mayor concentración en el aprendizaje, ayudando a mejorar el trabajo en equipo y sus habilidades sicosociales. (Pérez, 2015)

La Ergonomía adecúa los medios de trabajo al individuo mediante el diseño, la concepción de los puestos de trabajo y además de tener que abordar en toda su profundidad aquellos aspectos técnicos y sociales que en toda organización tienen su influencia en la producción de los siniestros laborales con el fin de mejorar las condiciones de trabajo y la salud física, psíquica y social del trabajador (Maestros). (Párraga Velásquez, 2014)

Hoy en día se intenta integrar a la Ergonomía dentro de la gestión de las empresas relacionando los aspectos de la calidad del servicio, la eficiencia y las propias condiciones de trabajo. Debido a que se ha podido demostrar la importancia de estos aspectos para la eficiencia laboral. (Párraga Velásquez, 2014)

Finalmente (Maradei & Espinel, 2009) señalan que la ergonomía, “se orienta no solamente al estudio del trabajo sino a su transformación, para ella el análisis de la actividades es tan importante como la aplicación de este análisis en cambios organizacionales, materiales o cognoscitivos que permitan mejorar la seguridad, la eficiencia y el confort de la misma, por lo tanto se considera que la ergonomía es necesariamente práctica, y para su aplicación se apoya en datos sistemáticos y utiliza métodos científicos”.

### **11.3. Antecedentes Nacionales**

Primeramente, según el artículo “Aplicación de diseño inclusivo a mobiliario infantil” toda persona, desde la edad infantil, debe lograr autonomía corporal y lograr adquirir las habilidades motrices que intervienen en la formación de la personalidad y desarrollo cognitivo para continuar la vida como joven y adulto, y estar en capacidad de ganar autonomía, independencia y madurez. El diseño de mobiliario para la población infantil usualmente ha sido liderado por profesionales del diseño y la salud, desde un enfoque funcionalista que busca el desempeño de los niños en cuanto al desarrollo cognitivo y de habilidades motrices, así como también el bienestar de tipo fisiológico y mental. (González Rico, 2015)

Posteriormente encontramos artículos que afirman que sostienen la concepción y la elaboración del mobiliario están estrechamente relacionadas con criterios pedagógicos, el diseño arquitectónico y la experiencia del usuario, y sólo cuando se consideran estos elementos en conjunto cobran significado. Esto abarca tanto elementos permanentes como móviles, como tabiques, estanterías de albañilería, muebles móviles, armarios empotrados y paneles de anuncios. (Giraldo Urrego, 2022)

De manera similar, los enseres toman relevancia desde la perspectiva del desarrollo emocional y la interacción social, ya que se les percibe como agentes primordiales para la conexión y factores que facilitan la adaptación. Esto se debe a que la exploración del espacio y la identificación de diferentes áreas se logran principalmente a través de los objetos y muebles presentes en el entorno. (Gairín, 2006)

Finalmente, en cuanto a desarrollo metodológico corresponde el artículo de (Cortés, 2008), titulado "Métodos de Diseño Ambiental en Arquitectura" de la Universidad Católica de Colombia en Bogotá, se mencionan tres enfoques cuyo propósito principal es lograr un entorno

cómodo a través de estrategias de arquitectura bioclimática. Uno de estos métodos es el diagrama de Givoni, el cual, en la fase de diseño arquitectónico, establece una correlación entre el clima, el bienestar humano y la arquitectura. Este método utiliza dos variables clave: la humedad absoluta y la temperatura del aire para evaluar si el edificio se encuentra dentro de la zona de confort. El segundo método sería el diagrama de Olgyay, que utiliza datos climáticos específicos del lugar para representar gráficamente las condiciones climáticas a través de un climograma. Si el edificio no se sitúa en la zona de confort o solo lo hace parcialmente, este método sugiere estrategias específicas para mantener al usuario en un estado de comodidad. Por último, el tercer método es el enfoque de triángulos, desarrollado por Evans. Este método permite analizar las variaciones climáticas a través de dos variables: la temperatura media y la oscilación térmica. Finalmente se concluye que estos tres métodos se han demostrado efectivos, ya que han sido implementados en diversos proyectos arquitectónicos en contextos climáticos diversos, dando como resultado edificios que ofrecen comodidad a una variedad de usuarios.

#### **11.4. Base Teórica**

A continuación, se presenta las diferentes teorías y estudios con un análisis crítico que permitirá la sustentación científica del trabajo de investigación, el cual está argumentado de acuerdo con las variables de Confort térmico, Confort en el mobiliario infantil y sus respectivas dimensiones y subdimensiones. Estas teorías y estudios ayudarán a identificar las estrategias de diseño que serán integradas en las guías de estrategias metodológicas con el fin de optimizar el mobiliario en aulas de estudio para contribuir a la mejora de los procesos de aprendizaje de los niños.

### **11.5. Espacios maximizados para el aprendizaje de los niños**

En la búsqueda de investigaciones, se encontró a nivel internacional un artículo titulado: Características del espacio arquitectónico facilitadoras de la enseñanza del aprendizaje. En este artículo el objetivo principal consistió en realizar una revisión bibliográfica acerca del diseño arquitectónico que considera el bienestar de los niños y su desarrollo cognitivo a través de espacios recreativos. Para llevar a cabo este estudio, se empleó una metodología cualitativa no experimental, que implicó analizar la información proveniente de investigaciones relacionadas con el confort espacial como un principio fundamental en el diseño arquitectónico destinado al aprendizaje lúdico de los niños. La muestra utilizada se abordó a través de una revisión exhaustiva de la literatura existente, lo que permitió obtener una visión amplia de este tema complejo, involucrando diversas fuentes de información. Se priorizó la inclusión de investigaciones recientes y trabajos realizados por autores reconocidos en este ámbito, sumando un total de 255 investigaciones respaldatorias, así como registros de observaciones y documentales relacionados. Los resultados principales de este estudio subrayaron la importancia de la funcionalidad de los espacios recreativos en el contexto de las instituciones sociales, destacando su influencia positiva en el aprendizaje cognitivo y social de los niños a través de actividades recreativas en grupo. En conclusión, se pudo afirmar que el diseño arquitectónico orientado hacia el desarrollo cognitivo y emocional es esencial, y la neuroarquitectura proporciona fundamentos tanto arquitectónicos como neurológicos que contribuyen al crecimiento y la satisfacción de los usuarios en dichos espacios. (De Lima Bezerra & De Souza Choas, 2016)

## 11.6. Confort térmico en ambientes escolares

Para poder alcanzar el confort térmico en primer lugar se debe tener en cuenta el tipo de clima, los datos obtenidos ayudarán a identificar las necesidades para llegar a la zona de confort las cuales van a hacer contrarrestados por las estrategias que ayudarán a llegar a esta misma; debemos integrar estas estrategias sin dejar de lado los conocimientos previos y básicos de la arquitectura, como ventilación natural e iluminación natural. (Olgyay, 2019)

Por otra parte en el documento “Ergonomía 2: Confort y estrés térmico” mencionan un método diferente al ya mundialmente conocido (Método de Givoni y su diagrama para la identificación de la zona de confort), este método propone una auxilio que ayuda a determinar el confort térmico; este método es denominado “Fanger” el cual define al confort térmico como la manifestación subjetiva de la satisfacción con el ambiente debido a la variedad psicofisiológica la cual toma en cuenta parámetros básicos dentro de los siguientes márgenes: una actividad metabólica, el aislamiento térmico de la ropa, la temperatura del aire, la temperatura radiante media, una velocidad del aire y la presión del vapor de agua. Esta nueva estrategia metodológica ayuda a complementar, indagar y resolver muchas de las dudas acerca de cómo las maestras y niños perciben el confort térmico en diferentes horas del día, siendo las actividades diarias que hacen un factor determinante para “medir” el factor de confort higrotérmico. (Mondelo et al., 1999)

Finalmente se concluye que los ambientes escolares educativos ofrecen una decisiva influencia, sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de estudiantes y docentes (Shamsuddin, 2012), así como también se señala que un mal ambiente escolar interfiere en el rendimiento y productividad y puede causar discomfort e irritación, así como problemas de salud en niños, profesores y personal educativo (Del Campo & Mendivil, 2003), a su vez, numerosos

estudios realizados han demostrado que el rendimiento del individuo se ve afectado negativamente por el discomfort del ambiente, haciendo que los niños no aprovechen de manera correcta su etapa de desarrollo y socialización, viéndose los procesos de aprendizaje interrumpidos por este discomfort. (Maxwell, 2016), (Ledesma et al., 2015), (Pellegrino, 2015), (Wargocki & Wyon, 2006). Lo que en última instancia permite afirmar que el ambiente térmico influye decididamente en el desarrollo educativo de los niños e infantes.

### **11.7. Confort en el mobiliario infantil escolar**

También, (Hernández Lemus, 2011) en su tesis de grado titulada “El mobiliario y su funcionalidad en la escuela oficial urbana mixta del municipio de Atescatempa, departamento de Jutiapa.” Este menciona que, en la época actual, no se puede hablar de educación de aprendizajes significativos, sino se dispone del mobiliario como medio didáctico material didáctico para acompañar el desempeño docente del profesor en el aula. Así mismo como también enuncia que no se puede hablar de aprendizajes de los estudiantes, sino se tiene mobiliario que ofrezca seguridad y ambiente cómodo tanto al alumno como al profesor, para que se desarrolle el proceso de enseñanza-aprendizaje de manera pedagógica y se mejore obviamente la educación primaria o elemental.

Así mismo en su tesis se hace alusión a que si en el proceso investigativo de encontrar el confort del mobiliario con el fin de mejorar el aprendizaje y desarrollo, debemos de tener en cuenta que un niño trabaja diferente antes de los 5 años y después de los 6 años; refiriéndose a que “si es un niño de pre-primaria, lo conveniente es que posea su sillita y su mesita triangular para poder ser adaptada de forma diversa según sea la actividad que se esté llevando a cabo, en esta edad queda la opción de una mesita y el asiento compartido con otro compañerito, por aquello de la sociabilización, entre otros establecimientos ubicamos al niño



sentado en diminutos pupitres unipersonales según sea la ideología que se maneje en el centro educativo en donde se está formando la personalidad del pequeño.” (Hernández Lemus, 2011)

Así mismo se encontró un artículo donde expresan que “los muebles deberán ser diseñados a medida, es decir, los mobiliarios de los niños y niñas deberá estar adecuarse a su tamaño, mobiliarios como las camas, sillas, mesas, entre otros. Los espacios habitables para los niños requieren de mobiliarios 70 funcionales con estructuras ergonómicas, pues de esta manera los pequeños puedan realizar sus tareas en estos mobiliarios contribuyendo en su desarrollo físico e intelectual.” (Pomalia Mendoza, 2019)

También es importante mencionar como existen diversas categorías de muebles, que abarcan desde los muebles domésticos destinados a ser utilizados en superficies, como mesas, camas y sillas, hasta muebles de almacenamiento como estanterías, archivadores de documentos y otros objetos como cuadernos. En la actualidad, también se encuentran muebles decorativos que complementan el entorno, aportando un valor estético que se integra de forma armónica con el ambiente, esto es muy común hoy en día en aulas de estudio debido a la “personalización” y modificación de estas por parte de maestros y niños para adecuar el espacio de una forma en la que los ocupantes se mantengan identificados. (Pomalia Mendoza, 2019)

### **11.8. Revisión Normativa**

En el presente proyecto de investigación se ha tomado en cuenta la Norma Técnica Colombiana NTC 4595 (Planeamiento y diseño de instalaciones y ambientes escolares), así mismo por la normativa regional de la Secretaria de Educación de Antioquia; así como internacional con el Ergonomics of the thermal environment — Analytical determination and

interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria ISO7730.

### **11.8.1. Normativa Nacional**

Según la Normativa Técnica Colombiana (NTC 4595) en su apartado de comodidad, esta indica las características ambientales con las cuales es necesario proveer a los distintos espacios que conforman las instalaciones escolares para asegurar condiciones básicas de comodidad, tales como: comodidad visual, comodidad higrotérmica, comodidad auditiva y calidad del aire. (Icontec, 2020). Por otra parte, esta investigación solo abordará el tema principal a tratar siendo este la comodidad higrotérmica.

