

Espacios y estructuras flexibles para la educación

Cesar Augusto Rodríguez Valencia

Tesis presentada como requisito para obtener el título de:

Arquitecto

Director

Luis Antonio Guzmán Cubillos

Asesora:

Juanita Botero López

Universidad Piloto de Colombia

Facultad de arquitectura y Artes

Arquitectura

Bogotá, Colombia.

2023.

Cesar Augusto Rodríguez Valencia

Tesis presentada como requisito para obtener el título de:

Arquitecto

Nombres completos de:

Director:

Luis Antonio Guzmán Cubillos

Asesor:

Juanita Botero López

Universidad Piloto de Colombia

Facultad de arquitectura y Artes

Arquitectura

Bogotá, Colombia.

La arquitectura modular es un sistema de diseño y construcción que utiliza módulos constructivos separados y conectables para componer una estructura arquitectónica. Estos módulos son elementos repetitivos similares en tamaño, forma y funcionalidad, que pueden ser reemplazados, agregados o conectados entre sí.

Esta versátil arquitectura se utiliza en una variedad de contextos, desde oficinas y viviendas hasta espacios educativos. Su capacidad para adaptarse a diferentes necesidades la convierte en una elección popular para proyectos de todos los tamaños.

A medida que miramos hacia el futuro, la arquitectura modular y flexible continuará remodelando la educación. Estos centros educativos se están convirtiendo en modelos a seguir para crear entornos educativos que inspiran, empoderan y fomentan el crecimiento

Tabla de Contenidos

iv

Capítulo 1 Introducción e información general	1
Palabras claves	1
Formulacion del proyecto	1
Tema.	1
Formalacion del problema	1
Delimitacion del problema	2
Justificacion	2
Capítulo 2 Objetivos del proyecto	3
Objetivo general	3
Objetivos especificos	3
Capitulo 3 Metodologia	3
Capítulo 4 Resultados y discussion.....	7
Discusion	11
Conclusion	13

Capítulo 1

Introducción e información general

Palabras claves

Interconexiones – Patrones - Módulos - Estructura - Funcionalidad –
Horizontalidad – Flexibilidad – Variaciones - métodos de enseñanza

Formulación del Proyecto

Tema

Espacios y estructuras flexibles para la educación

Formulación del problema

los diseños tradicionales presentan dificultades para adaptarse a las necesidades
cambiantes de la educación, limitando las posibilidades de implementar metodologías
pedagógicas innovadoras

Delimitación del Problema

Esta es la idea para una nueva generación de centros educativos, que deberán ser el inicio de una nueva forma de construcción del ambiente escolar, una arquitectura más al servicio de la educación que una mera construcción formal y funcional que alberga un uso educativo. La discusión no puede seguir basada solo en los aspectos estéticos, sino tratar de dirigirla hacia la inducción de efectos, acciones y acontecimientos pedagógicos. "Hacer que los modelos actúen como herramientas que permitan desarrollar formas, patrones y organizaciones nuevas que hagan posible entender los colegios como mecanismos de aprendizaje ". (Mazzanti,2021, P.01)

Es importante que los proyectos educativos sean diseñados para abordar las necesidades específicas de la comunidad y no simplemente replicar modelos de aulas antiguos.

Justificación

Según arquitecto Loker "La educación está experimentando constantes cambios en términos de metodologías pedagógicas, tecnologías educativas y espacios de enseñanza." Lo que nos lleva a pensar en el diseño flexible y modular los cuales nos permiten a los centros educativos adaptarse fácilmente a estas transformaciones, proporcionando espacios versátiles que pueden ser reconfigurados según las necesidades específicas de cada momento.

Los estudiantes aprenden mucho mejor en entornos que están diseñados específicamente para ellos. Un espacio educativo bien diseñado y planificado puede fomentar la curiosidad y el aprendizaje, ya que en el entorno que se encuentran puede influir en cómo piensan y aprenden, así mismo, un espacio interdisciplinar puede fomentar la exploración, la experimentación y el pensamiento creativo.

