

DISEÑO DE ESPACIO INTERACTIVOS EN EQUIPAMIENTOS EDUCATIVOS COLEGIO LOS TEJARES IED

RIVERA DIAZ PAULA LORENA, BRIAN SUAREZ GALEANO



PROYECTO TEMÁTICO DE GRADO

UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA

BOGOTÁ D.C

2025

DISEÑO DE ESPACIO INTERACTIVOS EN EQUIPAMIENTOS EDUCATIVOS COLEGIO LOS TEJARES IED

**RIVERA DIAZ PAULA LORENA, BRIAN SUAREZ GALEANO**

**TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO**

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO**

**MG. CARLOS FERNANDO HINCAPIÉ**



PROYECTO TEMÁTICO DE GRADO, FACULTAD

ARQUITECTURA UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA

BOGOTÁ

D.C 2025

### Dedicatoria

Dedicada con mucho amor y cariño a mis padres, milena Díaz y jhon leithon, por su apoyo incondicional y amor eterno, por ser mi pilar y fortaleza a lo largo de mi carrera universitaria, son mi mas grande ejemplo de perseverancia y lucha, gracias por haberme edificado como una mujer de bien. A mi hermano Nicolas Diaz, quien es mi gran compañero de vida, por apoyarme y ser mi fuente de alegría. La meta no es solo mía, es de los cuatro, los amo.

Dedicada al cielo, a mis bellos angelitos, sé que son mi guía y protección de vida.

Dedicado a cada estudiante que sueña con ser Arquitect@, en sus manos, como en las mías, hay una promesa que se forja con esfuerzo y pasión. Cada uno de ustedes tiene el poder de transformar su futuro.

Paula DiaZ

## Contenido

Resumen.....	8
Abstract .....	9
Introducción .....	10
Formulación del problema .....	13
Pregunta Problema .....	17
Justificación .....	18
Objetivo .....	20
Objetivo General .....	20
Objetivos Específicos .....	20
Marcos referenciales .....	21
1.Importancia del diseño en los espacios educativos Estado del arte .....	21
2. Espacios Interactivos en Educación.....	21
Marco teórico .....	22
Contexto Urbano.....	22
Impacto del Diseño Inadecuado de Espacios Interactivos en Equipamientos Educativos .....	22
Impacto en la Salud y Bienestar .....	23
Accesibilidad e Inclusividad.....	23
Marco histórico.....	24
Relación entre el Diseño de Espacios Educativos y el Contexto Urbano.....	24
Metodologías Educativas Adaptadas a Espacios Flexibles .....	25
Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) .....	25
Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).....	25
Clase Invertida (Flipped Classroom).....	25
Aprendizaje Cooperativo.....	26
Gamificación.....	26
Aprendizaje Experiencial .....	26
Implicaciones Pedagógicas.....	26
Desafíos de la Integración del Diseño Urbano y Educativo.....	28
Metodologías Educativas Adaptadas a Espacios Flexibles .....	32
Implicaciones Pedagógicas.....	33
Marco conceptual.....	35
El diseño flexible de las aulas facilita también la incorporación de metodologías como:.....	36
Tecnología y Espacio Interactivo.....	36

Inclusión, Accesibilidad y Bienestar en el Diseño Escolar .....	37
Arquitectura Educativa.....	38
Psicología del color .....	38
Marco referencial .....	42
Contexto de investigación: .....	42
Resultados generales de docentes: .....	42
Hallazgos metodológicos clave:.....	43
MÓDULO 1: Introducción, normas, estándares, trabajo colaborativo e interoperabilidad.....	44
Características del LODE: .....	46
Elementos Constructivos y Estructurales (IfcElement, IfcBuildingElement, IfcStructuralElement): .....	55
Metodología .....	57
Entrevistas semiestructuradas .....	57
Recolección de datos .....	59
Bibliografía .....	65

## Lista de Figuras

<b>Figura 1.</b> Proyecciones de población por área DANE, Bogotá.....	12
<b>Figura 2.</b> Aula Colegio Los Tejares IED .....	14
<b>Figura 3.</b> Cancha Colegio Los Tejare IED .....	15
<b>Figura 4.</b> Aula Preescolar .....	16
<b>Figura 5.</b> Vista Explotada Colegio Tejares IED .....	39
<b>Figura 6.</b> Vista Explotada 2 piso Colegio IED .....	40
<b>Figura 7.</b> Metodología BIM .....	53
<b>Figura 8.</b> Elementos Constructivos .....	56

Lista de Tablas

<b>Tabla 1</b> psicología de color .....	41
<b>Tabla 2.</b> Descripción BIM .....	48

## Resumen

El objetivo de este monográfico es contribuir a formar profesionales de la arquitectura a través de la investigación de estrategias de diseño de equipamientos educativos entendidos como espacios fundamentales para la educación académica, personal y social. Lo que favorece brindar herramientas que optimicen la relación entre el espacio construido y los procesos de enseñanza. Para lograr este objetivo, se realizan análisis de diferentes proyectos arquitectónicos en instalaciones educativas enfocándose en la función y adaptabilidad del espacio, lo que tendrá un impacto en el aprendizaje, apoyando la capacidad de desarrollar habilidades para el siglo XXI.

La base de esta investigación se encuentra en el estudio de los principios del diseño aplicados al tema educativo, los enfoques contemporáneos en la infraestructura escolar y la relación entre espacio y pedagogía. El diseño de espacios interactivos en equipamientos educativos busca transformar el entorno de aprendizaje tradicional en un espacio dinámico y participativo. Estos espacios se caracterizan por su habilidad para ajustarse a los requerimientos de los estudiantes y facilitar la interacción activa con el contenido, incentivando la creatividad, el razonamiento crítico y la cooperación promoviendo la creatividad y el trabajo en equipo. Incorporan tecnología de vanguardia, como pantallas táctiles, proyectores interactivos y herramientas digitales, para promover de forma más atractiva y eficaz la enseñanza y el aprendizaje de forma más atractiva y eficaz.

Palabras clave: Flexibilidad arquitectónica, ergonomía y confort en el aprendizaje, diseño centrado en el usuario, arquitectura educativa, impacto del medio ambiente en la enseñanza, infraestructura escolar.

### Abstract

The objective of this monograph is to contribute to the training of professionals in architecture through the research of design strategies for educational facilities understood as fundamental spaces for academic, personal and social development. Which allows providing tools that optimize the relationship between the built space and the teaching processes. To achieve this objective, analyses of different architectural projects in educational facilities are carried out focusing on the function and adaptability of the space, which will have an impact on learning, supporting the ability to develop skills for the 21st century.

The basis of this research is in the study of principles of design applied to the educational theme, contemporary approaches in school infrastructure and the relationship between space and pedagogy.

Educational architecture is not only aimed at functional and structural needs, but also influences the pedagogical experience, the well-being of users and the quality of education, allowing the identification of tools that allow optimizing the relationship between built space and educational dynamics, encouraging creativity and interaction of users.

*Keywords: Architectural flexibility, ergonomics and comfort in learning, user-centered design, educational architecture, impact of the environment on teaching, school infrastructure.*

## Introducción

El diseño y la implementación de espacios interactivos en equipamientos educativos han sido promovidos como una estrategia para mejorar la implicación y el aprendizaje de los alumnos son fundamentales para su aprendizaje. Sin embargo, cuando estos espacios son diseñados de manera inadecuada, logra generar una serie de impactos negativos tanto en el entorno educativo como en su contexto urbano. La relación entre los espacios educativos y su interacción con la ciudad es fundamental para garantizar la funcionalidad, accesibilidad e integración de estos equipamientos dentro de la comunidad. Un diseño deficiente facilita afectar el rendimiento académico, la seguridad de los usuarios y la armonía con el tejido urbano.

Los espacios interactivos dentro de los equipamientos educativos están destinados a promover el aprendizaje participativo y la implicación de los alumnos a través de la adopción de tecnologías, mobiliario flexible y diseños abiertos. Sin embargo, cuando estos espacios no responden a las necesidades específicas de la comunidad educativa ni a las condiciones del entorno urbano, permite convertirse en elementos disruptivos. Entre las dificultades más comunes se hallan la inadecuada disposición del espacio, la falta de adaptabilidad para distintos usos, la escasa consideración de las condiciones ambientales y la deficiente integración con la infraestructura circundante.

En el contexto urbano, los equipamientos educativos deben ser concebidos como nodos fundamentales de cohesión social y desarrollo local. Sin embargo, cuando los espacios interactivos son diseñados sin un análisis adecuado del contexto, pueden generar conflictos con la comunidad, afectar la movilidad urbana y limitar la accesibilidad. Por ejemplo, un diseño que no contemple zonas de transición adecuadas puede derivar en congestionamientos viales o en la ocupación inadecuada

del espacio público. Asimismo, la falta de estrategias para la seguridad y el mantenimiento puede propiciar el deterioro rápido de las instalaciones y su desuso.

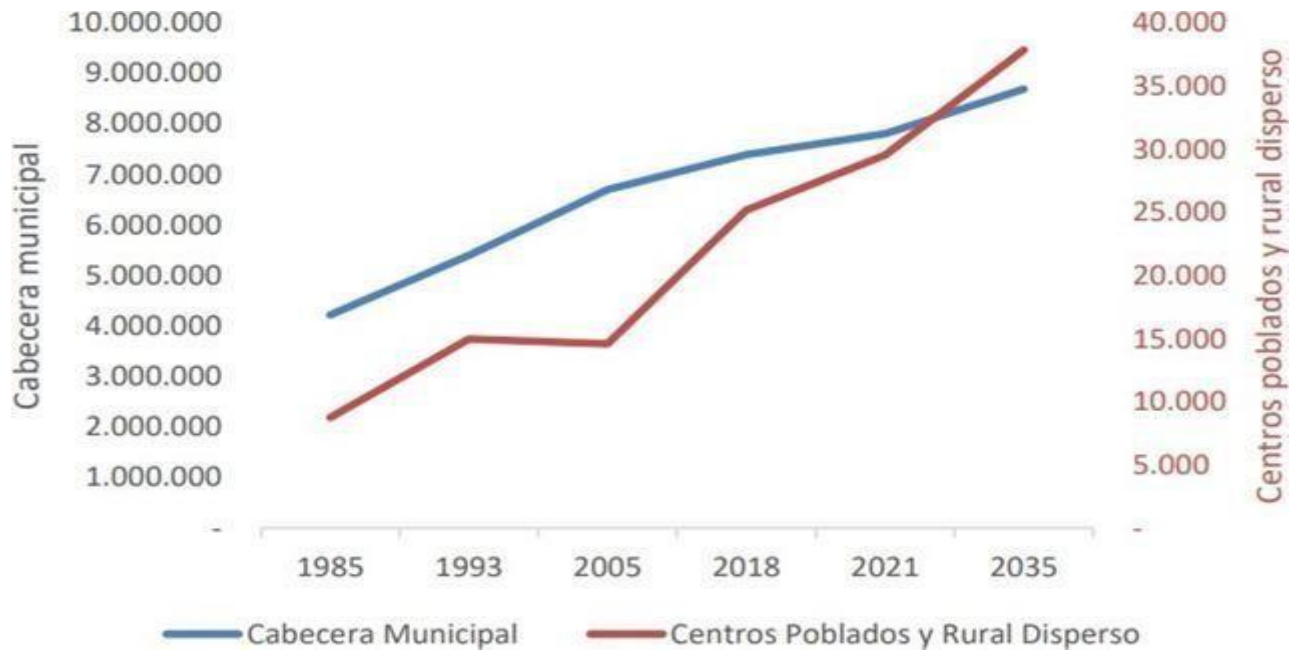
Desde el punto de vista pedagógico, un diseño inadecuado de los espacios interactivos puede afectar la concentración de los estudiantes, generar ruido excesivo o dificultar la inclusión de personas con discapacidades. La iluminación, la ventilación y la ergonomía del mobiliario son factores clave que deben considerarse en el diseño de estos entornos. Además, la falta de una planificación integral que contemple la sostenibilidad ambiental y la eficiencia energética puede contribuir al desperdicio de recursos y al impacto negativo en la comunidad.