Condición mental que expresa satisfacción con el medio ambiente en términos de temperatura y humedad relativa. (Icontec, 2020)

Hace referencia a las condiciones ambientales necesarias para asegurar que un número máximo de usuarios de los establecimientos educativos no considere el clima como un factor que perturbe el desarrollo de sus actividades. Esta norma hace énfasis en la morfología y la constitución de los edificios, como instrumentos moduladores del clima, y no hace énfasis en la utilización de equipos mecánicos especializados (tal como se indica en el numeral 7.7, el uso de estos sistemas debe regirse por lo dispuesto en la normativa sobre el tema). El acondicionamiento térmico contempla: la ventilación natural y el control de la radiación solar. (Icontec, 2020)

En el campo de la arquitectura bioclimática, se dice que una construcción o un elemento en general, es instrumento modulador del clima, cuando se diseña y construye para colaborar en la obtención de unas condiciones de comodidad térmica y visual adecuadas sin tener que recurrir a la utilización de energías no renovables. (Icontec, 2020)

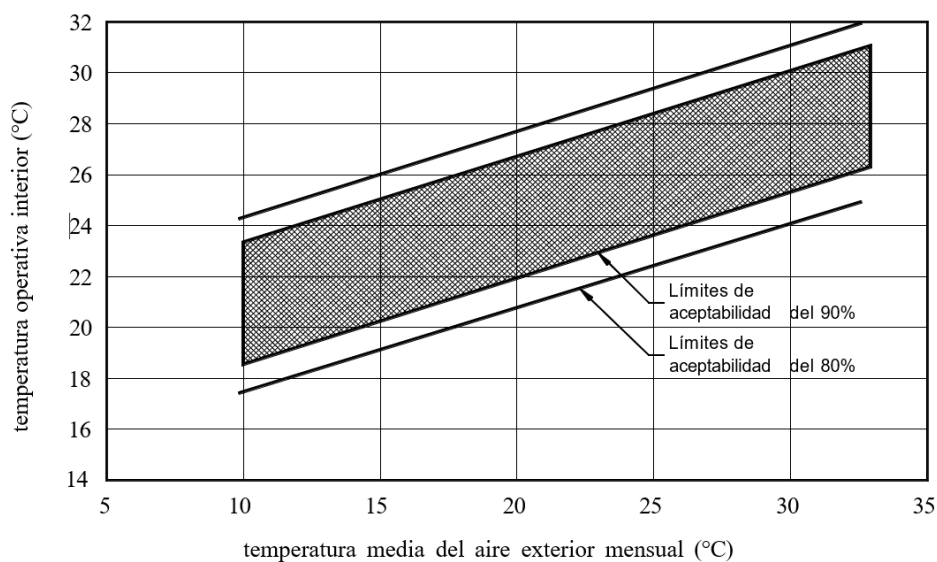
La norma establece lineamientos o parámetros técnicos de diseño para el confort térmico y lumínico con eficiencia energética, para cada zona bioclimática definida. (Rojas Tavera, 2018b)

Según la Normativa Técnica Colombiana (NTC 4595) la ciudad de Medellín estaría ubicada en una Zona climática templada, cuyas características son: altitud entre el rango de 800 msnm y 1 800 msnm, temperatura media anual entre 18 °C y 24 °C con humedad relativa entre 70 % y 85 %, brillo solar entre 1 300 h y 2 100 h promedio anual, precipitaciones que oscilan entre 2 000 mm y 3 000 mm anuales y vientos con velocidades entre 1 m/s y 3 m/s con influencia de los vientos alisios del noroeste, noreste y suroeste. (Icontec, 2020)

Se deben establecer los rangos de temperaturas de comodidad higrotérmica que se pretenden alcanzar en los ambientes interiores para cada zona climática. Se establece como zona confortable la que está dentro del rango de temperatura de 18 °C a 24 °C, y humedad relativa entre 20 % y 80 %. Estos rangos pueden variar, según la zona climática. Véase la Figura 7 en la cual se determina el rango aceptable, de acuerdo con la temperatura media del lugar. (Icontec, 2020)

**Figura 6**

*Rangos de temperatura operativa aceptable de acondicionamiento natural de los espacios*



*Nota.* (Icontec, 2020)

### 11.8.2. Normativa Internacional

Según la normativa internacional ISO 7730, las personas con actividad ligera y sedentaria son las más sensibles a la incomodidad local. Éstas deberán tener una sensación térmica, para el cuerpo en su conjunto, cercana a la neutral. Con niveles más altos de actividad, las personas son menos sensibles térmicamente y, en consecuencia, el riesgo de incomodidad es menor. (Standard, 2005)

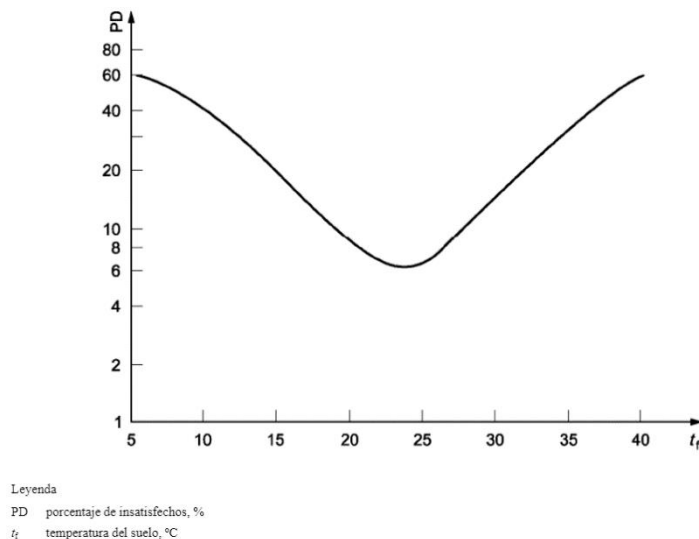
De esta normativa se dispondrán referencias de estudios y estadísticas que la misma fuente de la normativa propone, esto con el fin de tener una aproximación a las sensaciones y valoraciones del confort térmico desde la perspectiva infantil.

De acuerdo con la normativa internacional ISO 7730, si el piso está demasiado caliente o demasiado frío, los ocupantes pueden encontrarse incómodos debido a la sensación térmica en sus pies. Para las personas que usan calzado ligero para interiores, lo importante para su

comodidad es la temperatura del piso más que el material que lo cubre. La figura 8 muestra el porcentaje de insatisfechos en función de la temperatura del suelo, y está basada en estudios con personas situadas de pie y/o sentadas. (Standard, 2005)

### Figura 7

*Incomodidad térmica local provocada por suelos calientes o fríos*



*Nota.* (Standard, 2005)

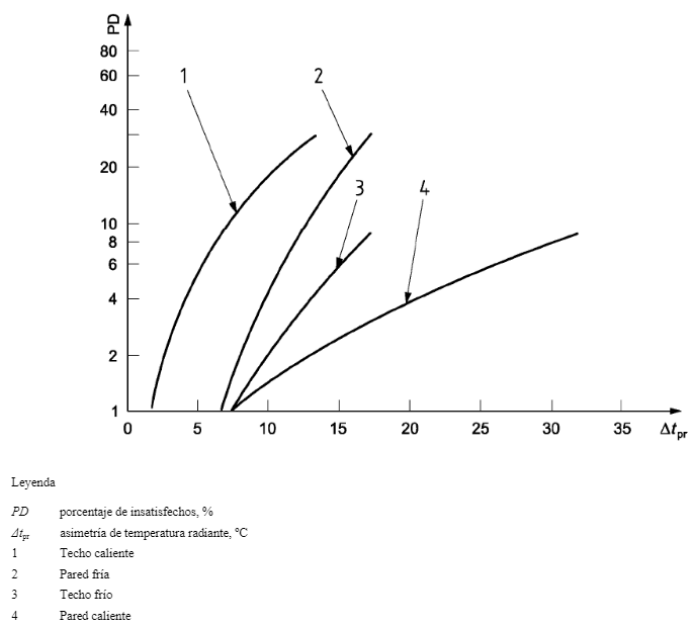
La normativa ISO 7730 también logra arrojar análisis previos a las variables que tienen que ver con la temperatura ambiental, mostrando así, datos acerca de las temperaturas e influencias en la variabilidad de cambio de temperatura en las diferentes partes de la edificación como lo son paredes, techos y ventanas. Aspectos básicos pero claves que nos aproximan hacia las posibles sugerencias y soluciones acerca de cómo mejorar el confort térmico en las aulas de estudio.

La asimetría de la temperatura radiante también puede causar incomodidad. Las personas son más sensibles a la asimetría radiante causada por techos calientes o paredes (ventanas) frías.

La figura 8 muestra el porcentaje de insatisfechos en función de la asimetría de la temperatura radiante provocada por un techo caliente, una pared fría, un techo frío o una pared caliente. Si se trata de asimetría horizontal, la figura 8 es pertinente para asimetría de lado a lado (izquierda/derecha o derecha/izquierda), arrojando la curva una estimación conservadora de la incomodidad ya que ninguna otra situación del cuerpo respecto a las superficies (por ejemplo, delante/detrás) da lugar a mayor incomodidad por asimetría. (Standard, 2005)

### Figura 8

*Incomodidad local provocada por la asimetría de la temperatura radiante*



*Nota.* (Standard, 2005)

## 12. Marco Metodológico

### 12.1. Cuadro metodológico

La disposición metodológica e investigativa de este estudio tiene como carácter fundamental analizar e identificar los problemas del confort térmico y la ergonomía a través de información recolectada de fuentes como entrevistas, encuestas, fotografías y herramientas o sensores in situ.

Esto con el fin de posibilitar una recolección precisa de datos que serán fundamentales para apoyarnos en la construcción de las guías de diseño metodológicos a proponer.

**Tabla 1**

*Tabla diseño metodológico*

	Actividades	Recursos que necesito	Fechas estimadas
Objetivo Especifico 1	Entrevistar	Preguntas, afirmaciones y posibles soluciones	Semana del 02-06 de Octubre del 2023
		Problemáticas	
	Identificar mobiliario	Niños y profesionales vinculados	Semana del 09-13 de Octubre del 2023
		Registros fotográficos, antropométricos y dimensiones del mobiliario	
Objetivo Especifico 2	Analizar	Medios físicos	Semana del 16-20 de Octubre del 2023
		Informes teóricos y prácticos	
		Estudios de confort del mobiliario infantil escolar relacionados	
Objetivo Especifico 2	Identificar distribución del mobiliario	Espacios de distribución del mobiliario Acceso a aulas de clase y aulas complementarias	Semana del 23-27 de Octubre del 2023
	Identificar materiales del mobiliario	Instrumentos de medición de temperatura Investigación de durabilidad	Semana del 23-27 de Octubre del 2023
Objetivo Especifico 3	Proponer cambios	Estrategias encontradas	Semana del 1-5 de Abril del 2024
		Métodos encontrados	
	Integrar estrategias	Cronograma	Semana del 6-10 de Mayo del 2024
		Uso de herramientas digitales para juntar el material seleccionado	
Instaurar pautas metodológicas	Estrategias metodológicas y guías ya probadas Disposición del espacio estudiado	Semana del 27-31 de Mayo del 2024	

#### Descripción de las actividades

Formular las preguntas para que ayuden a resolver afirmaciones y crear patrones solucionadores.
Identificar las problemáticas comunes y a partir de la encuesta centrar las futuras soluciones.
Indagar entre los niños y maestros las problemáticas del confort de las aulas de clase.
Tener registros fotográficos del mobiliario presenciado en las aulas, así mismo como saber medidas antropométricas guiándonos por la edad de los niños, y finalmente medir el mobiliario.
Usar las diferentes bibliotecas de la ciudad para tener el acercamiento a documentos formales que aporten a la investigación.
Hacer lectura de los contenidos para tener de ejemplo la búsqueda y resolución de procesos de investigación similares; también tomar en cuenta el desarrollo del objetivo 1.
Hacer lectura de estudios e investigaciones para relacionar estrategias metodológicas que permitan tener presente elementos en común para tratar el confort del mobiliario infantil.
Medir los espacios los cuales están dispuestos con mobiliario para identificar las distintas maneras de ubicarlo.
Acceder a todo tipo de aulas en el CDI para identificar los diferentes tipos de mobiliario y su distribución dependiendo de la actividad, hora del día y circunstancia.
Tener instrumentos de medición para la temperatura del suelo y generar un factor diferenciador con respecto a la temperatura de los materiales del mobiliario usado.
Mirar los materiales del mobiliario, su funcionalidad, confort y durabilidad con respecto a las actividades para la cual están destinados.
Guiar dónde se evidencien procesos a seguir, pasos para elaborar y poner a funcionar las estrategias.
Aplicación de métodos a partir de las guías ya creadas para ver procesos y cambios en el mobiliario, sus materiales, forma, distribución y confort.
Tiempo de investigación y reunión de cambios metodológicos y estratégicos para evidenciar las transformaciones en el mobiliario y temperatura con respecto al confort.
Uso de aparatos tecnológicos para llevar a cabo una recolección de datos mas eficaz y acertada; como lo son tablas de referencias, tablas de datos, imágenes de procesos y diseño, entre otros.
Fundamentar la instauración de pautas metodológicas a través de artículos, investigaciones y tesis que ya propongan guías para la adecuación y cambio del mobiliario infantil en pro de mejorar el confort térmico, el confort del mobiliario y los procesos de aprendizaje.
Proponer guías para el acondicionamiento del mobiliario infantil escolar en pro de mejorar el confort térmico y los procesos de aprendizaje.

*Nota.* (Jiménez Gutiérrez, 2023)

En primer lugar, los componentes y herramientas a utilizar para este análisis serán de manera secuencial y tendrán un enfoque cualitativo. Este estudio se centrará en como los elementos del mobiliario pueden mejorar el confort térmico al interior de las aulas de clase. A través del cuadro metodológico abordaremos acercamiento a través de entrevistas, toma de datos

con herramientas de medición, entre otras. Sin embargo nos centraremos en identificar los vientos, las temperaturas y los datos ergonómicos generados a través de entrevistas; esto con el fin de poder acercarnos al objetivo de resolver el confort térmico a través del mobiliario infantil escolar; para ello utilizaremos ejemplos de las mejores investigaciones, métodos, análisis y guías de diseño de mobiliario infantil con los cuales obtendremos suficientes datos para poder elaborar una guía metodológica a través de estos casos que nos ayudara a mitigar y dar solución al problema.

Seguidamente el marco teórico ya referenciado y escrito da pie para entender el problema general y las diferentes variables de este mismo; desde el marco teórico nos apoyamos en el entorno, contexto, situaciones problema, análisis del espacio en relación con el confort térmico y el análisis de la ergonomía en el mobiliario infantil escolar.