Es por lo anterior que los espacios flexibles pueden fomentar la creatividad y la innovación en los niños ya que estos promueven la inclusión y tienen la capacidad de adaptarse a las necesidades de su usuario.

Objetivos del proyecto

Objetivo general

Desarrollar diseños de centros educativos basados en la arquitectura flexible y modular para mejorar la calidad del entorno educativo

Objetivos específicos:

1. Crear un módulo con la capacidad de apartarse a los diferentes métodos de enseñanza
2. Apartace al contexto articulando los temas de espacios flexibles, métodos de enseñanza y lugar de intervención.
3. Diseñar espacios flexibles y adaptables los cuales logren mejorar la relación entre el interior y el exterior del aula de acuerdo con los principios de los diferentes métodos de enseñanza.
4. Promover la movilidad y la adaptabilidad de los espacios, permitiendo la reconfiguración rápida y sencilla de las aulas.

Capítulo 3

Metodología

Para el desarrollo de la metodología de un proyecto de centros educativos para niños al cual se le va a aplicar los conceptos de arquitectura modular y flexible se plantean 4 fases:

Donde en la primera fase se realiza la revisión de fuentes bibliográficas para comprender y conocer los conceptos que van a aplicarse, La Fase dos partes del análisis de referentes con el fin de comprender las estrategias proyectuales y los conceptos desde la arquitectura, la fase tres se centra en la recolección de datos esto con el fin de determinar un posible lugar a intervenir En la fase cuatro se plantea diseñar un módulo partir de todos los conceptos anteriormente nombrados con el fin de crear un centro educativo flexible y modular.

Metodología		
Fases	Descripción	Contenido
Fase 1 Revisión de Fuentes bibliográficas	Revisión de 6 fuentes bibliográficas donde se realizan 2 reseñas críticas, una infografía y un resumen.	Artículo 1: How to recognize and read MAT-BUILDING
		Artículo 2: Espacios flexibles por medio de divisiones móviles
		Artículo 3: Aprendizaje mixto / Jardín Infantil Los Grillos en Colombia
		Artículo 4: Arquitectura modular
		Libro Frank Ching arquitectura forma espacio y orden
Fase 2		21 colegios del atlántico/Giancarlo Mazzanti
		Casa Holanda townhouses /57studios

Análisis de referentes arquitectónicos	Análisis de 4 referentes desde los conceptos de modulación y flexibilidad	Artículo: Open Architecture develops reconfigurable construction system of tessellating hexagons
Fase 3 Recolección de datos	Análisis del texto Educación Formal (EDUC) con el fin de delimitar el usuario	Datos del ministerio de educación y DANE
		Delimitación del lugar:
		Formas de habitar:
		Visita del lugar
Fase 4 Estrategias proyectuales	Creación de un módulo a partir de los conceptos	Exploración de formas a partir de células y fractales
		Formas de un aula
		Materialidad del modulo

Descripción de las fases

Fase 1: Revisión de Fuentes Bibliográficas

En esta fase, se realiza una revisión de 4 fuentes bibliográficas para comprender los conceptos clave de la modulación y la flexibilidad en arquitectura. Se deben realizar dos reseñas críticas, una infografía y un resumen de cada fuente bibliográfica.

El objetivo de esta fase es comprender los diferentes enfoques y aplicaciones de la modulación y la flexibilidad en arquitectura, así como identificar las mejores prácticas y lecciones aprendidas en proyectos similares.

Fase 2: Análisis de Referentes Arquitectónicos

En esta fase, se analizan 4 referentes arquitectónicos desde los conceptos de modulación y flexibilidad en cada proyecto, ya sea desde la composición del edificio, su fachada, materialidad o su estructura.

Fase 3: Recolección de datos

En esta fase, se recolectan datos relevantes para el proyecto a partir del estudio del DANE del 2020 y el ministerio de educación, esto en el fin de buscar un posible lugar a intervenir donde se plantear una visita al lugar para comprender las condiciones y características del lugar y su entorno, las formas de habitar en la zona para conocer sus necesidades culturales y educativas de los estudiantes.