El propósito de esta investigación es examinar los impactos de los espacios interactivos mal diseñados en los equipamientos educativos y su relación con el contexto urbano.

Se explorará cómo las decisiones arquitectónicas y de planificación afectan el desempeño de estos espacios y se propondrán estrategias para mejorar su funcionalidad e integración con la ciudad. A través de un enfoque multidisciplinario, se buscará comprender la interacción entre el diseño educativo, el urbanismo y la comunidad, con el fin de optimizar la planificación de futuros equipamientos educativos.

La gráfica como se evidencia en la Figura1. el crecimiento sostenido de la población urbana y rural, mostrando una tendencia de incremento continuo hacia los próximos años.

**Figura 1.**  
Proyecciones de población por área DANE, Bogotá



Tomado de: Proyecciones de Población, basadas en los Censos DANE 1985, 1993, 2005 y 2018

### Formulación del problema

La calidad educativa se refiere a un conjunto de atributos y circunstancias que aseguren que los alumnos puedan obtener conocimientos, destrezas y valores que les faciliten un desarrollo integral y aporte a la sociedad.

Debido a que el aprendizaje demanda unas condiciones ambientales mínimas, debido a carencias en los aspectos emocionales, físicos, metodológicos tales como: temperatura, colorimetría, iluminación y ventilación, adicional si no se tiene en cuenta las características socioemocionales las cuales pueden contribuir en comportamientos negativos de disciplina, pertenencia, compromiso y desmotivación, así como en el ámbito interpersonal y las relaciones que puedan desarrollar con quienes están alrededor en sus actividades diarias. Teniendo en cuenta que las metodologías educativas avanzan constantemente para adaptarse a los cambios de la sociedad, la tecnología y las necesidades de los estudiantes, resulta contradictorio que muchos espacios educativos sigan siendo los mismos del siglo pasado. Estas estructuras tradicionales limitan la implementación de modelos de enseñanza innovadores, restringiendo aspectos clave como la interconexión, la comunicación, el dinamismo, la interdisciplinariedad, la acción, la práctica y la inclusividad, tal como lo indica Hernández y López (2023) “los espacios educativos de este siglo, algunos aún son los mismos que el siglo pasado, delimitan demasiado un tipo de educación y no objetivos presentes como: interconexión, comunicación, dinamismo, interdisciplinariedad, acción, práctica e inclusividad” (p 31).

Esta rigidez impide la implementación de metodologías activas y colaborativas que favorezcan la participación y el aprendizaje dinámico. Además, la integración insuficiente de tecnologías interactivas en muchos centros educativos representa un obstáculo significativo.

A pesar de la disponibilidad de herramientas tecnológicas que podrían transformar los procesos de enseñanza, muchos espacios carecen de la infraestructura necesaria para soportar tecnologías modernas, como pantallas táctiles, proyectores y dispositivos móviles.

También es importante destacar las limitaciones presupuestarias como se evidencia en la Figura 2, Figura 3 y Figura 4 , del colegio los tejares IED y de muchas instituciones, que no cuentan con los recursos suficientes para actualizar sus instalaciones o adquirir las tecnologías necesarias, lo que genera desigualdad en el acceso a un aprendizaje interactivo y de calidad. Finalmente, el diseño de estos espacios no siempre considera la diversidad de necesidades de los estudiantes, como aquellos con discapacidades físicas o cognitivas, lo que resulta en entornos educativos excluyentes que no favorecen la participación de todos. Estos problemas requieren ser abordados.

**Figura 2.**

Aula Colegio Los Tejares IED



Tomado de: Elaboración propia

**Figura 3.**

Cancha Colegio Los Tejares IED



Tomado de: Elaboración propia

**Figura 4.**  
Aula Preescolar



Tomado de: Elaboración propia

### **Pregunta Problema**

¿Cómo afectan las limitaciones del diseño y la infraestructura de las aulas tradicionales en la calidad del aprendizaje y en su implementación?

### Justificación

El diseño de espacios interactivos en equipamientos educativos es fundamental para adaptarse a las necesidades pedagógicas actuales, que demandan enfoques más dinámicos, colaborativos y centrados en el estudiante. Estos espacios facilitan la integración de tecnologías modernas, fomentando un aprendizaje activo, creativo y personalizado. Al promover la interacción y la flexibilidad, permitiendo a los estudiantes desarrollar habilidades clave como el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Además, un diseño inclusivo y accesible asegura que todos los estudiantes, independientemente de sus capacidades, puedan participar plenamente en el proceso educativo, mejorando la calidad y equidad del aprendizaje. Radica en la necesidad de adaptar los entornos de aprendizaje a las exigencias pedagógicas del siglo XXI. Los métodos de enseñanza han evolucionado, y con ellos, las formas de aprender y enseñar. El modelo tradicional de enseñanza, centrado en el docente y en una estructura rígida de aula, ya no es suficiente para fomentar habilidades como el pensamiento crítico, la creatividad y la colaboración, esenciales en la educación actual. Por lo tanto, es fundamental que los espacios educativos se rediseñen para ser más dinámicos, flexibles e interactivos, permitiendo la creación de ambientes que favorezcan la participación activa de los estudiantes, la experimentación y el aprendizaje colaborativo.

El diseño de espacios interactivos tiene el potencial de transformar la experiencia educativa, integrando tecnologías modernas que faciliten el acceso a información, la interacción con contenidos digitales y la cooperación entre estudiantes. Además, estos espacios pueden promover un aprendizaje más personalizado, adaptado a las diferentes necesidades y ritmos de los alumnos. La inclusión de tecnologías como pizarras digitales, dispositivos móviles, y sistemas de proyección, entre otros, contribuye a los docentes a implementar metodologías innovadoras como el aprendizaje basado en

proyectos, el uso de recursos multimedia y la gamificación, que mejoran la motivación y el compromiso de los estudiantes, tal como lo indica, Salinas. (2022) *“Innovación educativa y tecnologías digitales. Revista Iberoamericana de Educación”*.

Asimismo, un diseño adecuado tiene un impacto positivo en la accesibilidad y la inclusión educativa, permitiendo que estudiantes con diversas capacidades y necesidades puedan participar plenamente en el proceso de aprendizaje. En este sentido, un diseño de espacios interactivos no solo contribuye a mejorar la calidad educativa, sino que también promueve la equidad, asegurando que todos los estudiantes tengan las mismas oportunidades para aprender y desarrollarse.

## Objetivo

### Objetivo General

Analizar el impacto el impacto de las limitaciones de los espacios educativos tradicionales y el impacto de las metodologías innovadoras y el desarrollo socioemocional de los estudiantes, con el fin de proponer estrategias de adaptación que permitan mejorar el aprendizaje y su entorno sea más dinámico.

### Objetivos Específicos

1-Observar y documentar el uso actual de los espacios educativos en una o más instituciones públicas de Bogotá, registrando aspectos como el mobiliario, la distribución del aula y la accesibilidad.

2-Recolectar información a través de encuestas y entrevistas semiestructuradas para conocer

la percepción de estudiantes y docentes sobre el confort, la flexibilidad y la participación dentro del aula.

3-Revisar bibliografía y casos de estudio relacionados con el diseño de espacios escolares interactivos y flexibles, con el fin de extraer ideas aplicables al contexto local.

4-Proponer una estrategia de mejora arquitectónica para un aula o espacio escolar específico, basada en los resultados obtenidos y en principios de inclusión, funcionalidad y aprendizaje activo.

## Marcos referenciales

### 1. Importancia del diseño en los espacios educativos Estado del arte

El diseño de espacios educativos se refiere a la planificación y organización del entorno físico de las instituciones educativas con el objetivo de crear ambientes óptimos para el aprendizaje. Según el arquitecto y urbanista Rafael Moneo, los espacios deben considerar tanto las necesidades pedagógicas como el bienestar de los usuarios, incluidos estudiantes, docentes y personal administrativo.

- El diseño no solo involucra la distribución de los espacios, sino también aspectos como la iluminación, la acústica, la ergonomía y la accesibilidad.
- La planificación debe tener en cuenta la flexibilidad, la adaptabilidad y la conexión emocional de los estudiantes con su entorno, lo cual incide en la motivación y rendimiento académico (Gehl, 2010).

### 2. Espacios Interactivos en Educación

Los espacios interactivos en un contexto educativo son aquellos que apoyan la interacción activa de los estudiantes con su entorno, con los docentes, y con los recursos educativos. Estos espacios deben ir más allá de ser simples aulas y convertirse en entornos dinámicos donde se favorezca la creatividad, la colaboración y el uso de tecnologías.

Según Mitchel Resnick (2017), los espacios educativos interactivos deben ser entornos que alienten la exploración, el pensamiento crítico y la resolución de problemas de manera colaborativa. Estos espacios incluyen la integración de tecnologías digitales, así como la disposición de mobiliarios y recursos que favorezcan el aprendizaje activo y participativo.

## Marco teórico

### Contexto Urbano

El contexto urbano al que pertenece un equipamiento educativo tiene un impacto directo en el diseño de los espacios interactivos. Las características urbanísticas, como el acceso a transporte público, la seguridad, la contaminación y la cercanía a otros servicios, son factores que condicionan el diseño de estos espacios.

- Jane Jacobs (1961) señala que las características del entorno urbano influyen de manera crucial en la calidad de vida de los habitantes, incluidos los estudiantes que interactúan con estos entornos. El acceso adecuado a espacios verdes, zonas de recreo y la conectividad con el resto de la ciudad son factores clave para la planificación efectiva de los equipamientos educativos.

### Impacto del Diseño Inadecuado de Espacios Interactivos en Equipamientos Educativos

El diseño inadecuado de los espacios interactivos puede afectar directamente el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los espacios mal iluminados, ruidosos, con mobiliario inapropiado o con falta de accesibilidad reducen la concentración y limitan la capacidad de los estudiantes para interactuar de manera efectiva con su entorno educativo.