Por lo tanto, nuestro primer acercamiento hacia el CDI Cerro de las luces en Itagüí se dio sin personal dentro de este, esto como estrategia para ubicarnos contextual y espacialmente, así mismo como lograr ubicar nuestros elemento de trabajo para la recolección de datos. Estos elementos de recolección de datos son el luxómetro, termómetro laser, anemómetro y un sensor que se encarga de medir la temperatura y humedad del lugar; estos sensores son parte fundamental debido a que depende de la recolección y síntesis de los datos para tener aproximaciones cercanas y generales las cuales nos ayudaran a dar soluciones efectivas en las guías de estudio a proponer.

Posteriormente se llevará a cabo el análisis de datos y se comparará con el análisis general del caso de estudio CDI Cerro de las luces Itagüí; este análisis junto con el análisis referencial de las investigaciones y las metodologías ya propuestas nos dará pie a completar la



propuesta de guías de diseños sustentadas en datos y análisis del lugar y en las preexistencias de guías e investigaciones.

Con estas guías pretenderemos avanzar el en diseño enfocado a las aulas de clase que cubriría las necesidades generales y específicas del confort térmico y la ergonomía del mobiliario escolar infantil, esto con el fin de dar un paso hacia adelante y promover este tipo de diseños que no solo mejorara los colegios y universidades, sino que también mejorara la forma de enseñanza y aprendizaje por parte de maestros y estudiantes sin rangos de edad establecidos.

## 12.2. Gráficos/ Identificación de aulas de estudio y aulas complementarias a analizar

Figura 9

### Convensiones

- Sensores de humedad, temperatura e iluminación
- Sensores de humedad y temperatura



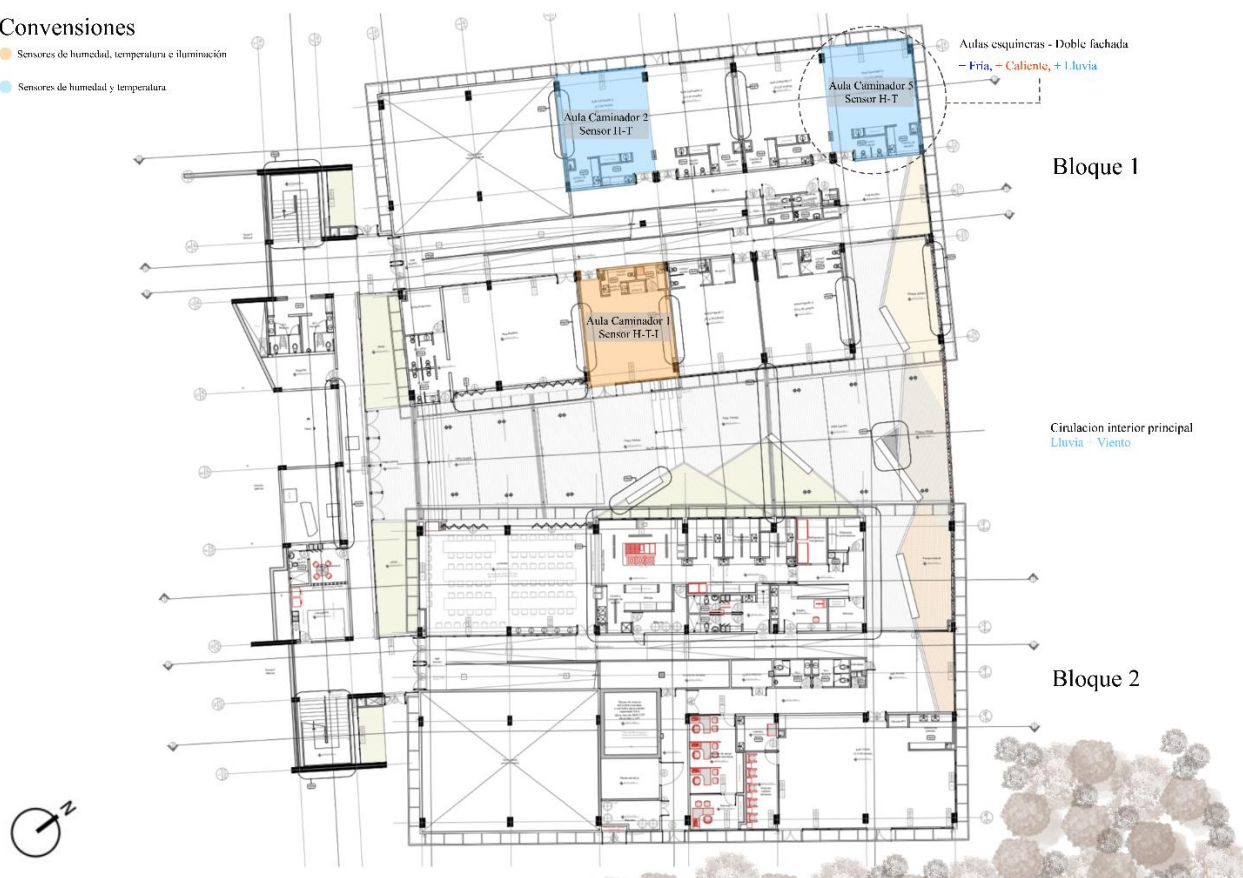
Nota. (Jiménez Gutiérrez, 2023)

Figura 10

## Convensiones

● Sensores de humedad, temperatura e iluminación

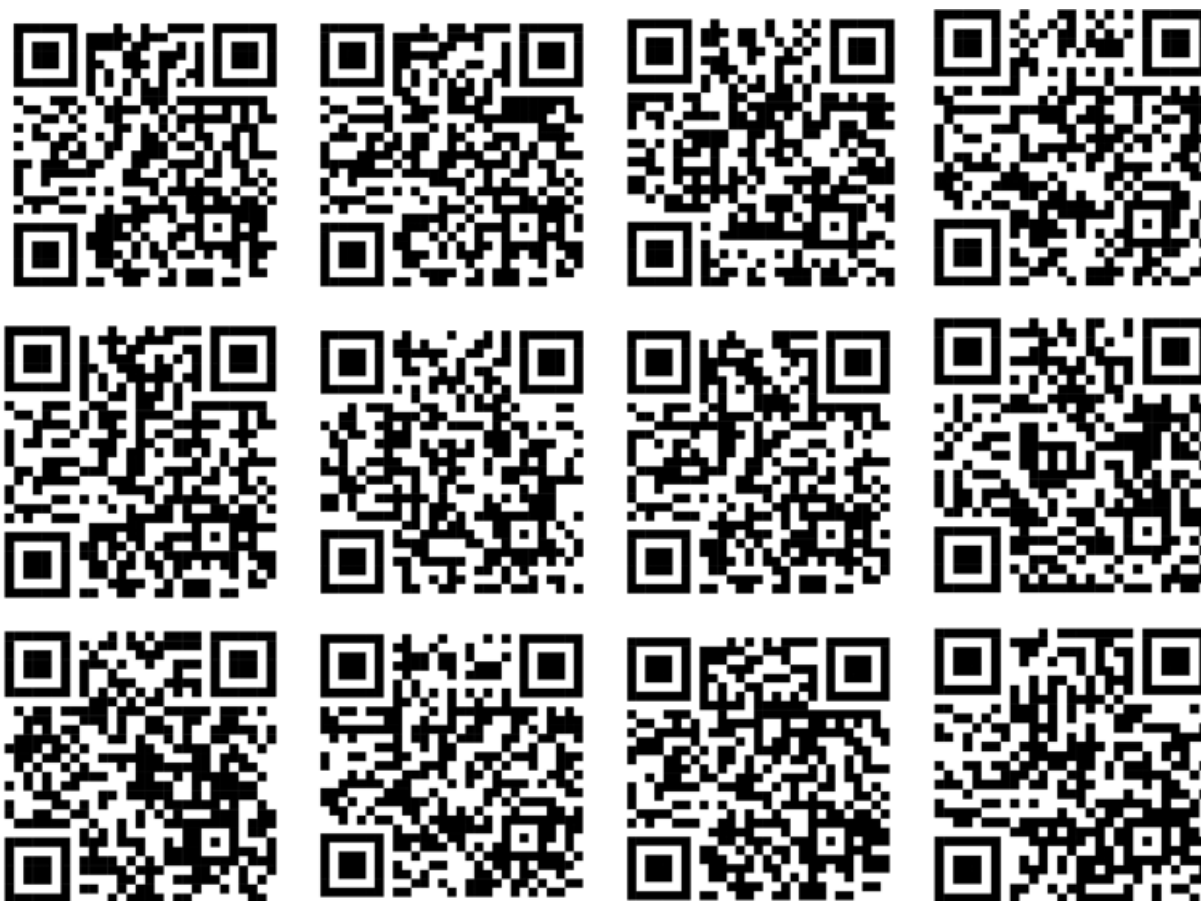
● Sensores de humedad y temperatura



Nota. (Jiménez Gutiérrez, 2023)

### 12.3. Encuestas









Figura 11



*Nota.* (Henríques Ardila, 2023)

Esta imagen tiene en código QR para visualizar el resto de las encuestas que no se anexaron por completo en este documento; allí se encuentran encuestas de las siguientes salas: Sala 2, sala 3, sala 6, sala 9, sala 11, sala 12, sala 14, sala 17, sala 20, sala 23, sala 26, sala 27

Figura 12

<p> UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA</p> <p>¿Cuál es tu cargo en la Institución?</p> <p><input checked="" type="radio"/> Profesor</p> <p><input type="radio"/> Administrativo</p> <p><input type="radio"/> Trabajador en el edificio</p> <p><input type="radio"/> Otro</p> <p>¿En qué municipio vive?</p> <p><u>Medellín</u></p> <p>¿Hace cuánto tiempo vive en ese lugar?</p> <p><input type="radio"/> Menos de un año</p> <p><input type="radio"/> Mas de un año</p>	<p> UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA</p> <p>Edad:</p> <p><u>47 años</u></p> <p>Género:</p> <p><input checked="" type="radio"/> Femenino</p> <p><input type="radio"/> Masculino</p> <p><input type="radio"/> Otro</p> <p>¿Hace cuánto tiempo trabaja en esta institución?</p> <p><input type="radio"/> Menos 6 meses</p> <p><input type="radio"/> Entre 6 meses y 1 año</p> <p><input type="radio"/> Entre 1 y 3 años</p> <p><input checked="" type="radio"/> Más de 3 años</p> <p>¿Qué medio de transporte utiliza para venir a la institución?</p> <p><input checked="" type="radio"/> Caminando</p> <p><input type="radio"/> Transporte público</p> <p><input type="radio"/> Moto</p> <p><input type="radio"/> Carro</p>	<p> UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA</p> <p>¿Cuántas veces a la semana viene la Institución?</p> <p><input type="radio"/> 2 a 3 días por semana</p> <p><input type="radio"/> 3 a 5 días por semana</p> <p><input checked="" type="radio"/> Mas de 5 días por semana</p> <p>Los días que viene a la Institución, ¿Cuánto tiempo permanece aquí?</p> <p><input type="radio"/> Entre 1 y 4 horas</p> <p><input type="radio"/> Entre 4 y 8 horas</p> <p><input checked="" type="radio"/> Más de 8 horas</p> <p>¿A qué hora llega a la Institución?</p> <p><u>7:0 am</u></p> <p>¿A qué sale de a la Institución?</p> <p><u>4:30</u></p>	<p> UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA</p> <p>¿En qué espacio se encuentra usted en este momento? (Si es un aula, por favor especificar en cual)</p> <p><u>Aula 3</u></p> <p>¿Qué hora es en este momento?</p> <p><u>7: De la mañana 4:30 de la tarde</u></p> <p>¿Justo antes de comenzar esta encuesta, ¿Qué actividad estaba realizando?</p> <p><u>Juego libre</u></p>
<p> UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA</p> <p>En este momento usted siente:</p> <p><input checked="" type="radio"/> Mucho frio</p> <p><input type="radio"/> Frio</p> <p><input type="radio"/> Ni frio ni calor</p> <p><input type="radio"/> Calor</p> <p><input type="radio"/> Mucho calor</p> <p>De acuerdo con su respuesta anterior, ¿Qué tanto le agrada o le desagrada esa sensación?</p> <p><input type="radio"/> Me agrada mucho</p> <p><input type="radio"/> Me agrada</p> <p><input checked="" type="radio"/> Me es indiferente</p> <p><input type="radio"/> Me desagrada</p> <p><input type="radio"/> Me desagrada mucho</p>	<p> UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA</p> <p>En este momento, el ambiente lumínico (cantidad de luz) usted lo encuentra:</p> <p><input type="radio"/> Muy oscuro</p> <p><input type="radio"/> Oscuro</p> <p><input type="radio"/> Ni oscuro ni iluminado</p> <p><input checked="" type="radio"/> Iluminado</p> <p><input type="radio"/> Muy iluminado</p> <p>De acuerdo con su respuesta anterior, ¿Qué tanto le agrada o le desagrada esa sensación?</p> <p><input checked="" type="radio"/> Me agrada mucho</p> <p><input type="radio"/> Me agrada</p> <p><input type="radio"/> Me es indiferente</p> <p><input type="radio"/> Me desagrada</p> <p><input type="radio"/> Me desagrada mucho</p>	<p> UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA</p> <p>En este momento usted siente:</p> <p><input type="radio"/> Mucho frio</p> <p><input type="radio"/> Frio</p> <p><input checked="" type="radio"/> Ni frio ni calor</p> <p><input type="radio"/> Calor</p> <p><input type="radio"/> Mucho calor</p> <p>De acuerdo con su respuesta anterior, ¿Qué tanto le agrada o le desagrada esa sensación?</p> <p><input type="radio"/> Me agrada mucho</p> <p><input type="radio"/> Me agrada</p> <p><input checked="" type="radio"/> Me es Indiferente</p> <p><input type="radio"/> Me desagrada</p> <p><input type="radio"/> Me desagrada mucho</p>	<p> UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA</p> <p>En este momento, el ambiente lumínico (cantidad de luz) usted lo encuentra:</p> <p><input type="radio"/> Muy oscuro</p> <p><input type="radio"/> Oscuro</p> <p><input type="radio"/> Ni oscuro ni iluminado</p> <p><input checked="" type="radio"/> Iluminado</p> <p><input type="radio"/> Muy iluminado</p> <p>De acuerdo con su respuesta anterior, ¿Qué tanto le agrada o le desagrada esa sensación?</p> <p><input checked="" type="radio"/> Me agrada mucho</p> <p><input type="radio"/> Me agrada</p> <p><input type="radio"/> Me es indiferente</p> <p><input type="radio"/> Me desagrada</p> <p><input type="radio"/> Me desagrada mucho</p>