Fase 4: Estrategias proyectuales

En esta fase, se crean estrategias proyectuales para el diseño de un módulo a partir de la exploración de formas a partir de células y fractales, la definición de formas de un aula y la materialidad del módulo.

El diseño del módulo debe ser adaptable y flexible para satisfacer las necesidades educativas y culturales de la población local. Se deben tener en cuenta aspectos como la ventilación, la iluminación natural, el aislamiento acústico, la seguridad y la accesibilidad.

En esta fase, también se deben considerar los materiales y técnicas de construcción para garantizar la sostenibilidad y la eficiencia energética del proyecto. La elección de los materiales debe tener en cuenta la durabilidad, la facilidad de mantenimiento y la huella de carbono del proyecto.

Capítulo 4

Resultados y discusión.

Los arquitectos del Team X abogaban por una arquitectura escolar que fuese flexible, abierta y adaptable a las necesidades de la comunidad educativa. Consideraban que los edificios escolares debían ser diseñados para fomentar la creatividad y el aprendizaje activo, y que debían estar integrados en el entorno urbano de manera armoniosa.

los mat buildingl los cuales se basan en la idea de que los espacios arquitectónicos deben poder evolucionar y adaptarse a diferentes funciones y usos a lo largo del tiempo.

Utilizando una estructura modular, compuesta por elementos como paneles, muros móviles, sistemas de distribución flexible de servicios y otros elementos , los espacios pueden ser reconfigurados según las necesidades específicas.

La relación entre el mat building y la arquitectura flexible radica en su enfoque común de crear espacios adaptables y versátiles. Ambos conceptos buscan superar la rigidez y la falta de adaptabilidad que a menudo se asocia con los edificios tradicionales. Tanto el mat building como la arquitectura flexible se centran en la idea de que los espacios arquitectónicos deben poder evolucionar y responder a las necesidades cambiantes de los usuarios y las actividades.

Es por esto que se crean los espacios mixtos los cuales se centran en la creación y organización del espacio arquitectónico. Bajo el concepto de espacio positivo se define como: Espacio que está ocupado por objetos o elementos arquitectónicos, como paredes, columnas o muebles. Es el espacio que vemos y tocamos físicamente. y espacio negativo, es el espacio vacío que rodea los objetos o elementos arquitectónicos. Es el espacio que no está ocupado por nada físico, pero que es igual de importante en la definición del espacio en la arquitectura.