- Roger Ulrich (1991) ha demostrado que los entornos bien diseñados influyen positivamente en la cognición, mientras que los ambientes inadecuados pueden provocar estrés y disminución del rendimiento académico.
- La falta de espacios que fomenten la colaboración activa también restringe el aprendizaje participativo, limitando la creatividad y la interacción entre estudiantes.

### Impacto en la Salud y Bienestar

El diseño de los espacios educativos también afecta la salud física y mental de los estudiantes. El estrés postural, causado por mobiliarios mal diseñados, o la falta de ventilación y luz natural, puede tener consecuencias a largo plazo en la salud de los estudiantes.

- Vikas Mehta (2013) sostiene que un mal diseño de los espacios educativos puede contribuir a trastornos como la fatiga visual, dolores musculares y dificultades de concentración.  
Además, un entorno inadecuado puede generar un sentimiento de alienación o incomodidad, afectando la motivación de los estudiantes.

### Accesibilidad e Inclusividad

Los espacios educativos deben ser diseñados teniendo en cuenta la accesibilidad para todos los estudiantes, incluyendo aquellos con discapacidades físicas o cognitivas. La falta de rampas, señalización adecuada o mobiliarios accesibles puede excluir a ciertos grupos y crear una brecha en las oportunidades educativas.

- Según Susan Rodger (2014), el diseño inclusivo debe ser una prioridad, asegurando que todos los estudiantes, independientemente de sus capacidades, puedan acceder y participar plenamente en las actividades educativas.

## Marco histórico

### Relación entre el Diseño de Espacios Educativos y el Contexto Urbano

El diseño de espacios educativos ha adquirido una relevancia creciente en el ámbito pedagógico, especialmente en el nivel de educación primaria. Las aulas tradicionales, con una disposición rígida y un mobiliario fijo, tienden a limitar la interacción, la participación activa y la implementación de metodologías innovadoras. En contraste, los espacios flexibles representan un modelo alternativo que responde a las necesidades de un aprendizaje más dinámico, inclusivo y centrado en el estudiante.

Según Rosan Bosch (2017), los espacios deben ser considerados como herramientas pedagógicas capaces de motivar la exploración, la autonomía y la interacción social, integrando zonas lúdicas y adaptables. Esto implica una concepción del aula no como un contenedor, sino como un entorno de aprendizaje en constante transformación.

El documento base destaca que estos espacios apoyen reorganizarse según las actividades pedagógicas, facilitando la personalización del aprendizaje y el desarrollo de competencias clave como la creatividad, la resolución de problemas y el trabajo en equipo. Además, aspectos como la ergonomía, la iluminación, la acústica y la inclusión física son fundamentales para garantizar entornos cómodos y accesibles, que potencien el rendimiento de todos los estudiantes.

Asimismo, los espacios flexibles no solo optimizan el uso de la infraestructura, sino que rompen con la monotonía y estimulan el interés de los estudiantes, haciéndolos partícipes activos del proceso de aprendizaje. Este enfoque también facilita adaptar el espacio para el uso de tecnologías interactivas, que enriquecen la experiencia educativa.

## Metodologías Educativas Adaptadas a Espacios Flexibles

Los espacios flexibles adquieren sentido cuando se integran con metodologías pedagógicas activas que promueven el aprendizaje significativo. A continuación, se describen algunas de las más relevantes:

### Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)

Consiste en la elaboración de proyectos que resuelven problemas reales. Esta metodología promueve la investigación, la creatividad, el trabajo colaborativo y la aplicación de conocimientos en contextos concretos. En espacios flexibles, los grupos pueden organizarse libremente para planear, crear y presentar sus proyectos. Thomas, (2000)

### Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

Parte de una situación problemática que los estudiantes deben resolver mediante la reflexión, el análisis y la búsqueda autónoma de información. Esta estrategia fomenta el pensamiento crítico y la autorregulación del aprendizaje, y se ve potenciada por entornos que impulsen reorganizar el mobiliario para discusiones o trabajos colaborativos. Barrows & Tamblyn, (1980)

### Clase Invertida (Flipped Classroom)

En esta metodología, los estudiantes acceden al contenido teórico en casa (videos, lecturas, podcasts) y dedican el tiempo de clase a resolver dudas y realizar actividades prácticas. Un entorno flexible propicia crear zonas diferenciadas para el trabajo autónomo, en grupo o con el docente. Bergmann & Sams, (2012)

### Aprendizaje Cooperativo

Promueve la interdependencia positiva entre los miembros del grupo, donde cada estudiante tiene un rol y una responsabilidad. Para que funcione adecuadamente, requiere de espacios que permitan el movimiento, el trabajo por estaciones y la colaboración entre pares. Johnson, Johnson & Holubec, (1999)

### Gamificación

Introduce elementos lúdicos del juego en el proceso educativo, como desafíos, recompensas o niveles. Espacios que favorecen la movilidad, el uso de pantallas, rincones temáticos y zonas interactivas potencian el éxito de esta estrategia. Deterding et al., (2011)

### Aprendizaje Experiencial

Se basa en la acción, la experiencia directa y la reflexión posterior. Este enfoque requiere de entornos abiertos y adaptables donde los estudiantes puedan experimentar, construir, manipular y observar fenómenos reales o simulados. Kolb, (1984)

### Implicaciones Pedagógicas

Para que el diseño flexible tenga un impacto real en el aprendizaje, es fundamental contar con docentes capacitados en el uso pedagógico de los espacios. Como señala el documento, la resistencia al cambio y la falta de formación en tecnologías pueden limitar la implementación efectiva de estas metodologías. Por ello, es esencial fomentar una cultura pedagógica innovadora, acompañada de políticas institucionales que apoyen el rediseño de espacios, la adquisición de recursos tecnológicos y la actualización docente. Fullan, (2007)

Además, un diseño arquitectónico que considera la diversidad, la ergonomía y la inclusión contribuye no solo al aprendizaje académico, sino también al bienestar emocional y social de los estudiantes, facilitando su desarrollo integral.

El contexto urbano puede ofrecer tanto oportunidades como desafíos para el diseño de espacios educativos. Factores como la proximidad al transporte público, la seguridad en las rutas de acceso y la disponibilidad de espacios recreativos juegan un papel fundamental en la efectividad de los equipamientos educativos.

- Luis Ramírez (2015) explica cómo una planificación urbana adecuada puede mejorar la accesibilidad, la seguridad y la calidad de vida de los estudiantes, mientras que un entorno urbano deficiente puede limitar el acceso a servicios esenciales y generar condiciones poco favorables para el aprendizaje.

#### Desafíos de la Integración del Diseño Urbano y Educativo

El diseño de espacios educativos debe integrar el contexto urbano de forma armónica, evitando aislar los equipamientos educativos del resto de la ciudad. La falta de interacción entre el entorno urbano y la escuela puede llevar a la creación de espacios aislados y poco estimulantes.

- David Harvey (2013) señala que los equipamientos urbanos deben ser diseñados para fomentar la interacción social y la creación de comunidades colaborativas. En el caso de las escuelas, esto se traduce en la creación de espacios abiertos que favorezcan la integración social de los estudiantes con el entorno.

La investigación se fundamenta en la relación entre el diseño arquitectónico y su impacto en los procesos de aprendizaje. Es esencial comprender cómo el entorno físico influye en los usuarios, ya que este efecto suele pasar desapercibido en la vida cotidiana. Generalmente, no se tiene en cuenta lo suficiente sobre el papel que juega el espacio en la educación, a pesar de que su configuración puede evocar emociones, influir en la conducta y fomentar la interacción. Asimismo, el diseño arquitectónico delimita ciertas normas sociales.

Para evaluar el impacto de la arquitectura en el ámbito educativo, no basta con centrarse en aspectos estéticos; es necesario analizar los cambios que benefician a sus usuarios. La distribución de los espacios y las experiencias que estos generan influyen directamente en la actitud y el desarrollo de diversas actividades. Por ello, es crucial diferenciar áreas específicas para distintas dinámicas, como el pensamiento individual, la escucha atenta o el trabajo colaborativo. Cada persona aprende de manera distinta, y la configuración del entorno puede potenciar

Un ejemplo claro de esta relación es el uso de elementos que favorecen la enseñanza visual, como paredes diseñadas para organizar ideas y reforzar conocimientos mediante herramientas gráficas. Además, es imprescindible contextualizar las necesidades de quienes utilizan estos espacios, buscando soluciones que permitan distinguir las áreas destinadas a la colaboración, el análisis o la concentración individual. Más allá de simplemente abrir o cerrar zonas, el objetivo es optimizar la funcionalidad de cada una para facilitar un aprendizaje más efectivo.

En este sentido, es relevante considerar el impacto que el diseño tiene en los niños, quienes pasan aproximadamente el 80% de su infancia dentro de entornos escolares. Durante esta etapa crucial para su desarrollo físico y mental, cada experiencia y desafío influye en la construcción de su identidad y en la formación de su personalidad. Por ello, la arquitectura educativa debe concebirse como una herramienta que contribuya al bienestar y crecimiento de los estudiantes, proporcionándoles espacios adecuados para potenciar su aprendizaje y creatividad.

El principal problema que se presenta es la desconexión entre el diseño de los espacios educativos y las necesidades pedagógicas actuales. Los espacios interactivos, definidos como aquellos que promueven la participación activa y la colaboración entre los estudiantes y docentes, son esenciales en un contexto educativo que busca fomentar habilidades como el pensamiento crítico y la creatividad. Sin embargo, muchas veces los diseños de las aulas y los espacios educativos en general

no son flexibles ni están adaptados a estos nuevos enfoques pedagógicos. La falta de diseño interactivo en estos espacios puede generar un ambiente estático y poco estimulante que limita la participación de los estudiantes, afectando negativamente su rendimiento y motivación.

Además, un diseño inadecuado puede excluir a estudiantes con necesidades especiales al no ser accesible ni inclusivo. Esto se ve reflejado en la falta de rampas, señalización adecuada y mobiliario accesible para estudiantes con discapacidades físicas o cognitivas. La accesibilidad es un aspecto fundamental que se ve comprometido en muchos equipamientos educativos, lo cual incrementa la desigualdad en el acceso a oportunidades educativas para todos los estudiantes.

Otro de los problemas radica en el contexto urbano en el que se encuentran estos espacios educativos. El entorno urbano influye directamente en la funcionalidad de los equipamientos educativos. Problemas como el ruido del entorno, la falta de transporte público accesible, la inseguridad en las rutas de acceso, o la carencia de espacios verdes cercanos afectan la calidad de vida de los estudiantes y su capacidad para concentrarse y aprender. Un mal diseño urbano alrededor de las instituciones educativas puede generar barreras físicas y psicológicas para los estudiantes, dificultando su integración con el entorno social y urbano.