Nota. (Henríques Ardila, 2023) Tipo encuestas generales

#### **12.4. Análisis de encuestas**

Las encuestas indagan sobre las sensaciones térmicas de los profesores en el aula, solicitando que califiquen si sienten la temperatura como fría, caliente, no muy fría o no muy caliente. Esta información proporciona una visión subjetiva pero relevante del confort térmico percibido en el entorno de enseñanza. Además, se evalúa el ambiente lumínico en el aula, preguntando si lo perciben como iluminado, oscuro o ni muy iluminado ni muy oscuro. La calidad y cantidad de luz en el entorno de aprendizaje pueden afectar significativamente el estado de ánimo y la concentración tanto de los estudiantes como de los profesores.

Junto con estas percepciones, se solicita a los profesores que expresen en qué medida les agrada la sensación térmica y lumínica que experimentan en el aula. Esta retroalimentación nos proporciona información valiosa sobre la satisfacción del personal docente con las condiciones ambientales en las que trabajan diariamente.

El análisis de estas encuestas revela patrones y tendencias de las sensaciones del confort térmico al interior de las aulas de clase. Se pueden identificar situaciones en las que los profesores experimentan incomodidad debido a temperaturas extremas o a una iluminación inadecuada. Esto puede tener un impacto directo en su disposición para brindar una mejor clase, ya que un entorno incómodo puede afectar su nivel de energía, concentración y motivación. Además, se examina cómo estas condiciones ambientales influyen en el rendimiento académico y el desarrollo social de los niños. Se ha demostrado que un ambiente escolar cómodo y bien iluminado contribuye al bienestar emocional de los estudiantes, fomenta la participación en el aula y mejora el rendimiento académico en general; así como también afecta o disminuye el rendimiento y disposición de los profesores y maestros a la hora de hacer actividades en clase o hacer prácticas de aprendizaje para los niños.

Finalmente, el análisis de las encuestas a profesores nos proporciona una visión integral del confort térmico y lumínico en las aulas de clase para niños de 0 a 5 años. Este enfoque nos permite identificar áreas de mejora en el entorno educativo y resaltar la importancia de crear espacios que promuevan el bienestar y el desarrollo integral de los niños, al tiempo que apoyan el bienestar y la eficacia del personal docente.

## 12.5. Toma de datos/ Fichas de observación, aulas de estudio y complementarias

Figura 13

FICHA DE OBSERVACIÓN DE USO DE LOS ESPACIOS C.D.I. Cerro de las Luces		SALA CUNA 10:32 A.M
		<p><b>ACCIONES EN EL ESPACIO:</b></p> <p><b>Luminarias:</b> <input checked="" type="radio"/> Encendidas <input type="radio"/> Apagadas</p> <p><b>Ventanas:</b> <input type="radio"/> Abiertas <input checked="" type="radio"/> Cerradas <input type="radio"/> Algunas abiertas y otras cerradas</p> <p><b>Arropamiento general:</b> (Según tabla ISO 7730) <input type="radio"/> 0,28 Clo <input checked="" type="radio"/> 0,47 Clo <input type="radio"/> 0,75 Clo</p> <p><b>Otros elementos de adaptación:</b> Existen elementos pedagógicos pegados en las paredes (de acuerdo con su propuesta pedagógica). También se observan tapetes sintéticos de plástico, cunas altas para los bebés y mesas de comer para niños.</p> <p><b>Observaciones adicionales:</b> Hay algunas excepciones en la vestimenta: Se observan niños con chaqueta (0,75) Clo. También se ve que el uso de mobiliario es diferente y se maneja un mobiliario tipo cojines didácticos.</p>

Nota. (Jiménez Gutiérrez, 2023)




Figura 14

<b>FICHA DE OBSERVACIÓN DE USO DE LOS ESPACIOS</b> C.D.I. Cerro de las Luces	<b>COMEDOR</b> 10:10 A.M
	<b>ACCIONES EN EL ESPACIO:</b> <b>Luminarias:</b> <input type="radio"/> Encendidas <input type="radio"/> Apagadas <b>Ventanas:</b> <input checked="" type="radio"/> Abiertas <input type="radio"/> Cerradas <input type="radio"/> Algunas abiertas y otras cerradas <b>Arropamiento general:</b> (Según tabla ISO 7730) <input type="radio"/> 0,28 Clo <input checked="" type="radio"/> 0,47 Clo <input type="radio"/> 0,75 Clo <b>Otros elementos de adaptación:</b> No existen elementos pedagógicos pegados en las paredes (de acuerdo con su propuesta pedagógica). También se observa el mismo tipo de mobiliario de aulas que en los comedores, las mismas sillas y mesas. <b>Observaciones adicionales:</b> Hay algunas excepciones en la vestimenta: Se observan niños con chaqueta (0,75) Clo. También se ve que el uso de mobiliario se ordena en manera coherente y de filas, y no es aleatorio como ocurre en las aulas de clase.


Nota. (Jiménez Gutiérrez, 2023)

Figura 15

<b>FICHA DE OBSERVACIÓN DE USO DE LOS ESPACIOS</b> C.D.I. Cerro de las Luces	<b>SALA 3</b> 9:40 AM
	<b>ACCIONES EN EL ESPACIO:</b> <b>Luminarias:</b> <input type="radio"/> Encendidas <input type="radio"/> Apagadas <b>Ventanas:</b> <input checked="" type="radio"/> Abiertas <input type="radio"/> Cerradas <input type="radio"/> Algunas abiertas y otras cerradas <b>Arropamiento general:</b> (Según tabla ISO 7730) <input type="radio"/> 0,28 Clo <input checked="" type="radio"/> 0,47 Clo <input type="radio"/> 0,75 Clo <b>Otros elementos de adaptación:</b> Existen elementos pedagógicos pegados en las paredes (de acuerdo con su propuesta pedagógica). También un lava manos doble en el aula y algunas sillas y una mesa para la profesora. <b>Observaciones adicionales:</b> Hay algunas excepciones en la vestimenta: Se observa un niño con manga sisa (0,28 Clo) y 4 niños con chaqueta o manga larga (0,75) Clo


Nota. (Jiménez Gutiérrez, 2023)

Figura 16

<b>FICHA DE OBSERVACIÓN DE USO DE LOS ESPACIOS</b> <b>C.D.I. Cerro de las Luces</b>	<b>SALA 6 24oct</b> <b>9:58 A.M</b>
	<p><b>ACCIONES EN EL ESPACIO:</b></p> <p><b>Luminarias:</b> <input type="radio"/> Encendidas  <input type="radio"/> Apagadas</p> <p><b>Ventanas:</b> <input checked="" type="radio"/> Abiertas  <input type="radio"/> Cerradas  <input type="radio"/> Algunas abiertas y otras cerradas</p> <p><b>Arropamiento general:</b> (Según tabla ISO 7730)  <input type="radio"/> 0,28 Clo  <input checked="" type="radio"/> 0,47 Clo  <input type="radio"/> 0,75 Clo</p> <p><b>Otros elementos de adaptación:</b>  Existen elementos pedagógicos pegados en las paredes (de acuerdo con su propuesta pedagógica). También un lava manos doble en el aula, junto con un baño, algunas sillas y una mesa para la profesora, colchonetas y, además mesas y sillas pequeñas para los estudiantes.</p> <p><b>Observaciones adicionales:</b>  Hay algunas excepciones en la vestimenta: Se observa dos niños con chaqueta (0,75) Clo. También se ve el uso de mobiliario infantil no fijo que usualmente no es utilizado en las aulas.</p>

*Nota.* (Correa Zapata, 2023)

Figura 17

<b>FICHA DE OBSERVACIÓN DE USO DE LOS ESPACIOS</b> <b>C.D.I. Cerro de las Luces</b>	<b>SALA 11</b> <b>11:25 AM</b>
	<p><b>ACCIONES EN EL ESPACIO:</b></p> <p><b>Luminarias:</b> <input type="radio"/> Encendidas  <input checked="" type="radio"/> Apagadas</p> <p><b>Ventanas:</b> <input checked="" type="radio"/> Abiertas  <input type="radio"/> Cerradas  <input type="radio"/> Algunas abiertas y otras cerradas</p> <p><b>Arropamiento general:</b> (Según tabla ISO 7730)  <input type="radio"/> 0,28 Clo  <input checked="" type="radio"/> 0,47 Clo  <input type="radio"/> 0,75 Clo</p> <p><b>Otros elementos de adaptación:</b>  Existen elementos pedagógicos pegados en las paredes (de acuerdo con su propuesta pedagógica). También tienen un armario que obstruye una de las ventanas. Adicional a esto en el salón se presenta el acomodamiento del mobiliario a utilizar como colchonetas contra la ventana</p> <p><b>Observaciones adicionales:</b>  Hay algunas excepciones en la vestimenta: Se observa 1 niña con falda (0,28 Clo).</p>

*Nota.* (Espinal Suarez, 2023)



Figura 18

**FICHA DE OBSERVACIÓN DE USO DE LOS ESPACIOS**  
 C.D.I. Cerro de las Luces

**SALA 23**

8:45 A.M

**ACCIONES EN EL ESPACIO:**
**Luminarias:** Encendidas  
 Apagadas

**Ventanas:**  Abiertas  
 Cerradas  
 Algunas abiertas y otras cerradas

**Arropamiento general:** (Según tabla ISO 7730)  
 0,28 Clo  
 0,47 Clo  
 0,75 Clo

**Otros elementos de adaptación:**

Existen elementos pedagógicos pegados en las paredes (de acuerdo con su propuesta pedagógica). El aula cuenta con un baño, algunas sillas y una mesa para la profesora, colchonetas y, además mesar para dar de comer a los niños

**Observaciones adicionales:**

Hay algunas excepciones en la vestimenta: Se observa dos niños con chaqueta (0,75) Clo. También se ve el uso de mobiliario infantil como las mesas para dar de comer a los niños y colchonetas para dormir con una sabana

*Nota.* (Barrientos Garro, 2023)

Figura 19

**FICHA DE OBSERVACIÓN DE USO DE LOS ESPACIOS**  
 C.D.I. Cerro de las Luces

**SALA 26**

19 – oct / 8:30 AM

**ACCIONES EN EL ESPACIO:**
**Luminarias:** Encendidas  
 Apagadas

**Ventanas:**  Abiertas  
 Cerradas  
 Algunas abiertas y otras cerradas

**Arropamiento general:** (Según tabla ISO 7730)  
 0,28 Clo  
 0,47 Clo  
 0,75 Clo

**Otros elementos de adaptación:**

Existen elementos pedagógicos pegados en las paredes, ventanas y techos (de acuerdo con su propuesta pedagógica). Y hay una serie de estanterías dispuestas en la mitad del aula a modo de división

**Observaciones adicionales:**

Hay algunas excepciones en la vestimenta: Se observan varios niños con buzo o suéter de tela normal (0,28 Clo).

*Nota.* (Muñoz Suarez, 2023)

## **12.6. Análisis de datos/ Fichas de observación, aulas de estudio y aulas complementarias**

El confort térmico en las aulas de clase para niños de 0 a 5 años es un aspecto fundamental que influye en su rendimiento académico y su desarrollo social. Para realizar un análisis exhaustivo de este tema, se emplearon fichas de observación que se centran en diferentes variables, como la iluminación, la ventilación y el arropamiento de los estudiantes.