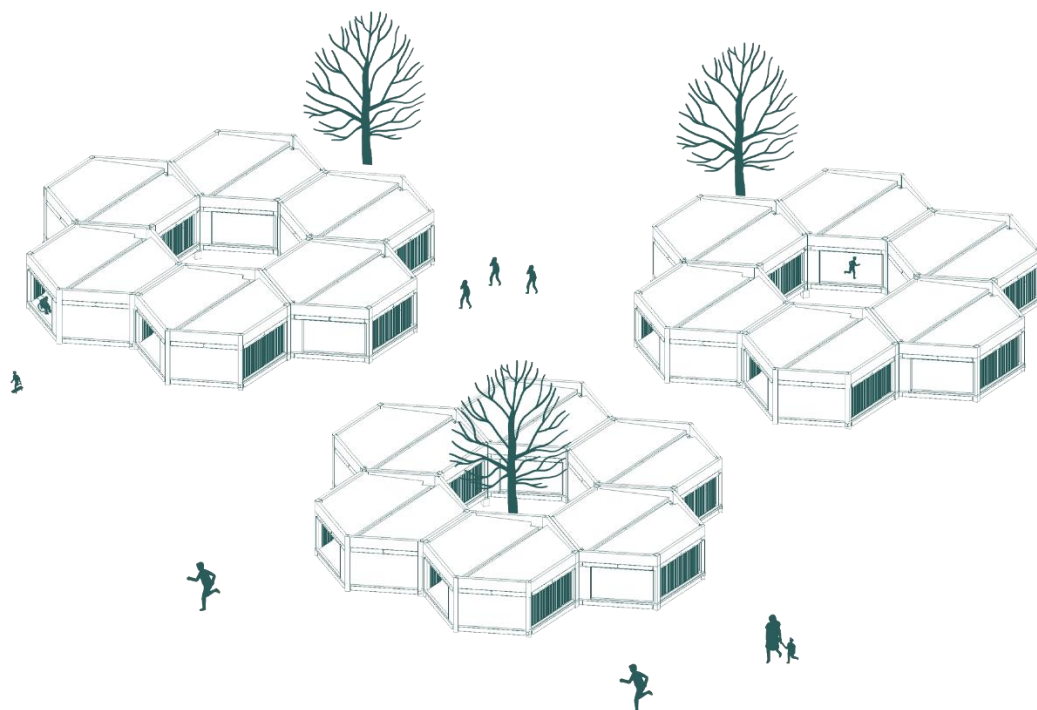
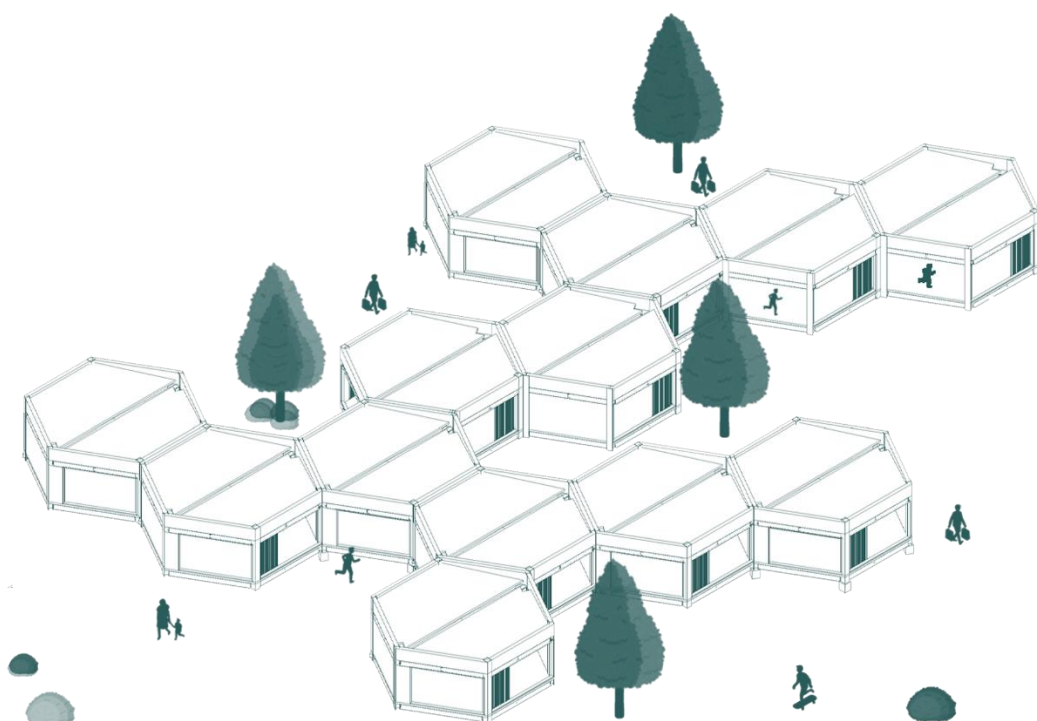
Ching argumenta que los espacios negativos son tan importantes como el espacio positivo, ya que puede tener un impacto significativo en la experiencia espacial y en la