Frente a estos desafíos, surge la necesidad de repensar el diseño de los espacios educativos, buscando entornos que no sólo respondan a las nuevas metodologías pedagógicas, sino que también sean capaces de adaptarse a las diversas necesidades de aprendizaje de los estudiantes. En este contexto, los espacios flexibles se presentan como una alternativa innovadora que supera las limitaciones de los modelos tradicionales. Su implementación impulsa configurar ambientes más dinámicos, inclusivos y motivadores, donde la disposición del mobiliario, el uso de la tecnología y la integración del entorno urbano trabajan en conjunto para enriquecer la experiencia educativa y fortalecer la construcción del conocimiento desde una perspectiva activa y colaborativa.

El diseño de espacios educativos ha adquirido una relevancia creciente en el ámbito pedagógico, especialmente en el nivel de educación primaria. Las aulas tradicionales, con una disposición rígida y un mobiliario fijo, tienden a limitar la interacción, la participación activa y la implementación de metodologías innovadoras. En contraste, los espacios flexibles representan un modelo alternativo que responde a las necesidades de un aprendizaje más dinámico, inclusivo y centrado en el estudiante.

Según Rosan Bosch (2017), los espacios deben ser considerados como herramientas pedagógicas capaces de motivar la exploración, la autonomía y la interacción social, integrando zonas lúdicas y adaptables. Esto implica una concepción del aula no como un contenedor, sino como un entorno de aprendizaje en constante transformación.

El documento base destaca que estos espacios permitan reorganizarse según las actividades pedagógicas, facilitando la personalización del aprendizaje y el desarrollo de competencias clave como la creatividad, la resolución de problemas y el trabajo en equipo. Además, aspectos como la ergonomía, la iluminación, la acústica y la inclusión física son fundamentales para garantizar entornos cómodos y accesibles, que potencien el rendimiento de todos los estudiantes.

Asimismo, los espacios flexibles no solo optimizan el uso de la infraestructura, sino que rompen con la monotonía y estimulan el interés de los estudiantes, haciéndolos partícipes activos del proceso de aprendizaje. Este enfoque también viabiliza adaptar el espacio para el uso de tecnologías interactivas, que enriquecen la experiencia educativa.

### Metodologías Educativas Adaptadas a Espacios Flexibles

Los espacios flexibles adquieren sentido cuando se integran con metodologías pedagógicas activas que promueven el aprendizaje significativo. A continuación, se describen algunas de las más relevantes:

- Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)

Consiste en la elaboración de proyectos que resuelven problemas reales. Esta metodología promueve la investigación, la creatividad, el trabajo colaborativo y la aplicación de conocimientos en contextos concretos. En espacios flexibles, los grupos pueden organizarse libremente para planear, crear y presentar sus proyectos.

- Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

Parte de una situación problemática que los estudiantes deben resolver mediante la reflexión, el análisis y la búsqueda autónoma de información. Esta estrategia fomenta el pensamiento crítico y la autorregulación del aprendizaje, y se ve potenciada por entornos que promuevan reorganizar el mobiliario para discusiones o trabajos colaborativos.

- Clase Invertida (Flipped Classroom)

En esta metodología, los estudiantes acceden al contenido teórico en casa (videos, lecturas, podcasts) y dedican el tiempo de clase a resolver dudas y realizar actividades prácticas. Un entorno flexible que promueva crear zonas diferenciadas para el trabajo autónomo, en grupo o con el docente.

- Aprendizaje Cooperativo

Promueve la interdependencia positiva entre los miembros del grupo, donde cada estudiante tiene un rol y una responsabilidad. Para que funcione adecuadamente, requiere de espacios que permitan el movimiento, el trabajo por estaciones y la colaboración entre pares.

- Gamificación

Introduce elementos lúdicos del juego en el proceso educativo, como desafíos, recompensas o niveles. Espacios que favorecen la movilidad, el uso de pantallas, rincones temáticos y zonas interactivas potencian el éxito de esta estrategia.

- Aprendizaje Experiencial

Se basa en la acción, la experiencia directa y la reflexión posterior. Este enfoque requiere de entornos abiertos y adaptables donde los estudiantes puedan experimentar, construir, manipular y observar fenómenos reales o simulados.

#### Implicaciones Pedagógicas

Para que el diseño flexible tenga un impacto real en el aprendizaje, es fundamental contar con docentes capacitados en el uso pedagógico de los espacios. Como señala el documento, la resistencia al cambio y la falta de formación en tecnologías pueden limitar la implementación efectiva de estas metodologías. Por ello, es esencial fomentar una cultura pedagógica innovadora, acompañada de políticas institucionales que apoyen el rediseño de espacios, la adquisición de recursos tecnológicos y la actualización docente.

Además, un diseño arquitectónico que considera la diversidad, la ergonomía y la inclusión contribuye no solo al aprendizaje académico, sino también al bienestar emocional y social de los estudiantes, facilitando su desarrollo integral.

### Marco conceptual

El Espacio Educativo como Agente Pedagógico Tradicionalmente, el espacio educativo ha sido entendido como un escenario pasivo que simplemente alberga las actividades de enseñanza- aprendizaje. Sin embargo, investigaciones recientes reconocen el espacio físico como un agente activo que influye directamente en las dinámicas pedagógicas, las relaciones interpersonales y los procesos cognitivos de los estudiantes. David Harvey (2013) sostiene que los equipamientos urbanos, incluidos los educativos, deben ser diseñados para fomentar la interacción social, contribuyendo a la formación de comunidades colaborativas. En este sentido, las escuelas no deben ser estructuras aisladas, sino extensiones vivas del tejido urbano que propicien la integración social, cultural y emocional de los estudiantes.

Asimismo, Fraser (2014) señala que “la arquitectura educativa constituye un factor pedagógico en sí misma, ya que modela la conducta, el bienestar emocional y las posibilidades de aprendizaje”. El espacio no es, por tanto, un mero contenedor; es un elemento educativo que facilita o dificulta los procesos de construcción de conocimiento.

La Emergencia de los Espacios Flexibles en Educación Primaria La rigidez de las aulas tradicionales, organizadas en filas uniformes y con mobiliario fijo, responde a un modelo pedagógico obsoleto, centrado en la transmisión unidireccional de información. Frente a esta limitación, surge el concepto de espacios flexibles, los cuales se adaptan a diversas metodologías activas, promoviendo la autonomía, la creatividad y la colaboración entre los estudiantes.

Según Rosan Bosch (2017), los espacios deben ser diseñados como “ambientes de aprendizaje vivos”, capaces de transformarse en función de las dinámicas educativas. Esto implica la creación de zonas

diferenciadas para la concentración individual, el trabajo en equipo, la experimentación y el juego, permitiendo un aprendizaje más dinámico, inclusivo y significativo.

El diseño flexible de las aulas facilita también la incorporación de metodologías como:

- Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), donde los estudiantes investigan, colaboran y resuelven problemas reales.
- Clase Invertida (Flipped Classroom), que demanda espacios para la discusión, el análisis y la experimentación.
- Aprendizaje Cooperativo, que requiere áreas que fomenten la interacción y la corresponsabilidad entre pares.

Como sostiene Oblinger (2006), “los ambientes de aprendizaje dinámicos invitan a los estudiantes a participar activamente en su proceso formativo, favoreciendo la apropiación significativa del conocimiento”.

### Tecnología y Espacio Interactivo

La incorporación de tecnologías interactivas en el entorno educativo —como pizarras digitales, dispositivos móviles o mobiliario tecnológico— redefine el concepto de aula como un entorno inteligente. No obstante, su eficacia depende de una planificación espacial que facilite el acceso, la movilidad y el uso eficiente de estas herramientas.

Fullan (2013) plantea que “la innovación pedagógica solo es sostenible cuando el espacio, la tecnología y las prácticas docentes evolucionan de manera simultánea”. En este sentido, el espacio

no solo debe equiparse con tecnología, sino ser reconfigurable y accesible, permitiendo su uso transversal en diversas dinámicas de aprendizaje.

#### Inclusión, Accesibilidad y Bienestar en el Diseño Escolar

Un aspecto esencial en la concepción de espacios educativos modernos es la inclusión. La UNESCO (2017) destaca que los entornos educativos deben garantizar accesibilidad universal, eliminando barreras físicas y cognitivas para todos los estudiantes. Esto implica considerar:

- Rampas de acceso.
- Señalización visual y táctil.
- Mobiliario ergonómico y adaptado.
- Zonas de descanso sensorial.

La accesibilidad debe entenderse no solo desde un enfoque físico, sino también desde el bienestar emocional y social. Los espacios diseñados para favorecer la luz natural, la calidad acústica, la ventilación y la conexión con la naturaleza tienen un impacto positivo directo en la concentración, el ánimo y la disposición al aprendizaje.

Estudios como el de Barrett et al. (2015) (Clever Classrooms) evidencian que las características físicas de las aulas pueden mejorar hasta en un 25% el rendimiento académico, reforzando la necesidad de diseños educativos conscientes y sensibles al desarrollo humano integral.

### Arquitectura Educativa.

La transformación del espacio educativo hacia modelos interactivos y flexibles no es una tendencia superficial, sino una necesidad estructural frente a los desafíos de la educación contemporánea. La arquitectura escolar debe evolucionar de la mano de las metodologías pedagógicas, creando entornos que motiven, incluyan, desafíen e inspiren a los estudiantes.

Como sintetiza Rosan Bosch (2017), “el diseño del espacio es una invitación constante al aprendizaje: cada rincón debe ofrecer una oportunidad para explorar, colaborar o reflexionar”.

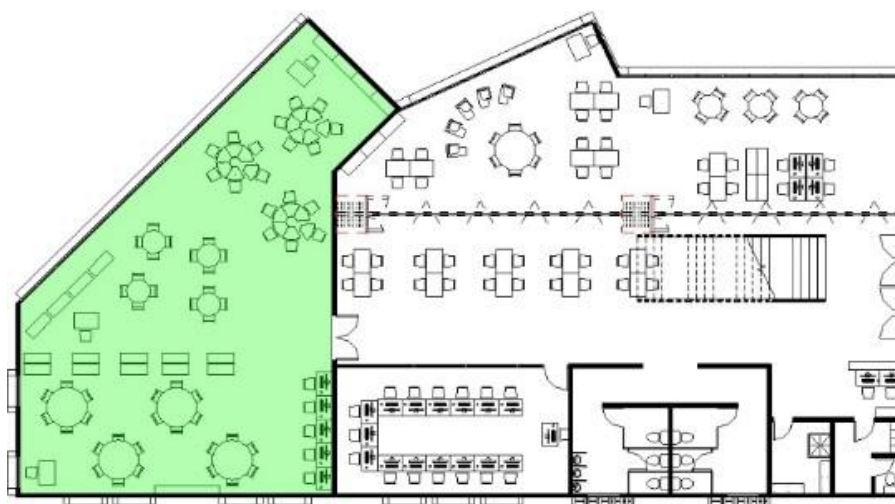
En conclusión, los espacios interactivos y flexibles representan una herramienta estratégica para construir entornos educativos más inclusivos, estimulantes y coherentes con las necesidades de una sociedad que exige innovación, pensamiento crítico y sensibilidad social desde la educación básica.