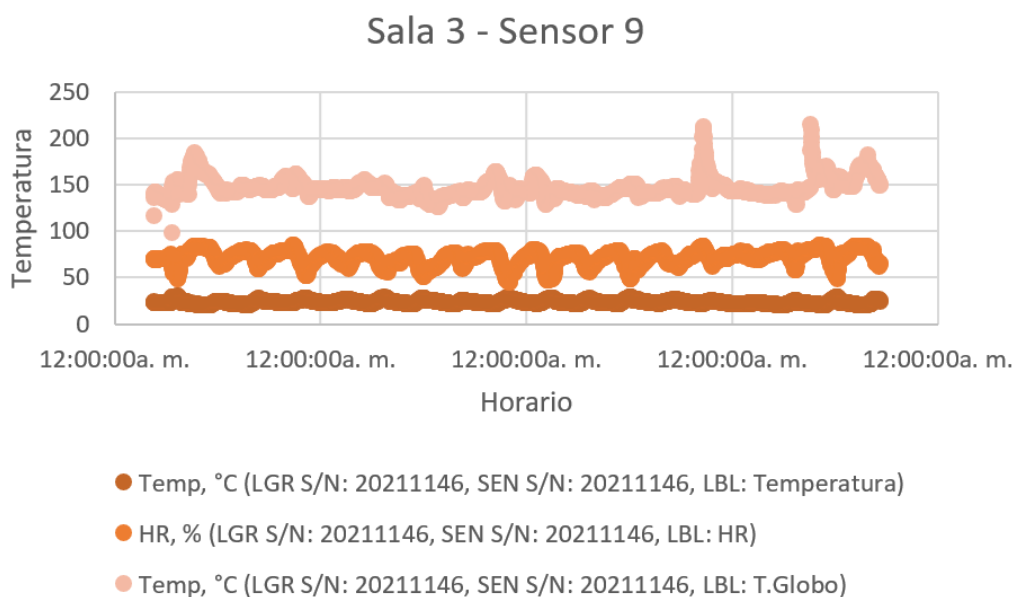
En primer lugar, la observación de las luminarias encendidas o apagadas nos proporciona información crucial sobre la calidad de la iluminación en el aula. Una iluminación adecuada es esencial para crear un ambiente propicio para el aprendizaje, ya que afecta el confort visual y puede llegar a generar incomodidad visual a la hora de estudiar/aprender, así como también puede afectar el estado de ánimo de los niños. Así mismo, se registra el estado de las ventanas, ya sea abiertas, cerradas o abiertas y cerradas. Las ventanas desempeñan un papel importante en la regulación de la temperatura y la calidad del aire dentro del aula. Una ventilación adecuada garantiza un flujo de aire fresco, lo que contribuye al confort térmico y al bienestar de los estudiantes. Por último, se evalúa el arropamiento de los estudiantes, distinguiendo entre aquellos que están bajo buzos o chaquetas y aquellos que no lo están. El arropamiento adecuado es crucial para mantener una temperatura corporal confortable, especialmente en entornos con variaciones de temperatura.

El análisis de estas variables a través de fichas de observación permite identificar patrones y tendencias en el confort térmico dentro del aula. Se pueden detectar situaciones en las que los niños puedan experimentar incomodidad debido a una iluminación inadecuada, una ventilación deficiente o una falta de arropamiento. Este análisis no solo se centra en el aspecto físico del confort térmico, sino que también considera sus implicaciones en el rendimiento académico y el

desarrollo social de los niños. Se ha demostrado que un ambiente escolar cómodo y acogedor promueve la concentración, la participación y el bienestar emocional de los estudiantes, lo que a su vez influye positivamente en su rendimiento académico. Finalmente, el confort térmico adecuado también fomenta la interacción social entre los niños, ya que se sienten más cómodos y relajados en su entorno. Esto contribuye al desarrollo de habilidades sociales, como la colaboración, la comunicación y el trabajo en equipo.

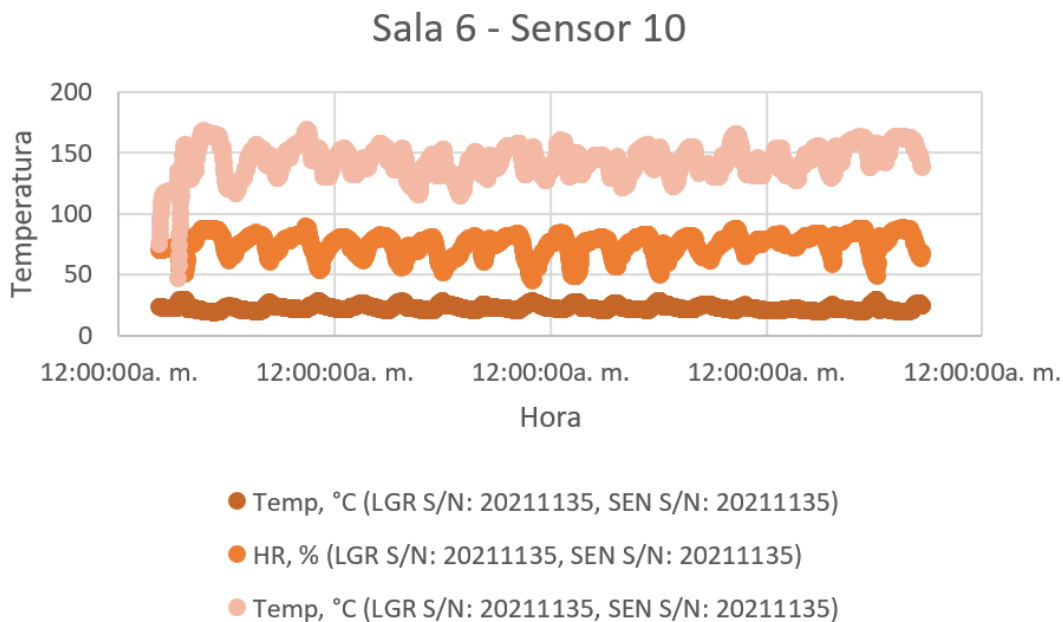
### 12.7. Toma de datos/ Resultados de los sensores, aulas de estudio y aulas complementarias

#### Ilustración 1



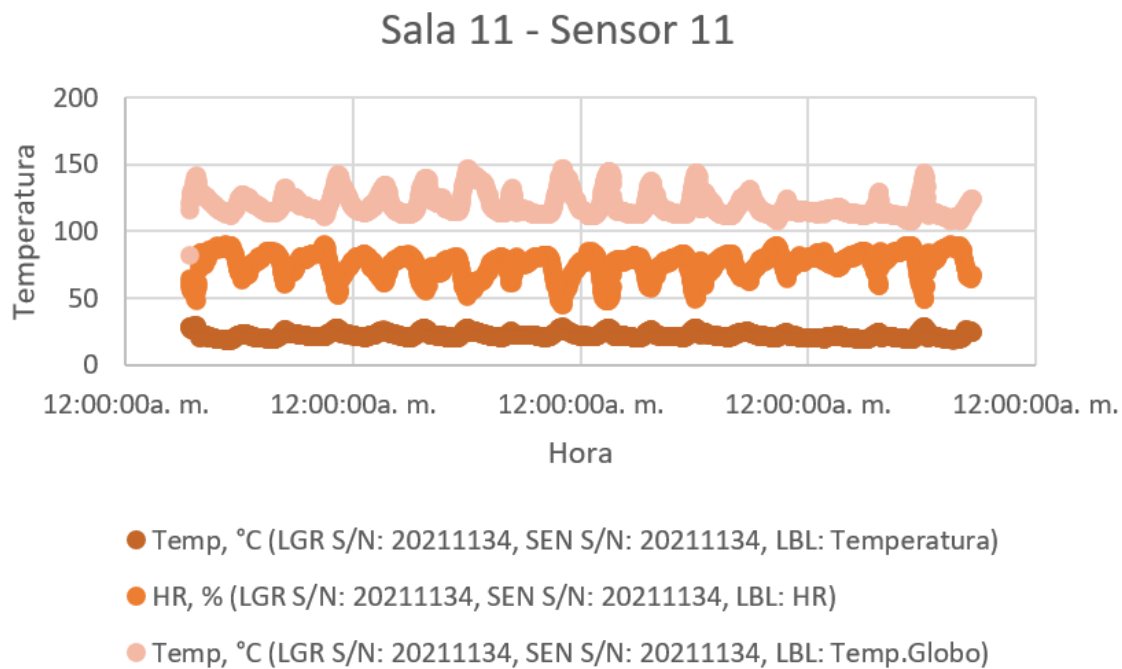
*Nota.* (Jiménez Gutiérrez, 2024)

## Ilustración 2



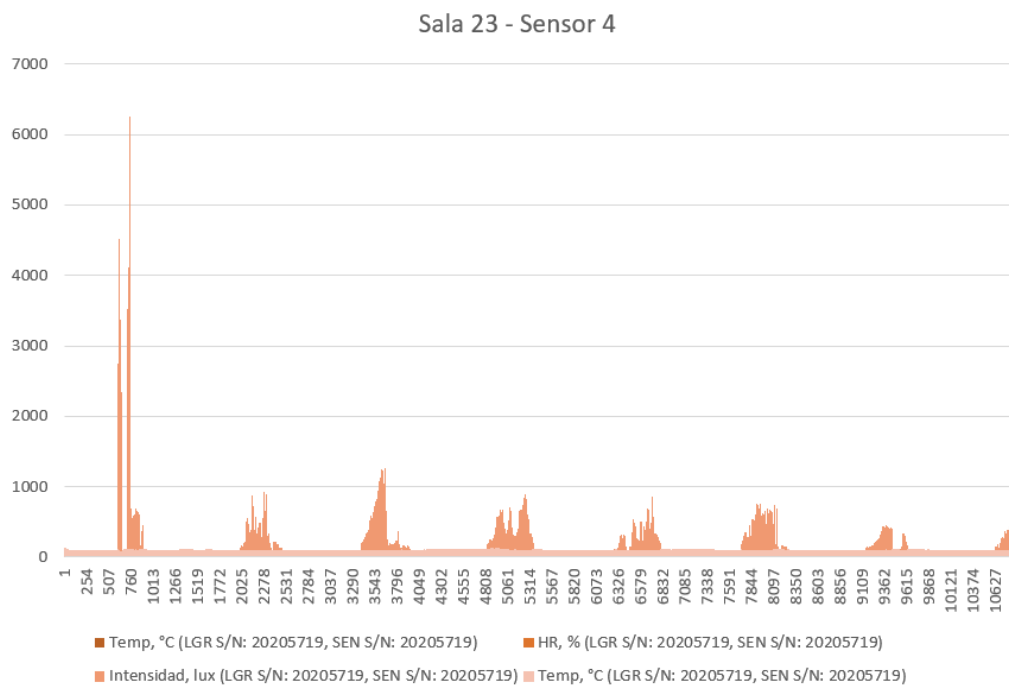
*Nota.* (Jiménez Gutiérrez, 2024)

## Ilustración 3



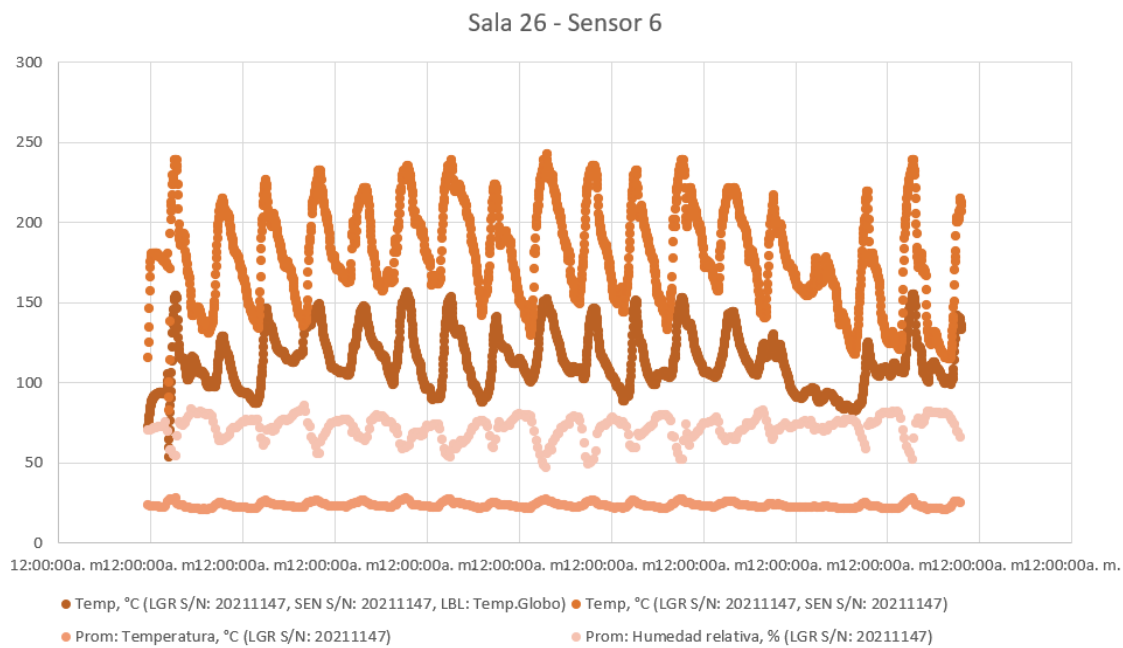
*Nota.* (Jiménez Gutiérrez, 2024)

## Ilustración 4



*Nota.* (Jiménez Gutiérrez, 2024)

## Ilustración 5



*Nota.* (Jiménez Gutiérrez, 2024)

## **12.8. Análisis de datos/ Resultados de los sensores, aulas de estudio y aulas complementarias**

*Análisis Ilustración 1:* En el gráfico de la Sala 2, sensor 12 se dan a conocer valores numéricos de temperatura, temperatura media y humedad relativa. En este punto se logra identificar que durante los días registrados las temperaturas rondan los 27°C, mientras que la humedad relativa promedio se encuentra en un 75%. Estas condiciones son importantes para identificar datos puntuales a la hora de generar estrategias de confort térmico.