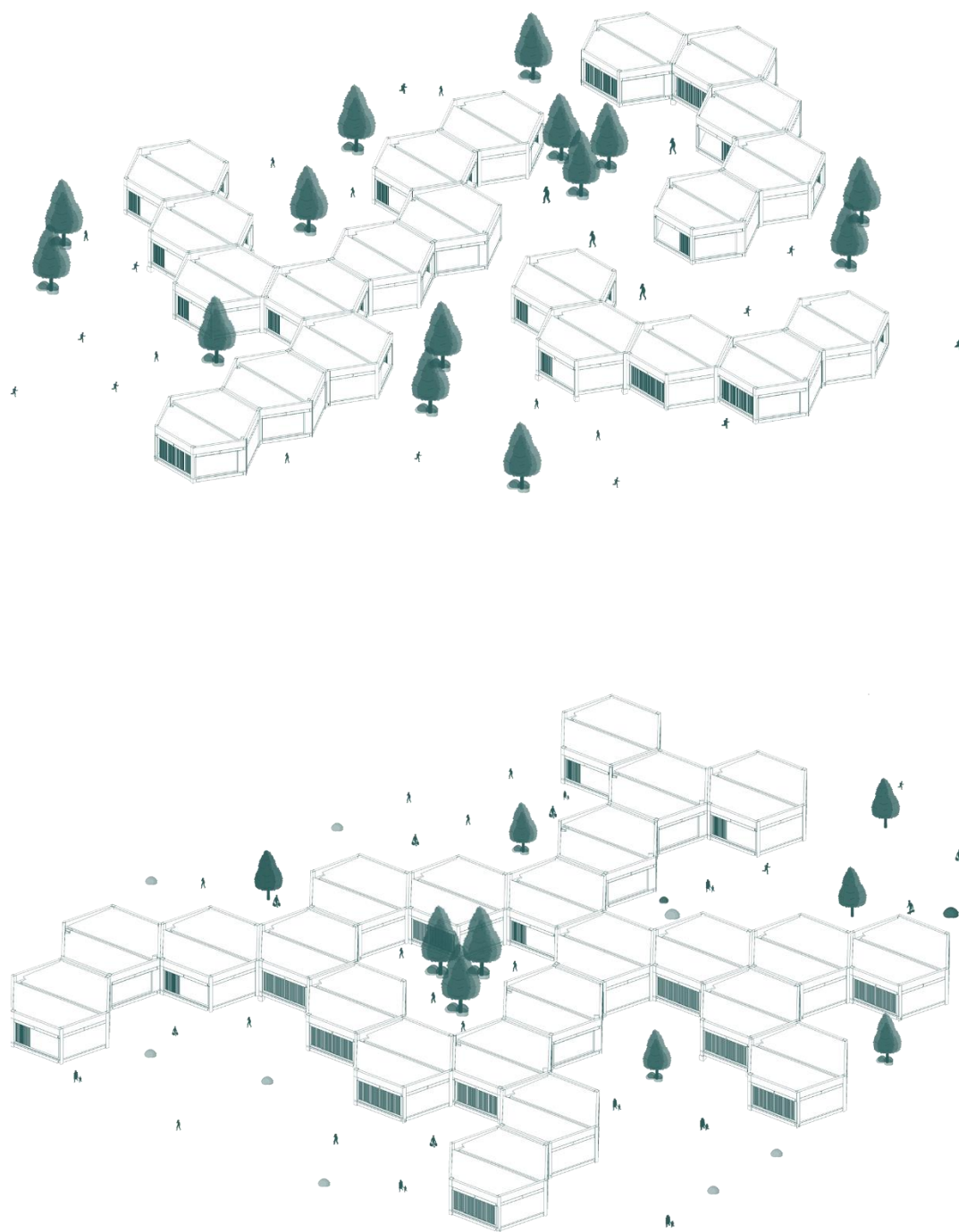
percepción del usuario. Por lo tanto, es esencial que los arquitectos presten atención al espacio negativo y lo consideren en el diseño de los edificios.

Según el arquitecto Carlos Benavidez Desde el siglo XIX se ha buscado cambiar los modelos pedagógicos pasivos basados en la transmisión de conocimientos, lo cual implica cambios en los espacios de aprendizaje. Sin embargo, hoy en día se siguen dictando clases de manera tradicional, con sistemas y metodologías estandarizadas y no personalizadas, correspondientes a currículos rígidos e inflexibles, en lo que el profesor es el centro y no el estudiante. El aula de clase direccionada sigue marcando una frontera entre el profesor que imparte el conocimiento y los alumnos que lo reciben de manera pasiva.