### Psicología del color

La psicología del color estudia cómo los colores afectan las emociones, la conducta y la cognición del ser humano. Heller, (2004)

En entornos educativos, el color es un recurso estratégico: estimula la atención, reduce estrés, mejora la memoria y orienta espacialmente a los estudiantes, como se evidencia en la Figura 5 y Figura 6.

**Figura 5.**  
Vista Explotada Colegio Tejares IED



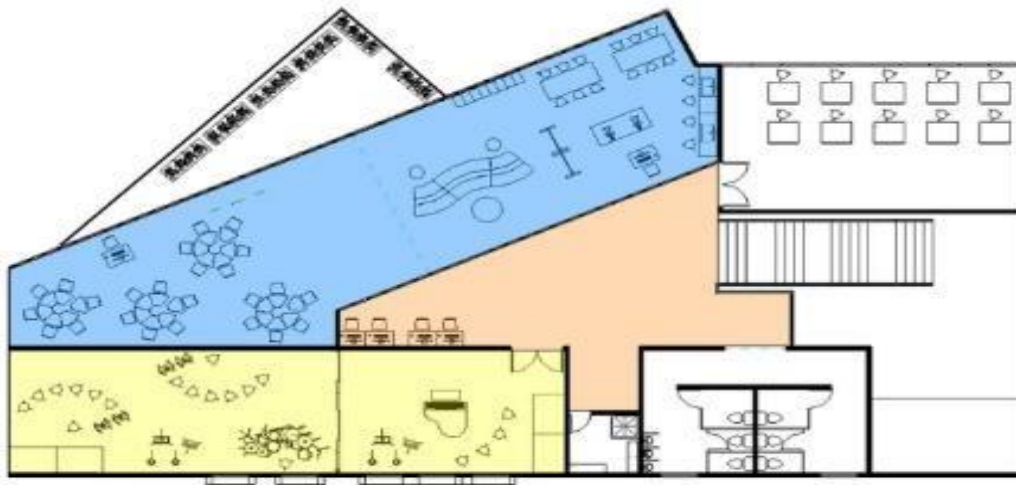
### **PLANTA DE PRIMER PISO**







**COLOR VERDE (BIBLIOTECA)** relaja la vista , disminuye el estrés.

**Figura 6.**

Vista Explotada 2 piso Colegio IED

**PLANTA DE SEGUNDO PISO**

-  **COLOR AZUL (LABORATORIO)** favorece la concentración y reduce la ansiedad.
-  **COLOR AMARILLO (ZONAS DE ARTE)** activa la atención, fomenta la creatividad
-  **COLOR NARANJA (CAFETARIAS Y PASILLOS)** estimula la comunicación y la sociabilidad
-  **COLOR BLANCO (LABORATORIO)** aporta claridad y equilibrio

Tomado de: Elaboración propia

**Tabla 1**  
psicología de color

Espacio del colegio	Color propuesto	Efectos psicológicos	Justificación en el proyecto
<b>Aulas interactivas</b>	Azules y verdes suaves	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calma emocional</li> <li>• Mayor concentración</li> <li>• Menor estrés</li> </ul>	<b>Favorecen actividades cognitivas prolongadas y mejoran la atención.</b>
<b>Zonas de innovación / salas maker</b>	Amarillos y naranjas suaves	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimulan creatividad</li> <li>• Energizan</li> <li>• Fomentan comunicación</li> </ul>	<b>Ideales para trabajo colaborativo, proyectos, debate y creación.</b>
<b>Biblioteca / lectura</b>	Verde natural, tonos tierra y madera	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relaja la vista</li> <li>• Reduce ansiedad</li> <li>• Aumenta la memoria</li> </ul>	<b>Espacio de tranquilidad, lectura sostenida y reflexión.</b>
<b>Laboratorios (ciencia y tecnología)</b>	Azul grisáceo y blanco cálido	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Claridad mental</li> <li>• Orden</li> <li>• Enfoque analítico</li> </ul>	<b>Apoyan actividades que requieren precisión y baja distracción.</b>
<b>Pasillos y circulaciones</b>	Colores neutros cálidos (beige, gris claro)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientación clara</li> <li>• Neutralidad emocional</li> </ul>	<b>Evitan saturación sensorial; y transiciones suaves.</b>
<b>Áreas comunes / recreación</b>	Paletas vivas moderadas (coral, verde, amarillo suave)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eleva el estado de ánimo</li> <li>• Fomenta socialización</li> </ul>	<b>Crea identidad escolar y energía positiva en descansos.</b>
<b>Zona administrativa</b>	Tonos neutros + azul suave	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesionalismo</li> <li>• Seriedad</li> <li>• Calma ambiental</li> </ul>	<b>Favorece concentración y atención en tareas administrativas.</b>
<b>Comedor</b>	Tonos cálidos suaves (durazno, beige cálido)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumenta el confort</li> <li>• Genera sensación hogareña</li> </ul>	<b>Reduce estrés en la hora de comida y mejora convivencia.</b>
<b>Auditorio</b>	<b>Azul profundo + madera</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atención sostenida</li> <li>• Reducción de distractores</li> </ul>	<b>Ideal para exposiciones, actos y clases magistrales.</b>

Tomado de: Elaboración propia

### Marco referencial

El gráfico refleja percepciones intermedias, con algunos aspectos como el mobiliario, la tecnología y la flexibilidad del espacio percibidos como limitantes, mientras que otros, como el diseño general y su impacto en el bienestar o la innovación, muestran una mejor valoración.

Contexto de investigación: La investigación busca analizar cómo el rediseño de los espacios educativos, haciendo énfasis en los espacios interactivos, influye en la motivación, participación, desempeño académico y bienestar emocional de los estudiantes y docentes en el Colegio Los Tejares. Se opta por una metodología cualitativa y cuantitativa combinada, que incluye observaciones directas, entrevistas semiestructuradas y revisión documental.

Resultados generales de estudiantes:

- Alta valoración de los espacios interactivos: Los estudiantes perciben los nuevos espacios como más dinámicos (4.3/5) y motivadores para la participación en clase.
- Libertad y creatividad: Se sienten más libres para expresar ideas (4.0/5) y trabajar en colaboración (4.1/5), mostrando un cambio positivo frente a metodologías tradicionales.

Tecnología como apoyo: Aunque valoran el uso de tecnologías (3.9/5), algunos estudiantes aún perciben margen de mejora en su integración educativa.

- Propuestas de mejora: Se sugieren cambios menores para seguir optimizando la experiencia interactiva, como mejores recursos tecnológicos o mobiliario aún más flexible (3.7/5).

Resultados generales de docentes:

- Reconocimiento de mejoras: Los docentes reconocen que el rediseño físico favorece el bienestar estudiantil (3.3/5) y el fomento de nuevas prácticas pedagógicas (3.7/5).

- Retos en tecnología y mobiliario: La accesibilidad tecnológica (2.5/5) y la disposición del mobiliario (2.8/5) siguen siendo aspectos críticos que requieren intervención.
- Moderada flexibilidad de los espacios: El diseño físico no es completamente flexible para diversas metodologías (2.9/5), limitando en parte la personalización de las clases.
- Impacto en el clima escolar: Las áreas comunes como bibliotecas o zonas de recreo ayudan al clima institucional (3.1/5), pero podrían ser más estimulantes.

Hallazgos metodológicos clave:

- Observación en aulas muestra que los estudiantes se involucran más en actividades prácticas, grupales y colaborativas en los nuevos espacios, en comparación con las aulas tradicionales.

Entrevistas revelan que tanto estudiantes como docentes valoran positivamente los espacios interactivos, pero coinciden en la necesidad de una mejor distribución de recursos tecnológicos.

- La documentación institucional indica que los nuevos diseños apoyan metodologías como Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y Aprendizaje Cooperativo, aunque aún falta alineación completa entre los planes pedagógicos y el uso del espacio.

Interpretación general:

- El impacto educativo de los espacios interactivos es positivo y está generando un cambio cultural dentro del Colegio Los Tejares.

Existe una coherencia parcial entre la intención de innovar en metodologías pedagógicas y el entorno físico disponible.

- La infraestructura física se percibe como un recurso pedagógico en evolución que ya tiene efectos concretos en la participación y el bienestar, pero cuya consolidación depende de inversiones en tecnología, capacitación docente y adecuaciones arquitectónicas.

El rediseño de espacios en el Colegio Los Tejares confirma que el entorno físico sí influye de manera significativa en la educación. Los espacios interactivos mejoran el entusiasmo, la colaboración y el rendimiento de los estudiantes, pero también plantean desafíos logísticos y tecnológicos que deben ser abordados para maximizar su potencial educativo. El éxito de estos espacios radica no solo en el diseño arquitectónico, sino también en la integración consciente de metodologías activas, tecnologías adecuadas y una cultura pedagógica flexible que promueva la transformación educativa de forma sostenible.

- Aplicación de la metodología de trabajo colaborativo (BIM)

MÓDULO 1: Introducción, normas, estándares, trabajo colaborativo e interoperabilidad.

El siguiente modulo explica que es BIM (Building Information Modeling) el cual es un proceso colaborativo del desarrollo de una documentación para el desarrollo de un proyecto.

Este módulo 1 habla de normas y estándares donde hay unos roles específicos BIM el cual se divide en fases como: Planificación, diseño, construcción, operación y mantenimiento, y en el modelo 3d hay 7 dimensiones en las cuales se cumplen funciones específicas.

En esta primera parte encontramos el (LOD) Level of Development o Nivel de Desarrollo el cual es un estándar que define el grado de detalle que puede llegar a tener un modelo digital en cada ciclo de vida de un proyecto, este sirve para que todos los actores tengan claro que información contiene el modelo en específico.

Principales niveles LOD:

- LOD 100 – Conceptual: representación gráfica básica, volúmenes y ubicación aproximada del proyecto.
- LOD 200 – Esquemático: elementos genéricos con dimensiones aproximadas, orientación y ubicación.
- LOD 300 – Definido: elementos modelados con dimensiones exactas y relaciones espaciales claras.
- LOD 350 – Coordinado: incluye detalles de conexión y coordinación entre disciplinas (ej. uniones entre estructuras e instalaciones).
- LOD 400 – Constructivo: modelo con información suficiente para fabricación, montaje y construcción.
- LOD 500 – Operacional: modelo final “as built”, con información verificada en obra, usado para operación y mantenimiento.

LOD (Level of Development), pero este no se centra en el nivel de detalle gráfico del modelo, el LODE se enfoca en la calidad, estructura y formato de los datos que se intercambian entre los diferentes actores del proyecto.

Características del LOD:

- Define qué datos deben estar disponibles en un momento específico del proyecto.
- Establece cómo se deben estructurar y compartir esos datos (parámetros, atributos, clasificaciones).
- Facilita la interoperabilidad entre distintos softwares y plataformas.
- Asegura que la información del modelo sea útil, coherente y confiable en cada fase (diseño, construcción, operación).