*Análisis Ilustración 2:* En la representación gráfica de la Sala 3, se presentan datos específicos del sensor 9 relacionados con la temperatura y la humedad relativa. Se observa que la temperatura oscila alrededor de los 26°C durante los días registrados, mientras que la humedad relativa promedio es del 70%. Estos datos son relevantes para la formulación de estrategias de confort térmico, ya que proporcionan información precisa sobre las condiciones ambientales en dicho espacio.

*Análisis Ilustración 3:* En el gráfico de la Sala 6 se muestran detalles del sensor 10, los cuales incluyen información sobre la temperatura y la humedad relativa. Se nota que la temperatura se mantiene alrededor de los 26°C durante el período registrado, con una humedad relativa promedio del 80%. Estos datos son significativos para desarrollar estrategias de confort térmico, ya que ofrecen una visión precisa de las condiciones ambientales en esa área específica.

*Análisis Ilustración 4:* En la representación gráfica de la Sala 9 se presentan datos del sensor 3, que abarcan la temperatura, la humedad relativa y la intensidad lumínica. Se observa que la temperatura se mantiene en torno a los 26°C durante el período analizado, con una humedad relativa promedio del 80% y con una intensidad lumínica (lux) promedio de 250lux. Estos datos

son relevantes para diseñar estrategias destinadas a garantizar el confort térmico, dado que proporcionan una descripción precisa de las condiciones ambientales en esa ubicación particular.

*Análisis Ilustración 5:* En el gráfico de la Sala 11 se muestran datos del sensor 11 que incluyen la temperatura y humedad relativa. Se nota que la temperatura se mantiene alrededor de los 27.5°C durante el período examinado y con una humedad relativa promedio del 85%. Estos datos son importantes para desarrollar estrategias dirigidas a asegurar el confort térmico, ya que ofrecen una descripción detallada de las condiciones ambientales en esa área específica.

*Análisis Ilustración 6:* El gráfico correspondiente a la Sala 12 presenta información del sensor 8 sobre la temperatura, la humedad relativa y la velocidad del aire. Se destaca que la temperatura se mantiene en un promedio de alrededor de 28°C durante el período analizado, acompañada por una humedad relativa promedio del 90% y una velocidad del aire de aprox. 17m/s identificando así un viento moderado. Estos datos son fundamentales para elaborar estrategias encaminadas a garantizar el confort térmico, pues proporcionan una descripción minuciosa de las condiciones ambientales en esa ubicación específica.

*Análisis Ilustración 7:* El gráfico de la Sala 14 exhibe información del sensor 2, que engloba la temperatura, la humedad relativa y la intensidad lumínica. Se nota que la temperatura se mantiene estable alrededor de los 27°C durante el período observado, acompañada de una humedad relativa promedio del 80% y una intensidad lumínica (lux) promedio de 450lux. Estos datos resultan cruciales para concebir estrategias que garanticen el confort térmico, ya que ofrecen una descripción detallada de las condiciones ambientales en esa área específica.

*Análisis Ilustración 8:* El gráfico de la Sala 20 presenta los datos proporcionados por el sensor 7, que abarcan la temperatura, la humedad relativa y la velocidad del aire. Se destaca que la temperatura se mantiene en un promedio cercano a los 27.5°C durante el período examinado,

junto con una humedad relativa promedio del 65% y una velocidad del aire de aproximadamente 8m/s representando una brisa moderada. Estos datos son esenciales para desarrollar estrategias destinadas a asegurar el confort térmico, ya que ofrecen una descripción detallada de las condiciones ambientales en ese lugar específico.

*Análisis Ilustración 9:* El gráfico de la Sala 23 presenta los datos recopilados por el sensor 4, que incluyen la temperatura, la humedad relativa y la intensidad lumínica. Se destaca que la temperatura se mantiene constante alrededor de los 27°C durante el período analizado, acompañada por una humedad relativa promedio del 80% y una intensidad lumínica (lux) promedio de 650lux. Estos datos son fundamentales para idear estrategias que aseguren el confort térmico, ya que ofrecen una descripción detallada de las condiciones ambientales en esa área específica.

*Análisis Ilustración 10:* En el gráfico correspondiente a la Sala 26, el sensor 6 revela datos numéricos sobre la temperatura y la humedad relativa, incluyendo la temperatura media. Se destaca que las temperaturas se mantienen alrededor de los 27°C durante el período analizado, mientras que la humedad relativa promedio es del 80%. Estas condiciones son cruciales para obtener información precisa al desarrollar estrategias destinadas a mejorar el confort térmico.

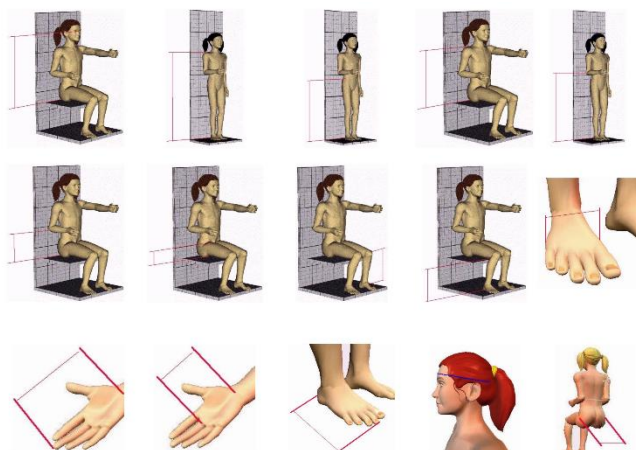
*Análisis Ilustración 11:* El gráfico de la Sala 27 muestra los datos recopilados por el sensor 5, que incluyen la temperatura, la humedad relativa y la velocidad del aire. Se destaca que la temperatura se mantiene en un promedio cercano a los 26°C durante el período analizado, junto con una humedad relativa promedio del 75% y una velocidad del aire de aproximadamente 1,5m/s representando el aire ligero. Estos datos resultan fundamentales para idear estrategias destinadas a asegurar el confort térmico, ya que proporcionan una descripción precisa de las condiciones ambientales en esa ubicación específica.



## 12.9. Toma de datos complementaria/ Registro fotográfico de mobiliario infantil usado y datos antropométricos aproximados según las edades

Ilustración 6

Actividades	Mínimo	Máximo	Percentil 5	Percentil 25	Percentil 50	Percentil 75	Percentil 95	Promedio
Sexo	F	M	F	M	M	M	M	M
Edad	4	5	5	4	5	5	5	4
Peso	15,0	29,0	16,3	18,0	20,0	20,5	23,0	19,6
Alcance vertical Máximo	123,7	141,0	124,5	127,9	131,0	135,3	140,1	131,3
Estatura	98,9	115,5	101,6	104,3	106,5	109,1	112,7	106,8
Piso-Hombro	79,0	93,0	80,0	82,0	85,0	87,4	89,7	84,9
Piso-Codo	54,0	69,0	58,3	60,3	62,0	64,5	67,4	62,3
Piso-Hueso de la cadera	50,0	65,0	50,3	52,5	55,0	57,3	61,4	55,5
Silla-Pto mas alto del craneo	53,0	63,5	53,7	56,5	59,0	60,3	63,1	58,6
Silla-Ojos	43,0	82,0	44,3	46,0	49,0	53,0	72,5	51,3
Silla-Hombro	30,0	43,5	31,3	34,0	35,0	38,5	40,4	35,9
Silla-Codo	11,0	18,0	11,3	13,3	14,0	15,5	18,0	14,4
Holgura muslo	6,0	8,5	6,5	7,0	7,5	8,0	8,4	7,4
Piso-Rodilla	28,0	32,0	29,0	30,0	30,0	30,5	32,0	30,0
Piso-Rodilla parte interior	23,0	29,0	24,0	26,0	27,0	28,0	28,5	26,6
Nalga-Rodilla parte interior (Sentado)	24,0	31,0	25,2	26,0	27,0	29,0	30,4	27,6
Nalga-Rodilla (Sentado)	31,0	38,0	32,0	32,5	34,0	35,0	37,7	34,0
Ancho hombros	23,5	29,0	23,7	24,8	25,5	26,5	27,4	25,7
Ancho codos	21,5	36,0	22,8	25,0	29,0	31,5	34,0	28,4
Ancho cadera	19,0	42,0	19,7	20,3	21,5	23,8	30,0	23,0
Perímetro cefálico	48,5	54,5	48,5	49,5	50,0	51,0	53,0	50,5
Perímetro cuello	23,0	35,0	23,3	25,0	25,0	26,0	27,8	25,6
Perímetro tórax	53,0	60,5	54,0	55,0	56,0	58,3	60,4	56,6
Perímetro abdomen (Cintura)	49,0	61,0	50,3	52,4	54,0	56,0	60,0	54,6
Perímetro cadera	55,0	71,0	56,0	58,5	61,0	63,0	65,4	61,0
Perímetro de agarre (Mano)	1,8	3,5	2,0	2,5	2,5	3,3	3,5	2,8
Ancho metacarpial	3,8	6,0	4,0	5,0	5,4	5,6	5,8	5,2
Largo mano	9,2	12,8	10,0	10,7	11,4	11,8	12,0	11,3
Largo palma	5,0	7,2	5,1	6,1	6,6	6,8	6,9	6,3
Largo pie	15,5	18,8	15,7	16,3	17,0	17,6	18,3	17,0
Ancho metatarsial	4,6	15,9	4,7	5,4	6,4	6,6	7,2	6,4
Índice de masa corporal	9,8	14,6	10,5	11,0	11,7	11,2	11,7	11,3



*Nota.* (Jiménez Gutiérrez, 2024) Ficha antropométrica de niños de 0-5 años, y su relación con las medidas ergonómicas del mobiliario infantil escolar.

### **13. Caso de estudio**

#### **13.1. Centro de desarrollo infantil Cerro Las Luces Itagüí**

El CDI Cerro de las luces ubicado en Itagüí, es un cálido y acogedor espacio, el cual se caracteriza por ofrecer un entorno educativo vibrante y estimulante para los más pequeños, ya que este CDI está enfocado hacia la educación y recreación de niños de 0-5 años. Con un enfoque holístico en el desarrollo integral de cada niño, el CDI se compromete a proporcionar experiencias de aprendizaje significativas que promuevan su crecimiento físico, cognitivo, emocional y social.

En el Centro de Desarrollo Infantil Cerro de las Luces, se orienta a mejorar y fortalecer la educación desde temprana edad, esto con el fin de sentar las bases de un futuro brillante para los pequeños que visitan las instalaciones de CDI. AL ser una institución educativa de carácter público y relacionado con el ICBF, el equipo que integra todo el CDI es altamente calificado en términos de educadores y directivos los cuales tienen el compromiso, disciplina y disposición para trabajar en estrecha colaboración con las familias para nutrir el potencial único de cada niño desde su núcleo familiar; logrando fomentar la curiosidad, la creatividad y el amor por el aprendizaje.

Finalmente el CDI está diseñado para ser un espacio con un ambiente seguro, estimulante y lleno de afecto donde los niños puedan explorar, descubrir y crecer; para ello muchas de sus aulas están acondicionadas para poder tener actividades lúdicas y recreativas aparte de las educativas; sin embargo el Centro de Desarrollo Infantil está obligado a velar por la excelencia en la educación infantil, esto incluye los espacios, actividades maestros y directivos que hacen parte fundamental en el proceso de crecimiento y desarrollo cognitivo

de los niños; seguidamente el espacio de aprendizaje y recreación que se crea allí debe esforzarse en ser un lugar integral donde cada niño se sienta valorado, respetado y querido.

### **13.2. Condicionantes y consideraciones de diseño**

El Centro de Desarrollo Infantil Cerro de las Luces enfrenta importantes limitaciones que afectan la mitigación de problemas como el confort térmico y la ergonomía del mobiliario escolar. Es crucial tener en cuenta que el CDI está bajo la gestión de una institución pública, el ICBF, lo que dificulta la asignación de fondos para mejorar el confort térmico y el diseño ergonómico del mobiliario escolar.

En cuanto al confort térmico, el diseño actual del CDI representa el mejor compromiso alcanzable en términos de diseño y materiales, considerando las restricciones presupuestarias relacionadas con los costos de materiales y mantenimiento. Estas limitaciones han reducido el impacto original del diseño destinado a mitigar el malestar térmico.

En segundo lugar, el diseño específico de las aulas y el mobiliario escolar ergonómico nunca ha sido completamente realizado en instituciones públicas en nuestro país, debido a la escasez de presupuesto por parte del gobierno local para desarrollar tales prácticas. El CDI no es una excepción; sin embargo, cuenta con aulas diseñadas de manera flexible y espaciosas para permitir la distribución óptima del mobiliario según la actividad a realizar.

El mobiliario utilizado en estas aulas, mayormente de plástico, es una opción común en el mobiliario infantil y no está adecuadamente adaptado para las necesidades académicas y recreativas. Este tipo de mobiliario representa una limitación significativa para el desarrollo de la personalidad y el desarrollo cognitivo de los niños. Aunque es una opción económica y de fácil mantenimiento, carece de un estudio ergonómico adecuado, tanto a nivel fisiológico

como biomecánico, centrado en las necesidades académicas. A pesar de estas limitaciones, la disponibilidad de repuestos y accesorios, junto con un mantenimiento mínimo, hacen que este mobiliario siga siendo una opción popular en entornos educativos.

Además de las limitaciones mencionadas anteriormente, existen otros factores de diseño que afectan significativamente el desarrollo cognitivo e intelectual de los niños en el Centro de Desarrollo Infantil Cerro de las Luces.