Los centros educativos deben ser incluyente, sostenible y flexible, consecuente con la realidad actual. Deberá representarse el tamaño y la capacidad de los colegios, el número de estudiante por grupo, teniendo en cuenta las nuevas formas de educar, el apoyo cercano del maestro-guía, una educación más personalizada las prácticas en grupo y las actividades extracurriculares garantizando mejores resultados en las metas de una educación integral.

la arquitectura debe ser sensible al entorno y a las personas que la utilizarán. Esto implica ser capaz de adaptarse y responder a cambios y demandas cambiantes. La flexibilidad en el diseño arquitectónico implica considerar tanto los aspectos funcionales como los estéticos, para crear espacios que sean versátiles, adaptables y que puedan evolucionar con el tiempo. (Ching, 1980)





Capítulo 4

Discusión.

El desarrollo de un colegio basado en la arquitectura flexible y modular ofrece numerosas ventajas y oportunidades para crear un entorno educativo dinámico y adaptable. La creación de espacios que puedan adaptarse fácilmente a las necesidades cambiantes de la educación. Esto se lograría mediante el uso de paredes móviles, muebles modulares y sistemas de división flexibles que permitan la creación de varios ambientes de aprendizaje.

En lugar de aulas convencionales, se buscan espacios abiertos y diversos que puedan adaptarse para promover la colaboración, el trabajo en equipo y la interacción entre los estudiantes. Estos espacios podrían ser aulas tradicionales, áreas de trabajo en grupo, áreas de presentación o incluso proyectos abiertos multidisciplinarios. Los estudiantes podrían moverse y colaborar libremente en varios entornos, adaptando el espacio a su estilo de aprendizaje y actividades particulares.

No obstante, es importante destacar que la arquitectura flexible y modular no es adecuada para todos los proyectos. Hay casos en los que se requiere una mayor permanencia, resistencia estructural o adaptación a características específicas del entorno. Por lo tanto, se tiene que tener en cuenta esto ya que será una limitante a la hora de proponer nuestros proyectos.

Se deben crear espacios de colegio basados en la arquitectura modular y flexible que brinde un entorno educativo adaptable y estimulante. Un lugar donde los estudiantes pueden aprender de diferentes maneras, colaborar activamente y aprovechar al máximo las herramientas tecnológicas. Todo esto está en armonía con el entorno natural y fomenta una perspectiva sostenible.

La creación de un centro educativo basado en la arquitectura flexible y modular se fundamenta en una serie de pasos clave. En primer lugar, se realiza una exhaustiva investigación y análisis sobre las metodologías pedagógicas modernas, las necesidades

educativas actuales y las tendencias en diseño educativo. Esto proporciona una base sólida para el desarrollo del proyecto.

En segundo lugar, se implementa una planificación participativa que involucra a todos los actores clave del centro educativo: docentes, estudiantes, padres de familia y personal administrativo. A través de reuniones, talleres y encuestas, se recopilan sus ideas, necesidades y preferencias. Esto asegura que el diseño del centro educativo se ajuste a las necesidades específicas de la comunidad educativa.

El tercer paso consiste en optar por un diseño modular que permita la reconfiguración y adaptabilidad de los espacios. Se utilizan elementos como paredes móviles, muebles modulares y sistemas de división flexibles, que pueden ajustarse fácilmente para crear diferentes ambientes y atender diversas actividades educativas. Esta versatilidad facilita la creación de entornos óptimos para el aprendizaje activo y colaborativo.