LOI (Level of Information / Nivel de Información) se refiere a la cantidad y calidad de los datos no gráficos asociados a un elemento del modelo.

Características del LOI:

- Especifica qué datos debe tener cada elemento en cada fase del proyecto (diseño, construcción, operación).
- Facilita la interoperabilidad, ya que los atributos pueden usarse para presupuestos, planificación de obra o mantenimiento.
- Está alineado con normas como ISO 19650, que establecen requisitos de información en BIM.

En este módulo también encontramos como normas por la cuales se rige la metodología BIM entre esas se encuentra la resolución 0441 del 1 de septiembre de 2020 la cual estandariza el proceso BIM y su documentación según la normativa 19650 para la expedición de la licencia de construcción de obra nueva.

Para el correcto desarrollo de la metodología se debe tener en cuenta la dimensiones que nos proporciona esta herramienta como lo son las 3D-4D-5D-6D-7D-8D los cuales todos tienen un nivel de información, el 4D corresponde a programación, 5d presupuesto, 6D sostenibilidad, 7D operación y 8d seguridad del edificio.

Se realiza una comparación de otro programa como CAD respecto a BIM donde tenemos que CAD simula líneas, y modela planos, CAD necesita render software o plugin adicional por otro lado tenemos BIM que posibilita simular elementos reales con sus propiedades, como modelado de edificios adicional nos impulsa a exportar el modelo a detalle a un software de renderizado.

La comparación entre CAD y BIM evidencia la diferencia fundamental entre ambos enfoques: mientras que CAD se limita a representar líneas y planos en 2D requiriendo software o complementos adicionales para lograr visualizaciones realistas, BIM viabiliza modelar elementos constructivos reales con sus propiedades físicas y técnicas, además de exportar el modelo para renderizado detallado. Esta diferencia no solo mejora la precisión y la gestión del proyecto, sino que también justifica la existencia de roles BIM especializados. Así, el Modelador BIM se encarga de crear objetos inteligentes con datos asociados, el Revisor BIM valida la calidad y coherencia de esa información, el Coordinador BIM asegura la integración entre disciplinas y el BIM Manager gestiona la estrategia global del proceso. En conjunto, estos roles garantizan que el potencial de BIM más allá de la simple representación gráfica se traduzca en una colaboración eficiente y un manejo integral del ciclo de vida del edificio.

**Tabla 2.**  
Descripción BIM

Profesión	Rol BIM	Descripción del Rol BIM
Arquitecto	Modelador M Arquitectónico	Desarrolla el modelo BIM de arquitectura, representando muros, cubiertas, puertas, ventanas y demás componentes del diseño espacial.
Ingeniero Estructural	Modelador M Estructural	Elabora el modelo BIM de la estructura, incorporando vigas, columnas, losas y cimentaciones con precisión constructiva.
Ingeniero MEP	Modelador M MEP	Genera los modelos de instalaciones mecánicas, eléctricas e hidrosanitarias, integrando sistemas HVAC, redes eléctricas y sanitarias.
Coordinador BIM	Coordinador de Modelos	Supervisa la integración de los modelos de todas las disciplinas, detectando interferencias y garantizando la coherencia del proyecto.
Especialista en Costos	Modelador M de Presupuestos	Modela y gestiona la información relacionada con mediciones y costos, vinculando el modelo BIM con presupuestos y cronogramas.
Gerente de Proyecto	BIM Manager	Dirige la estrategia global de la metodología BIM, asegurando la correcta implementación, la colaboración entre equipos y el cumplimiento de objetivos y plazos.

Los roles BIM son la organización que encontramos en un proyecto donde todo inicia por el promotor o cliente luego encontramos el equipo de gestión del proyecto, equipo de construcción y de producción, equipo de post-construcción correspondiente a operación y mantenimiento y equipo de de-construcción demolición reutilización y reciclaje, estos son los roles que se encuentran en un proyecto enlazado con la metodología BIM.

Después de conocer los roles los modelos de información el cual es la representación digital tridimensional (3D) de los sistemas de un proyecto basado en elementos que poseen toda la información

posible generada por el modelador.

En estos modelos encontramos las fases de la construcción el cual cuenta con 25 usos BIM utilizando las fases del activo, el software como BIM están enlazados a Revit, Naviswork, Insight 360, Dynamo, Recap, BIM 360, Civil 3D, Robot structural, Aplicad, Lumion, Cype, Enscape entre otros programas que facilita , que la modalidad BIM se posible y eficiente.

Para llevar a cabo el correcto desarrollo de esta metodología se debe conocer se debe conocer la normativa que es básica para modelar; la norma ISO 19560 correspondiente a las licencias de construcción donde la curaduría revisa la solicitud desde el punto de vista jurídico urbanístico y estructural, donde se deben seguir los siguientes pasos:

Paso 1: Preparación y entorno. Paso

2: Radicación.

Paso 3: Revisión y expedición de actas.

Paso 4: Recepción de documentos.

Paso 5: Viabilidad.

Paso 6: Expedición de acto administrativo.

Del paso 2 al paso 6 pasa a ser la resolución 0441 del 1 de septiembre de 2020.

Las normas y estándares en la metodología corresponden a la Iso 19650 la cual es un recurso de gestión de información que ilustra el proceso completo de la edificación desde el mantenimiento e incluso la demolición. Aquí podemos encontrar información como conceptos y principios generales donde está la entrega de activos, gestión de la información en la fase de construcción, el intercambio de información y los requisitos de la seguridad de la información, esto promueve a ser una guía global para implementar BIM de manera ordenada, colaborativa y eficiente, asegurando que la información del proyecto sea confiable y útil desde la concepción hasta la operación del edificio o infraestructura.

Para desarrollar esta información debemos tener en cuenta que el requisito de la información posterior a la organización de esto la planificación y desarrollo de la información ya que esto garantiza que los datos del proyecto sean útiles, consistentes, verificables y accesibles, evitando errores y facilitando una gestión eficiente desde el diseño hasta la operación.

Desarrollo e información se relaciona con el nivel de detalle gráfico del modelo, mientras que la **información** se refiere a los datos asociados que lo hacen útil para **diseño, construcción, operación y mantenimiento**. Ambos deben avanzar de forma equilibrada para que el modelo BIM cumpla su propósito.

Aprobación de la información este es un filtro de calidad y responsabilidad que valida la utilidad de los datos antes de que sean utilizados oficialmente en el proyecto.

Para gestionar la información hay una fase de desarrollo del ciclo de vida del activo, se diseña se construye y se entrega. También encontramos una fase de operación un ciclo de vida del activo y la utilización, operación y mantenimiento del activo.

- 1- Gestión de la organización
- 2- Gestión de la información
- 3- Fase del desarrollo PIM
- 4- Fase de operación AIM

En este módulo se define al cliente como el agente responsable de iniciar un proyecto y aprobar el programa de construcción siendo el adjudicador el cliente, el adjudicatario principal el contratista y el adjudicatario el contratista de obra.

Los requisitos son definidos principalmente por el adjudicador los cuales pueden ser:

**OIR (Organizational Information Requirements / Requisitos de Información Organizacional)**

hace referencia al conjunto de necesidades de información que una organización define para gestionar sus activos a lo largo de su ciclo de vida.

Características:

- Define objetivos de gestión de activos (ej. reducir costos de mantenimiento, mejorar eficiencia energética).
- Establece qué datos se deben recopilar en los proyectos BIM para cumplir con esos objetivos.
- Es un documento a nivel corporativo, no de un solo proyecto.
- Está alineado con la norma ISO 19650, que regula la gestión de la información en BIM.

Este es el documento que orienta qué información necesita la organización en general, y se convierte en la base para que cada proyecto genere datos útiles y coherentes con la estrategia global.

**PIR (Project Information Requirements / Requisitos de Información del Proyecto)** es el documento que define qué información específica necesita un proyecto en particular para cumplir con los objetivos planteados por el cliente o la organización.

Características:

- Se centra en un proyecto único (no en toda la organización).
- Establece qué información se debe producir, por quién y para qué uso.
- Se alinea con los objetivos estratégicos definidos en el OIR.
- garantizar que el BEP (Plan de Ejecución BIM) responda a los requerimientos reales del proyecto.

**AIR (Asset Information Requirements / Requisitos de Información del Activo)** es el documento que define qué información se necesita sobre un activo construido (edificio o infraestructura) para gestionarlo durante su operación y mantenimiento.

Características:

- Está alineado con los OIR (Organizational Information Requirements), pero enfocado en activos específicos.
- Define qué datos deben entregarse en el modelo "As Built" (LOD/LOI 500).
- Incluye información como manuales de mantenimiento, garantías, especificaciones de equipos, vida útil de materiales, datos de consumo y rendimiento.

- Se usa como base para redactar el EIR (Employer's Information Requirements).

**EIR (Exchange / Employer's Information Requirements** – Requisitos de Información del Empleador o de Intercambio) es el documento en el que el cliente o promotor define qué información necesita recibir del proyecto y en qué formato, momento y nivel de detalle.

**Elementos:**

1. **Requisitos técnicos:** formatos de archivo, uso de estándares (ej. IFC, COBie), niveles de detalle (LOD/LOI).
2. **Requisitos de gestión:** cómo se organizará y compartirá la información en el **CDE (Entorno Común de Datos)**.
3. **Requisitos de proceso:** hitos del proyecto, cronogramas de entrega de modelos e informes.

Los documentos de requisitos del cliente y no es más que la parte específica en la que los clientes describen las condiciones con respecto a la metodología BIM.

**Figura 7.**  
Metodología BIM



IFC (Industry Foundation Classes) es un formato abierto, reconocido como estándar internacional necesario para el intercambio de modelos y contenidos informativos.

Características.

Formato abierto y neutral que facilite la interoperabilidad. Estándar

internacional oficial ISO 16739-2013.

Propicia transferir geometrías y datos manteniendo la estructura. Formato

IFC abierto, accesible para todos.

Los formatos IFC abiertos son accesibles para todos.

Están diseñadas para mantener los componentes de un edificio no solo como geometría, sino también como datos asociados que gestionen el activo en diseño, construcción y operación.

El IFC describe:

Geometría de los elementos constructivos (muros, puertas, ventanas, columnas, instalaciones, Propiedades técnicas de los objetos (materiales, dimensiones, resistencia, eficiencia energética). Relaciones espaciales entre componentes (qué pertenece a qué espacio, qué está conectado o unido). Clasificación e identificación de cada elemento dentro del modelo.

Datos de operación y mantenimiento, necesarios en fases posteriores a la construcción.

El sistema de espacios, áreas, elementos, estructurales, organiza grupos de espacios según su función, y los elementos estructurales y constructivos representan físicamente el edificio con todas sus propiedades. Esto debe tener un modelo digital completo, útil tanto en diseño como en operación.

Sistema de Espacios (IfcSpace):

- Representa los recintos interiores o exteriores de un edificio (salones, oficinas, pasillos, patios, etc.).
- Cada espacio puede tener atributos como nombre, función, superficie, volumen, ocupación y condiciones ambientales.