El primero de estos factores es la sobre iluminación en algunos sectores de las aulas, lo que puede provocar fatiga visual y dificultades para concentrarse en las actividades educativas. La sobre iluminación en algunos sectores de ciertas aulas del CDI pueden afectar negativamente el estado de concentración y rendimiento académico de los niños debido a incomodidades visuales y térmicas que esto puede llegar a generar.

Así mismo, el uso inadecuado de mobiliario infantil dentro de las aulas puede limitar las oportunidades de movimiento, exploración y confort ergonómico, aspectos fundamentales para el desarrollo físico y cognitivo de los niños en edad preescolar. Un diseño ergonómico más flexible y dinámico permitiría adaptar el mobiliario con el fin de comunicar el entorno educativo a las necesidades individuales de cada uno de los niños y promovería una mayor participación y compromiso en el proceso de aprendizaje.

Siguiendo con el mobiliario escolar, la falta de ergonomía puede provocar posturas incómodas y dolorosas, lo que a su vez afecta negativamente la capacidad de los niños para concentrarse y participar activamente en las actividades educativas. Un mobiliario diseñado ergonómicamente no solo promovería una postura correcta y cómoda, sino que también facilitaría la interacción social y el trabajo en grupo dentro del aula.

En consecuencia, las condiciones de diseño deficientes, incluido el confort térmico, el uso del mobiliario, la distribución del espacio y la ergonomía del mobiliario, logran tener un impacto muchas veces negativo y significativo en el desarrollo cognitivo e intelectual de los niños en el Centro de Desarrollo Infantil Cerro de las Luces; por lo que es fundamental abordar estas limitaciones para crear un entorno educativo óptimo que promueva el crecimiento y el aprendizaje de los niños de manera integral.

#### **14. Introducción a la guía metodológica**

##### **14.1. Acondicionamiento y diseño de mobiliario infantil en aulas de estudio con relación al confort térmico**

Los métodos y estrategias a implantar en el desarrollo de la guía metodológica se enfocarán en dar valor de aprendizaje y enseñanza a entornos en los que el estudiante de arquitectura o diseño ya sea de espacios interiores o industrial participen en clases educativas del sector a diseñar el mobiliario, debido a que se juega un papel fundamental en su experiencia educativa y como se desenvuelven los usuarios a usar el mobiliario, actividades, posturas corporales, entre otras. Desde la disposición del mobiliario hasta la elección de los materiales, cada elemento del entorno contribuye de manera significativa a la percepción del ambiente de confort y, por ende, al rendimiento académico de los estudiantes.

El diseño del espacio virtual de aprendizaje, por ejemplo, puede influir en la concentración y la participación de los alumnos. Una disposición cuidadosa del mobiliario virtual en la primera maqueta digital de aproximación, la selección de colores y texturas que promuevan la calma y la atención, así como una iluminación adecuada para evitar la fatiga visual, son aspectos cruciales que deben considerarse para crear un entorno propicio para el aprendizaje efectivo desde la primera instancia del diseño metodológico y digital.

Asimismo, en el ámbito presencial, el diseño ergonómico del aula infantil escolar es esencial para garantizar la comodidad y el bienestar tanto de los docentes como de los pequeños estudiantes. Sin embargo, con frecuencia, nos enfrentamos a aulas que no cumplen con los estándares ergonómicos necesarios, lo que puede provocar incomodidad y fatiga durante las sesiones de clase prolongadas. Desde la disposición de los pupitres hasta la calidad de la iluminación y la ventilación, cada detalle del diseño del aula puede afectar significativamente la experiencia de aprendizaje de sus ocupantes.

En este sentido, el arquitecto o diseñador deberá de implementar la investigación, el método, el conocimiento y aproximación del lugar para dar pie a la pregunta sobre qué condiciones ergonómicas y térmicas de diseño afectan la comodidad y producen en el aula escolar a la hora de estar dentro de ella; esto es fundamental para orientar el desarrollo de una guía metodológica integral y del diseño a seguir a través de la investigación metodológica y la aproximación física. Esta guía no solo abordará aspectos físicos, como la altura de los pupitres, altura y ancho de las sillas o la ubicación de las pantallas, sino también considerar aspectos psicológicos y emocionales, como el impacto del diseño del entorno en el estado de ánimo y la motivación de los participantes, esto a través de estrategias que acompañen la modificación del espacio a través de elementos simple de mobiliario y a su vez estos tengan una estrecha relación con el confort térmico.

Además, es crucial reconocer que la importancia del diseño del entorno educativo va más allá de la comodidad física. Un entorno bien diseñado puede fomentar la creatividad, la colaboración y el sentido de pertenencia, aspectos fundamentales para el desarrollo integral de los estudiantes. Por lo tanto, la guía metodológica incluirá a pequeña escala estrategias para crear espacios inclusivos y estimulantes que promuevan el aprendizaje activo y significativo.

En última instancia, esta guía metodológica servirá de “manual” para transformar los núcleos educativos (Aulas escolares y complementarias) en lugares que no solo faciliten el aprendizaje, sino que también inspiren a los estudiantes a alcanzar su máximo potencial a través del confort. Al adoptar un enfoque holístico que considere tanto aspectos físicos como psicológicos del diseño del entorno, podemos crear espacios que nutran el crecimiento intelectual, emocional y social de quienes los habitan.

## **15. Guía de diseño**

### Capítulo 1 – Uso de la guía

Tiene como propósito sintetizar los diferentes temas relacionado con el mobiliario infantil escolar tratados durante esta investigación y orientar a los posibles usuarios (Arquitectos, Directores de establecimientos, Diseñadores y fabricantes, Entidades certificadoras, Organizaciones escolares públicas o privadas, entre otros) que interactuaran con la guía. Esta síntesis permite abarcar y cubrir rápida y estratégicamente los campos de información importantes a comprender acerca del mobiliario infantil escolar.

Arquitectos; desde la generación de un proyecto arquitectónico se debe de tener en cuenta los espacios a disponer y las necesidades básicas a cubrir que necesitan los usuarios y el equipamiento a diseñar, de este modo el arquitecto en la presente guía tendrá de referencia los siguientes capítulos (2, 3, 4 y 5).

Directores de establecimientos; su rol será administrar los recursos que tengan a su disposición de manera que actividades como estas: establecer los requerimientos de mobiliario para la adquisición del mismo, definir y enviar lista de los elementos a adquirir al organizado comprador, verificar que el mobiliario pedido si sea es que llega a las instalaciones y por ultimo

establecer de manera correcta la asignación del mobiliario infantil escolar a las diferentes aulas de estudio que lo requieran ; se puedan efectuar.

Compradores; este rol lo asumen los municipios o gobiernos regionales, en el caso de colegios y CDI's públicos; también en el ámbito privado la responsabilidad cae explícitamente en el establecimiento.

Diseñadores y fabricantes; en su papel deben asumir la gestión del diseño y producción a gran escala del mobiliario infantil escolar, suficiente para cubrir la demanda de los compradores.

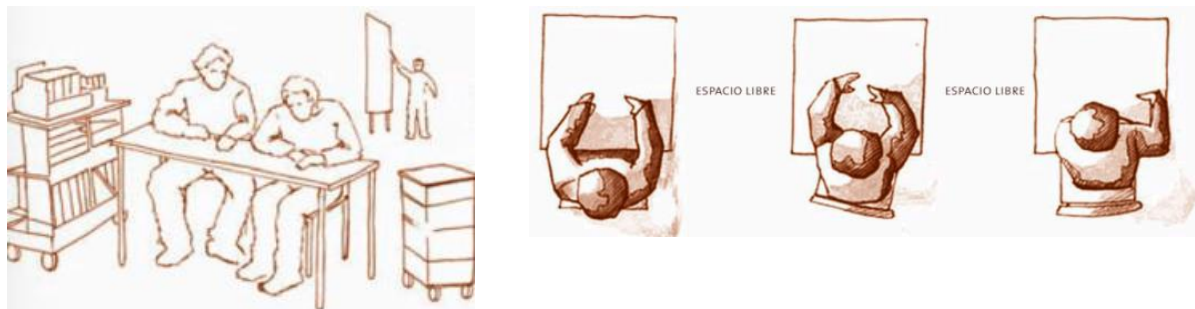
Instituciones certificadas; estas son las encargadas de certificar y respaldar técnicamente las ofertas de los fabricantes del mobiliario infantil escolar, así mismo se encarga de velar por los requisitos mínimos que debe de cumplir el mobiliario, así como también sus estándares básicos de calidad.

## Capítulo 2 – Aspectos pedagógicos

En la actividad pedagógica escolar se generan múltiples y variadas situaciones con referencia a los usuarios frente al mobiliario, recordemos que se trata de niños en permanente movilidad y partiendo de la premisa que todo lo que acontece en el espacio educativo escolar tiene una expresión distinta a un ámbito de personas jóvenes y adultas, lo que también genera necesidades propias.

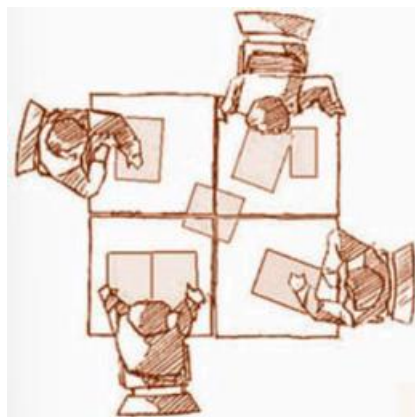
La ocupación del espacio y el uso del mobiliario ponen de relevancia cuestiones particulares que tienen interés a la hora de diseñar, fabricar o seleccionar el mueble adecuado y también cuando debe decidirse cómo ordenar de acuerdo con lo que ahí va a ocurrir. Por esta razón es necesario desarrollar casos y situaciones que puedan llegar a ser típicas para que nos permitan detectar requerimientos funcionales y necesidades específicas. A continuación, se ejemplificarán graficas contextuales a las posibles situaciones o casos que podrán ser típicos:





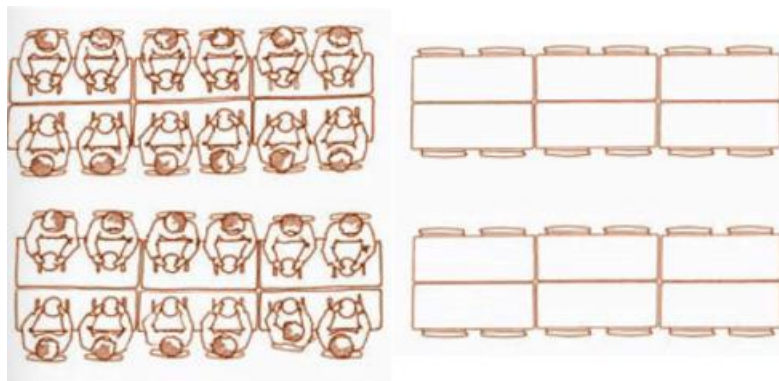
(Gobierno de Chile, 2008). Trabajo Individual

El trabajo individual se desarrolla en la mesa personal y bipersonal, donde en ambas se ve como la situación y posición del estudiante cambia debido a tener espacios contiguos con su compañero.



(Gobierno de Chile, 2008). Trabajo Grupal en mesa individual

La organización a partir de mesas unipersonales permite de algún modo menos rigidez, por cuanto la superficie continua posible de conseguir al juntar las mesas permite fácilmente disponer a los alumnos en contorno de manera eficiente, o bien, colocarlos enfrentados o alternados, de diversas maneras.



(Gobierno de Chile, 2008). Trabajo Grupal en mesa individual

En comedores, el mobiliario a utilizar definirá fundamentalmente situaciones de conjuntos lineales que permiten un mejor servicio y distribución de la utilería, a la vez que un mejor acceso del estudiante o profesores a la mesa. Debemos considerar que el acto de comer es pasivo y la movilidad del cuerpo es menor que en otras situaciones de uso. Los conjuntos de mesas pueden desarrollarse enfrentando a las personas de cara a la mesa y de espalda a la circulación, logrando el mejor aprovechamiento del espacio. El mobiliario recomendable en estas situaciones es la mesa bipersonal porque permite mantener un orden más permanente.

### Capítulo 3 – Aspectos ergonómicos

La ergonomía centra su análisis en el diseño del mobiliario escolar dando como objeto pertinente el esbozo del conjunto de aspectos ergonómicos que se deberían ser considerados en el estudio de las condiciones en que se efectúan las actividades escolares. Al respecto, en las siguientes imágenes y descripciones se explican y ejemplifican estos conceptos.

En cuanto a los diseños de puestos de estudio, no cabe duda de que uno de los principales requerimientos del mobiliario es cumplir la función para la cual fue concebido, que es permitir la realización de las actividades pedagógicas en posturas cómodas, seguras y funcionales.

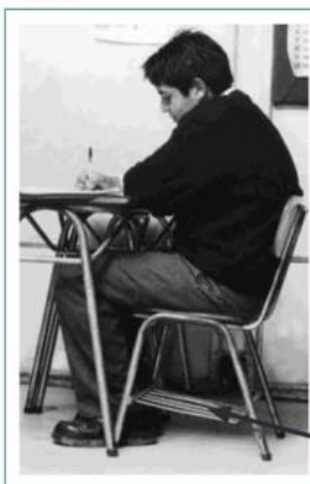
El mobiliario debe favorecer la movilidad del estudiante, en el sentido de considerar un acceso y salida expedita y segura del puesto de estudio. También debe permitir el cambio de

postura a través de la jornada de clases. Respecto del peso, debe ser el menor posible, para facilitar que los estudiantes de diferentes edades puedan trasladarlo y generar diversas agrupaciones del mobiliario en las aulas de clases. En cuanto a sus dimensiones.