Se relaciona con elementos constructivos como muros, puertas y ventanas para definir límites físicos

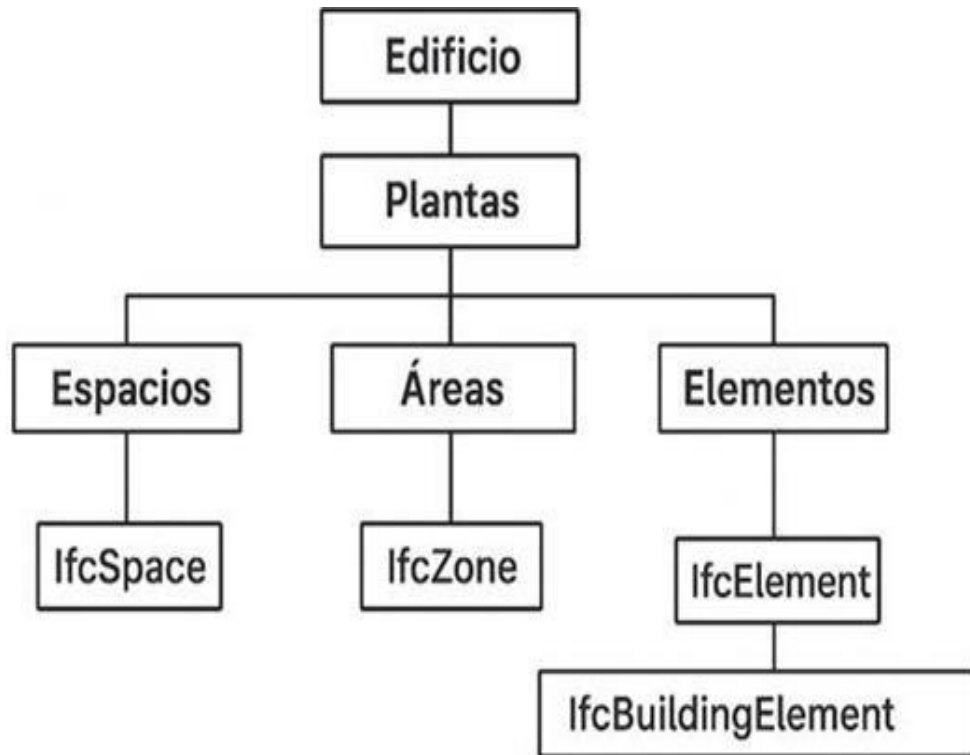
**2. Sistema de Áreas (IfcZone / IfcGroup):**

- Agrupa varios espacios en áreas funcionales (ej. un bloque de aulas, un área administrativa, una zona hospitalaria).
- Hace posible clasificar y organizar el edificio no solo físicamente, sino también funcionalmente.
- Sirve para análisis energéticos, planificación de evacuación, zonificación térmica, etc.

Elementos Constructivos y Estructurales (IfcElement, IfcBuildingElement, IfcStructuralElement):

- Incluye los objetos físicos del edificio: muros (IfcWall), losas (IfcSlab), columnas (IfcColumn), vigas (IfcBeam), cubiertas (IfcRoof), escaleras (IfcStair), etc.
- Cada elemento tiene geometría y propiedades técnicas (materiales, resistencia, dimensiones, costos). En el caso de los estructurales, se pueden detallar cargas, apoyos, conexiones y comportamiento estructural

Figura 8.  
Elementos Constructivos



## Metodología

Para abordar el objetivo general se emplearán dos métodos principales que permitirán recopilar información cualitativa y cuantitativa, mediante una investigación mixta y un estudio de caso desarrollado en la localidad de Usme. Estas metodologías se seleccionan con el propósito de obtener una comprensión integral del impacto de los espacios interactivos en los procesos de enseñanza y aprendizaje del Colegio Los Tejares IED.

La investigación mixta, según Creswell y Plano Clark (2018), combina la fortaleza del enfoque cuantitativo — centrado en la medición y el análisis estadístico de variables como el rendimiento académico, la asistencia y la participación estudiantil— con el enfoque cualitativo, que posibilita explorar percepciones, actitudes y experiencias de los docentes y estudiantes frente a las transformaciones espaciales. Este enfoque integral favorece la triangulación de datos y la validación cruzada de los resultados, enriqueciendo la interpretación del fenómeno estudiado.

Por su parte, el estudio de caso, siguiendo a Yin (2014), posibilita un análisis profundo del contexto particular del colegio, permitiendo observar cómo las modificaciones en el entorno físico y tecnológico influyen en las prácticas pedagógicas, la interacción entre los actores educativos y la motivación estudiantil. Esta estrategia metodológica facilita el reconocimiento de dinámicas internas, resistencias al cambio y oportunidades de innovación que emergen en el proceso de adaptación de los espacios escolares a nuevas metodologías activas.

En conjunto, ambas metodologías contribuyen a comprender cómo el diseño de ambientes flexibles, colaborativos e interactivos puede transformar las experiencias educativas, promoviendo una enseñanza más inclusiva, participativa y alineada con las políticas educativas del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2017), orientadas hacia la mejora continua de la calidad y la equidad en la educación.

### Entrevistas semiestructuradas

Una entrevista semiestructurada es un tipo de entrevista en la que el investigador utiliza una guía de preguntas previamente establecidas, pero mantiene la flexibilidad para adaptar el enfoque según las respuestas del entrevistado. Este tipo de entrevista es útil cuando se busca profundizar en las percepciones, opiniones y experiencias de los participantes, permitiendo una interacción más natural. En el caso de la investigación sobre el impacto de los espacios interactivos en el Colegio Los Tejares, se podrían realizar entrevistas semiestructuradas con docentes, estudiantes y directivos. La

guía de preguntas debe incluir tanto preguntas abiertas sobre los efectos de los espacios interactivos en la pedagogía, como preguntas que permitan explorar las dificultades y beneficios percibidos.

Durante la entrevista, el investigador debe estar preparado para seguir el flujo de la conversación y, si es necesario, hacer preguntas adicionales para clarificar o profundizar en temas relevantes que surjan. El registro de la entrevista se puede hacer mediante grabación de audio, con el consentimiento de los participantes, o mediante notas detalladas. Este tipo de entrevista apoya a capturar una visión más rica y matizada del impacto de los cambios en los espacios educativos. Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), las entrevistas semiestructuradas son valiosas porque equilibran la estandarización con la flexibilidad, lo que facilita el análisis comparativo de los datos.

Teniendo en cuenta lo anterior las entrevistas se aplicaron el 27 y el 28 de marzo del 2025 en la localidad Usme, Colegio los Tejares como parte de la fase inicial (diagnóstico) del proceso investigativo.

### Recolección de datos

El estudio del impacto de los espacios interactivos en el Colegio Los Tejares debe ser un proceso estructurado y detallado, utilizando diversas técnicas para obtener una visión completa del fenómeno. En primer lugar, se realizarán observaciones en las aulas donde se implementen los nuevos espacios interactivos. Esto permitirá registrar cómo los estudiantes y docentes interactúan con estos espacios y cómo influyen en las metodologías pedagógicas. Las entrevistas semiestructuradas con docentes, estudiantes y directivos serán clave para comprender las percepciones y experiencias de los involucrados, proporcionando datos cualitativos sobre cómo los cambios en el entorno físico afectan el proceso educativo.

Además, se revisarán documentos institucionales como planes de clase, estrategias pedagógicas y reportes académicos para analizar la coherencia entre las metodologías planteadas y su implementación en los espacios transformados.

La combinación de estas fuentes de datos, tanto cualitativas como cuantitativas, permitirá una comprensión profunda del impacto de los nuevos espacios en la innovación pedagógica. Para el análisis, se utilizarán herramientas cualitativas como software de codificación (por ejemplo, NVivo) que faciliten la organización y el análisis de las entrevistas y notas de campo. Todo el proceso se ajustará a las normas éticas y de consentimiento informado.

Formato de entrevista población estudiantes

Institución: Colegio los Tejares IED

Investigador: Paula Lorena Rivera Diaz - Brian Suarez Galeano

Propósito de la investigación: proporcionar información valiosa para optimizar el diseño de estos espacios y maximizar su impacto en la calidad educativa. Las entrevistas semiestructuradas facilitarán una visión profunda de cómo estos espacios contribuyen al proceso de enseñanza-aprendizaje y al desarrollo de metodologías pedagógicas innovadoras.

1. ¿Qué piensas sobre los espacios interactivos en el colegio? ¿Cómo te hace sentir al momento de aprender?
2. ¿De qué manera crees que los espacios interactivos han cambiado tu forma de aprender comparado con otros métodos tradicionales?
3. ¿Cómo influye el diseño de los espacios (como el mobiliario, las tecnologías, la iluminación, etc.) en tu motivación para participar en clase?
4. ¿Te resulta más fácil concentrarte o colaborar con tus compañeros en los espacios interactivos? ¿Por qué?
5. En los espacios interactivos, ¿sientes que puedes tener más libertad para expresar tus ideas y pensamientos durante las clases? ¿Por qué o por qué no?
6. ¿Cómo afecta el uso de tecnologías (pantallas, dispositivos móviles, pizarras interactivas) en tu aprendizaje? ¿Te parece que mejoran tu comprensión de los temas?
7. ¿Consideras que los espacios interactivos ayudan a hacer más dinámicas las clases?

8. ¿Puedes dar un ejemplo de alguna actividad que hayas disfrutado especialmente en estos espacios?
9. ¿Cómo percibes la interacción entre los estudiantes y los profesores en los espacios diseñados para fomentar la colaboración? ¿Te sientes más cómodo para interactuar?
10. ¿Qué cambios te gustaría que se implementaran en los espacios interactivos para mejorar tu experiencia educativa?

Formato de entrevista  
población Docentes

Institución: Colegio los Tejares IED

Investigador: Paula Lorena Rivera Diaz - Brian Suarez Galeano

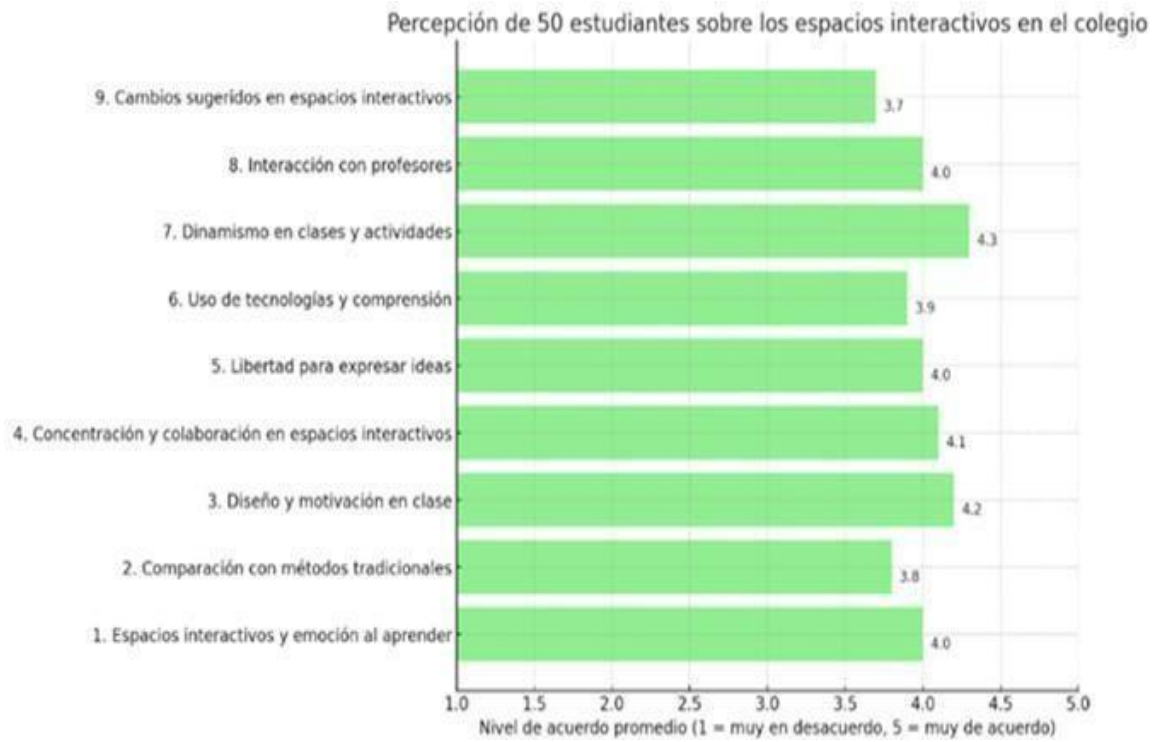
Propósito de la investigación: proporcionar información valiosa para optimizar el diseño de estos espacios y maximizar su impacto en la calidad educativa. Las entrevistas semiestructuradas facilitarán una visión profunda de cómo estos espacios contribuyen al proceso de enseñanza-aprendizaje y al desarrollo de metodologías pedagógicas innovadoras.

1. ¿Cómo describirías el diseño físico de las instalaciones del Colegio Los Tejares? ¿Crees que este diseño favorece un ambiente de aprendizaje efectivo?
2. ¿Qué impacto crees que tiene el diseño de los espacios (aulas, pasillos, áreas comunes) en la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes?
3. ¿En qué medida el mobiliario y la disposición de las aulas facilitan o dificultan tu enseñanza? ¿Hay algo que cambiarías en ese sentido?
4. ¿Cómo valoras la integración de tecnologías en el diseño del colegio? ¿Crees que estas herramientas tecnológicas están bien distribuidas y son accesibles para los docentes y estudiantes?

5. ¿Cómo influye el diseño de las áreas comunes (biblioteca, zonas de recreo, etc.) en el desarrollo de actividades pedagógicas o en el clima escolar?
6. En tu experiencia, ¿el diseño de los espacios facilita una adecuada interacción entre docentes y estudiantes? ¿Te resulta fácil o difícil fomentar el trabajo colaborativo en las aulas?
7. ¿Los espacios del colegio favorecen la creatividad y la participación activa de los estudiantes en las clases? ¿Cómo lo has experimentado en tu enseñanza?
8. ¿Qué tan flexible es el diseño de los espacios para adaptarse a las diferentes metodologías de enseñanza que implementan? ¿Crees que el diseño facilita la personalización del aprendizaje?
9. ¿Cómo percibes el impacto del diseño del colegio en el bienestar de los estudiantes? ¿Crees que el ambiente físico afecta su actitud y concentración en clase?
10. Desde tu punto de vista, ¿qué aspectos del diseño del Colegio Los Tejares podrían mejorarse para potenciar aún más la innovación pedagógica y el desarrollo integral de los estudiantes?

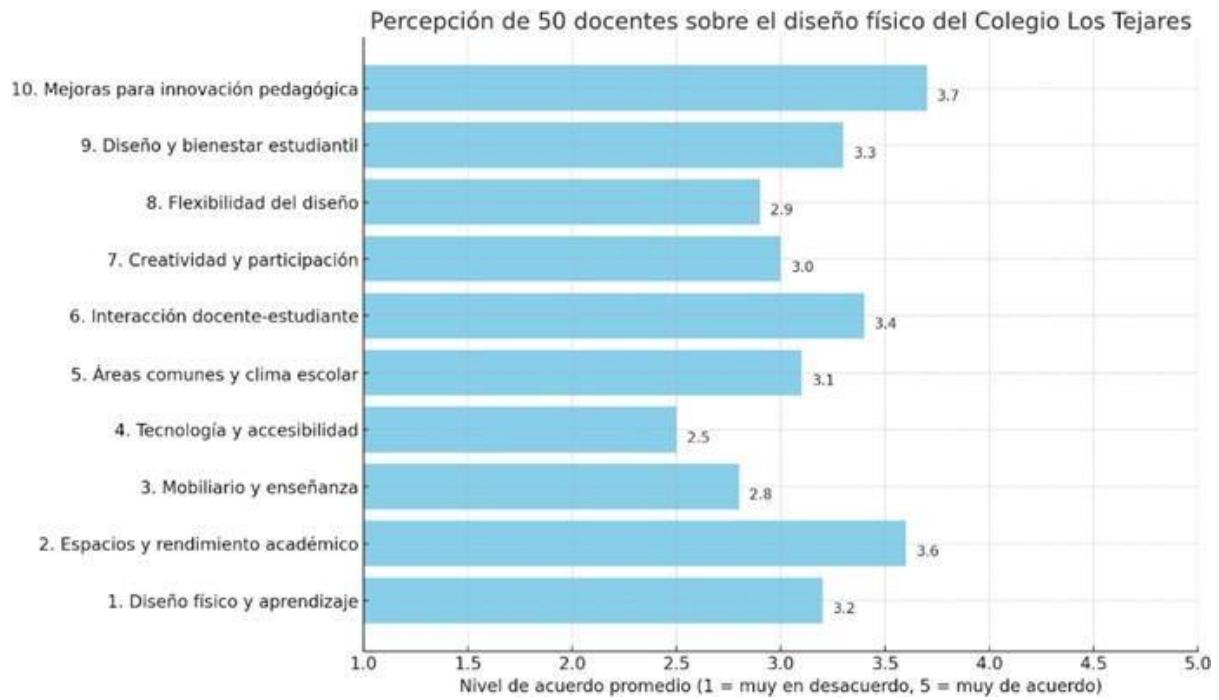
Las respuestas indican un valor alto, especialmente en cómo estos espacios influyen positivamente en la motivación, la colaboración y la dinámica de las clases.

Encuesta estudiantil acerca de los espacios educativos



Tomado de: (Elaboración Propia)

Encuesta docente acerca de los espacios educativos



Tomado de: (Elaboración Propia)

### Bibliografía

- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2023). *Plan de Desarrollo Distrital 2020–2024: Un nuevo contrato social y ambiental para la Bogotá del siglo XXI*. <https://bogota.gov.co>
- Evans, G. W. (2006). Child development and the physical environment. *Annual Review of Psychology*, 57, 423–451.
- Boyatzis, C., & Varghese, R. (1994). Children’s emotional associations with colors. *The Journal of Genetic Psychology*, 155(1), 77–85.
- Küller, R., Ballal, S., Laike, T., Mikellides, B., & Tonello, G. (2006). The impact of light and color on psychological mood. *Ergonomics*, 49(14), 1496–1507.
- Kellert, S. R. (2008). *Biophilic design: The theory, science, and practice of bringing buildings to life*. Wiley.
- Alcaldía Local de Usme. (2022). *Diagnóstico territorial y socioeconómico de la localidad de Usme*. Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.
- Boaventura de Sousa Santos, B. (2010). *Epistemologías del Sur*. Siglo XXI Editores.
- Castañeda, M., & Forero, L. (2020). *Procesos de transformación urbana en el borde sur de Bogotá: el caso de Usme*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE. (2022). *Censo Nacional de Población y Vivienda 2018: Resultados Bogotá D.C.* <https://www.dane.gov.co>
- Delgado, J. (2018). *Territorio, cultura e identidad en la periferia de Bogotá*. Editorial Universidad Nacional de Colombia.
- Harvey, D. (2007). *Espacios del capital: Hacia una geografía crítica*. Akal.
- Harvey, D. (2012). *Rebel Cities: From the Right to the City to the Urban Revolution*. Verso.
- Instituto Distrital de Patrimonio Cultural – IDPC. (2022). *Catálogo de patrimonio cultural y arquitectónico de Bogotá: Localidad de Usme*. <https://idpc.gov.co>
- Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático – IDIGER. (2023). *Diagnóstico ambiental y territorial de la localidad de Usme*. <https://idiger.gov.co>

- Lefebvre, H. (1974). *La producción del espacio*. Anthropos.
- Lefebvre, H. (1968). *El derecho a la ciudad*. Península.
- Londoño, C., & Martínez, L. (2019). *Transformaciones territoriales en la periferia de Bogotá: el caso de Usme*. Universidad Nacional de Colombia.
- Martínez, J., & Ramírez, P. (2021). *Desarrollo urbano y vulnerabilidad social en los bordes de Bogotá*. Pontificia Universidad Javeriana.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2020). *Política Nacional de Ordenamiento Territorial Sostenible*. <https://www.minambiente.gov.co>
- Montoya, G. (2017). *Configuraciones territoriales en el borde urbano-rural de Bogotá*. Universidad Externado de Colombia.
- Santos, M. (1996). *La naturaleza del espacio: Técnica y tiempo, razón y emoción*. Editorial Ariel.
- Santos, M. (2000). *Por una geografía nueva*. Universidad de São Paulo.
- Secretaría Distrital de Ambiente – SDA. (2021). *Diagnóstico ambiental de la estructura ecológica principal en Usme*. <https://ambientebogota.gov.co>
- Secretaría Distrital de Planeación – SDP. (2022). *Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.* Alcaldía Mayor de Bogotá.
- Universidad Nacional de Colombia. (2020). *Territorio, identidad y conflicto en la periferia sur de Bogotá: estudios de caso en Usme*. Instituto de Estudios Urbanos.
- Ministerio de Educación Nacional. (2010). *NTC 4595: Establecimientos educativos*. Icontec.
- AIS – Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. (2010). *Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente – NSR-10*.
- UNESCO. (2019). *Learning spaces for the future*. UNESCO Publishing.

- Velasco, J., & Nieto, D. (2021). *Urbanización y conflicto territorial en el borde sur de Bogotá*. Pontificia Universidad Javeriana.
- Wachsmuth, D., & Angelo, H. (2018). *Green and Gray: New Ideologies of Nature in Urban Sustainability Policy*. *Annals of the American Association of Geographers*, 108(4), 1038–1056. <https://doi.org/10.1080/24694452.2017.1414632>