Estos elementos del mobiliario deben ser adecuadas al tamaño corporal de la población estándar de los usuarios. Por su parte, el material y la estructura con la cual tienen contacto los estudiantes deben favorecer aspectos térmicos como la disipación de calor para evitar fatiga o incomodidad en los estudiantes, debido a que esto genera bajo rendimiento en el aula de clases.



POSTURA DENTRO DE CRITERIOS ACEPTABLES, CON PIES APOYADOS EN SUPERFICIE ESTABLE



OBSTÁCULOS BAJO EL ASIENTO QUE LIMITAN LA MOVILIDAD Y EL CAMBIO DE POSTURA A TRAVÉS DE LA JORNADA ESCOLAR

Rejilla que restringe el movimiento de piernas



POSTURA INESTABLE Y FATIGANTE, DEBIDO A LA FALTA DE APOYO DE PIES EN UNA SUPERFICIE ESTABLE. LA ALTURA DEL ASIENTO ES DETERMINANTE EN LA POSTURA DEL ALUMNO

Compresión de muslos

Apoyo inestable



Movimiento libre de piernas

(Gobierno de Chile, 2008). Posturas adecuadas al interactuar

El mobiliario debe permitir condiciones semejantes a las ilustradas en la imagen anterior y al mismo tiempo, favorecer el cambio de postura de piernas, brazos y del tronco, a través de la jornada escolar. En la imagen anterior se logran ejemplificar posturas y diseños aceptables, así como también aquellas que deberían evitarse.

Tamaño y diseño de mesas y sillas; como se puede deducir, resolver el problema de acomodar a un estudiante en el mobiliario que le corresponde a su tamaño corporal, no es una tarea tan complicada. Las dificultades comienzan al momento de tratar de acomodar a una población (usuarios) constituida por niños, cuyo tamaño corporal al comienzo de la enseñanza básica ronda los 116 cm de estatura descalzo y al término de la enseñanza media, los hombres tienen una media de 171 cm y las mujeres de 158 cm de estatura descalzo. En este sentido, quizás una de las alternativas de soluciones más clásicas y recurridas para acomodar a niños en los muebles escolares, corresponde a definir un determinado número de tamaños de sillas y mesas, los cuales son asignados a los estudiantes según su tamaño corporal, constituyendo así un tamaño “personalizado” para cada aula dependiendo de la edad y morfología general que les corresponda.

Mobiliario para comedores; las actividades efectuadas en los comedores tienen ciertas características que es necesario analizar al momento de definir los requerimientos ergonómicos del mobiliario empleado por alumnos en estos espacios; en este sentido, en la Guía de Diseño de Espacios Educativos (UNESCO MINEDUC, 1999) se proyecta, que este espacio puede ser empleado como comedor y taller multiuso debido a la organización modular y espacial del mobiliario escolar.

Al finalizar esta guía se presentan diferentes sistemas de mobiliario infantil, los cuales aportan al desarrollo de los niños de tres a cinco años; por medio de los conceptos de modularidad, el niño interactúa con el mobiliario de manera colectiva y natural.

Para cada propuesta de diseño de mobiliario infantil, se pensó en varias posibilidades de la forma, material, textura, color y tecnología que el mobiliario podría proporcionar al niño, para su desarrollo dentro del CDI.

Las propuestas de la presente guía están concebidas desde las diferentes necesidades que el mobiliario infantil escolar presenta, como que este se adapte a las necesidades del niño dentro de un Centro de desarrollo Infantil, y que a su vez que permita la integración colectiva para cada uno de los niños presentes en las aulas de clase.

Tabla de sistemas de mobiliario

Imágenes	Materiales	Edades recomendadas para usar el mobiliario
	Plásticos y polímeros reciclados	Niños y Niñas de 0-5 años
	Plásticos y polímeros reciclados	Niños y Niñas de 0-5 años
	Aglomerado de madera & aluminio	Niños y Niñas de 0-5 años
	Aglomerado de madera & aluminio	Niños y Niñas de 0-5 años
	Aglomerado de madera	Niños y Niñas de 0-5 años

Tesis de guía de apoyo: (Gobierno de Chile, 2008)

## 16. Conclusiones

El estudio resalta la relevancia del diseño ergonómico del mobiliario infantil escolar para mejorar el confort térmico en las aulas. La adecuada selección y disposición de sillas, mesas y otros elementos interiores pueden contribuir significativamente a crear un ambiente más cómodo y propicio para el aprendizaje.

Se encontró una correlación positiva entre el confort térmico proporcionado por el mobiliario escolar y el rendimiento académico de los estudiantes. Un entorno térmico adecuado dentro del aula puede promover la concentración, la participación y el bienestar general, mejorando así la experiencia de aprendizaje.

Basado en los hallazgos, se sugieren recomendaciones prácticas para la selección y disposición del mobiliario escolar, dirigidas a diseñadores, educadores y administradores escolares. Estas recomendaciones tienen como objetivo crear entornos más saludables y confortables que favorezcan el desarrollo académico y el bienestar de los estudiantes.

El estudio destaca la necesidad de considerar el confort térmico como un factor crucial en el diseño y desarrollo de mobiliario escolar futuro. Esto implica la integración de materiales innovadores y técnicas de fabricación que puedan mejorar la regulación térmica dentro del aula, proporcionando así entornos más sostenibles y confortables para el aprendizaje.

Se enfatiza la importancia de la colaboración interdisciplinaria entre diseñadores, arquitectos, ingenieros, y educadores en la creación de entornos educativos óptimos. Al unir conocimientos y experiencias de diferentes campos, se pueden desarrollar soluciones integrales que aborden de manera efectiva los desafíos relacionados con el confort térmico en las aulas de clase.

## 17. Bibliografía

- Aguirre, T. (2019). *ESTUDIO, PROPUESTA DE DISEÑO INTERIOR Y MOBILIARIO EN LA ESCUELA FISCAL JORGE VILLEGAS SERRANO DE GUAYAQUIL*.
- Cortés, O. (2008). *Métodos de Diseño Ambiental en Arquitectura*.
- De Lima Bezerra, M. do C., & De Souza Choas, M. L. L. (2016). Características del espacio arquitectónico facilitadoras de la enseñanza del aprendizaje. *Revista Internacional Interdisciplinar INTERthesis*, 13(2), 58. <https://doi.org/10.5007/1807-1384.2016v13n2p58>
- Del Campo, V., & Mendivil, A. (2003). *Calidad del aire interior en los centros de educación infantil del país Vasco*.
- Elizondo, P. (2017). *Confort espacial en casas de alojamiento*.
- Gairín, J. (2006). *Ecología escolar: Arquitectura y mobiliario*.
- Giraldo Urrego, L. M. (2022). El espacio y su uso en la construcción social de la norma. *Zona Próxima*, 22, 105–115. <https://doi.org/10.14482/zp.22.5832>
- Gobierno de Chile. (2008). *Guía de recomendaciones para el diseño de mobiliario escolar*.
- González Rico, M. P. (2015). *Aplicación de diseño inclusivo a mobiliario infantil*.
- González, X., & Cordero, M. (2013). *DISEÑO DE MOBILIARIO INFANTIL PARA LAS GUARDERÍAS MUNICIPALES DE LA CIUDAD DE CUENCA*.
- Haddad, S., Osmond, P., & King, S. (2017). Revisiting thermal comfort models in Iranian classrooms during the warm season. *Building Research and Information*, 45(4), 457–473. <https://doi.org/10.1080/09613218.2016.1140950>
- Henríques Ardila, V. (2015). *ASESORÍA BIOCLIMÁTICA*.  
[http://es.windfinder.com/windstatistics/armenia\\_el\\_edem\\_aeropuerto](http://es.windfinder.com/windstatistics/armenia_el_edem_aeropuerto)
- Henriques Ardila, V. (2015). *Itagüí, Antioquia ASESORÍA BIOCLIMÁTICA*.



- Hernández Lemus, B. (2011). *El mobiliario y su funcionalidad en la escuela oficial urbana mixta del municipio de Atescatempa, departamento de Jutiapa.*
- Huerta, J. de D. (2021). *Confort térmico a través de las estrategias de ventilación natural de espacios en instituciones educativas en San Antonio.*
- Icontec. (2020). *NORMA TÉCNICA COLOMBIANA Planeamiento y diseño de instalaciones y ambientes escolares E: Planning and design of school environments and facilities.*
- Jiménez Gutiérrez, D. (2023). *Causas y efectos del confort térmico y el mobiliario en los procesos de aprendizaje dentro de aulas de estudio.*
- Ledesma, S. L., Viviana, M., Cisterna, M., & Cecilia, F. (2015). *Habitabilidad en aulas escolares en Tañá del Valle, Tucumán. Propuestas para mejorar su acondicionamiento térmico. .*
- Manzano Pérez, D. F. (2017). *Acondicionamiento térmico de los espacios interiores en la Unidad Educativa “General Córdoba” de la ciudad de Ambato.*
- Maradei, M. F., & Espinel, F. (2009). *Ergonomía para el Diseño.*
- Martines, E. (2016). *Espacio confortable térmico ambiental. Espacios Confortables para el usuario moderno.*
- Maxwell, L. E. (2016). *School building condition, social climate, student attendance and academic achievement: A mediation model. Journal of Environmental Psychology. .*
- Megaron, Y. (2023). *Relating environmental comfort conditions to student satisfaction with remote learning: A case on design students. MEGARON / Yıldız Technical University, Faculty of Architecture E-Journal. <https://doi.org/10.14744/megaron.2023.84704>*
- Mondelo, Pedro., Gregori Torada, E., Comas Úriz, S., Castejón Vilella, E., & Bastolomé Lacambra, E. (1999). *Ergonomía 2: Confort y estrés térmico.*

[https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=dEFpBgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP2&dq=.+Ergonom%C3%ADa+2:+Confort+y+Estr%C3%A9s+T%C3%A9rmico.+\(3a+ed.\).+Barcelona,+Espa%C3%B1a.+Universidad+Polit%C3%A9cnica+de+Catalu%C3%B1a.&ots=5Pn\\_MU9dgR&sig=wOWbkFcDpip6OUYGIS\\_P-bP6kBo#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=dEFpBgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP2&dq=.+Ergonom%C3%ADa+2:+Confort+y+Estr%C3%A9s+T%C3%A9rmico.+(3a+ed.).+Barcelona,+Espa%C3%B1a.+Universidad+Polit%C3%A9cnica+de+Catalu%C3%B1a.&ots=5Pn_MU9dgR&sig=wOWbkFcDpip6OUYGIS_P-bP6kBo#v=onepage&q&f=false)

Olgyay, V. (2019). *ARQUITECTURA Y CLIMA*. www.ggili.com-www.ggili.com.mx

Padilla Albán, K. V. (2022). *MOBILIARIO LÚDICO DIRIGIDO A NIÑOS DE EDUCACIÓN PRE ESCOLAR Y ESCOLAR PARA LA CASA DE ACOGIMIENTO “UN HOGAR PARA TODOS.”*

Paolette, C. (2019). “*REDISEÑO INTERIOR DE AULAS Y ÁREAS VERDES EN LA ESCUELA FISCAL MIXTA LUIS SALGADO CARRILLO.*” UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO.

Párraga Velásquez, M. del R. (2014). “*Diseño ergonómico de aulas universitarias que permitan optimizar el confort y reducir la fatiga de estudiantes y docentes.*”

Pellegrino, A. (2015). *Daylighting for Green Schools: A Resource for Indoor Quality and Energy Efficiency in Educational Environments.*

Pérez, M. (2015). *Los ambientes de aula que promueven el aprendizaje, desde la perspectiva de niños y niñas escolares.*

Pinilla, A. E. (2011). *Modelos pedagógicos y formación de profesionales en el área de la salud Medicina.*

Pomalia Mendoza, O. X. (2019). *Análisis de los espacios de apoyo como medio de fortalecimiento del desarrollo integral de niños.*

Rojas Colvin, J., Atilio, ;, Flores, A. A., Sebastián Ilardi, J., & Rojas, C. J. ; (2013). Estudio Antropométrico en Párvulos Atendidos por el Sistema Educativo Público Chileno para el

Diseño de Mobiliario Anthropometric Study of Infants in the Chilean Public Education System for Furniture Design. In *Int. J. Morphol* (Vol. 31, Issue 1).

Rojas Tavera, K. M. (2018a). *CONFORT AMBIENTAL BASADO EN LOS PRINCIPIOS DE UNA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA EN UN CENTRO EDUCATIVO BÁSICO ESPECIAL PARA NIÑOS DE 0-14 AÑOS EN LA PROVINCIA DE CAJAMARCA.*

Rojas Tavera, K. M. (2018b). *FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO.*

Sánchez Císneros, B. L. (2016). *INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE.*

Shamsuddin, S. (2012). *Relationship between the Outdoor, Physical Environment and Students' Social Behaviour in Urban Secondary School. Procedia-Social and Behavioral Sciences.* . 148–160.

Standard, I. (2005). *ISO 7730:2005 Third edition.*

Wargocki, P., & Wyon, D. P. (2006). *Research report on effects of HVAC on student performance.* 22–28.