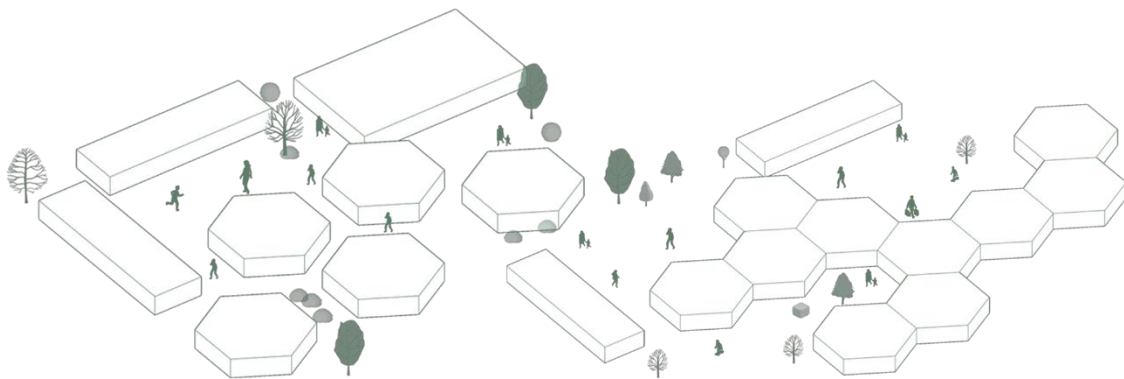
Asimismo, se prioriza la creación de espacios versátiles y multifuncionales. Estos espacios pueden ser utilizados como aulas tradicionales, zonas de trabajo en grupo, laboratorios, salas de exposición o espacios de encuentro, adaptándose a las necesidades cambiantes de la educación. Esta flexibilidad fomenta la creatividad, la interacción y el enfoque personalizado del aprendizaje.

Finalmente, la creación de zonas comunes y áreas de descanso que promuevan la interacción social, el trabajo en equipo y el bienestar emocional de los estudiantes. Se incluyen espacios al aire libre, jardines o patios para ofrecer lugares de relajación y recreación, que contribuyan al equilibrio integral de los estudiantes.

En conjunto, estos pasos se complementan para dar lugar a un centro educativo diseñado a partir de la arquitectura flexible y modular. Este enfoque se adapta a las necesidades cambiantes de la educación, promoviendo un entorno propicio para el aprendizaje, la interacción y el bienestar de los estudiantes.

Conclusión

La arquitectura modular y flexible no solo está transformando cómo construimos centros educativos, sino que también está redefiniendo la forma en que se enseña. Su combinación de eficiencia y adaptabilidad o los diferentes métodos de enseñanza la convierte en un hito para el mundo de la educación.



Anexos

ARQUITECTURA MODULAR

La arquitectura modular es un enfoque de diseño arquitectónico que se basa en la creación de módulos prefabricados que se pueden unir para formar estructuras más grandes y complejas. Aunque este enfoque tiene muchas ventajas, también tiene algunas desventajas y limitaciones que deben considerarse. En primer lugar, la arquitectura modular puede limitar la flexibilidad del diseño arquitectónico. Debido a que los módulos tienen tamaños y formas fijos, el diseñador puede verse limitado en cuanto a la forma y el tamaño de la estructura que puede crear. Esto puede limitar la creatividad y la capacidad de diseñar edificios únicos y personalizados. En segundo lugar, la arquitectura modular puede tener limitaciones en cuanto a la calidad de los materiales y la durabilidad de la estructura. Debido a que los módulos se fabrican en una fábrica y se transportan al sitio de construcción, puede haber limitaciones en cuanto a los materiales que se pueden utilizar y la calidad de la construcción. Además, la estructura final puede tener menos resistencia sísmica y resistencia al fuego en comparación con una estructura convencional construida en el lugar. Por último, la arquitectura modular también puede tener limitaciones en cuanto a la capacidad de adaptarse a los cambios en el entorno o en los requisitos del usuario. Debido a que los módulos se diseñan y fabrican de antemano, puede ser difícil realizar cambios significativos en la estructura después de que se haya construido. Esto puede limitar la capacidad de la estructura para adaptarse a los cambios en las necesidades de los usuarios o en el entorno en el que se encuentra. En resumen, la arquitectura modular tiene sus ventajas y desventajas. Si bien puede ser una forma más rápida y eficiente de construir, puede limitar la flexibilidad del diseño arquitectónico, la calidad de los materiales y la capacidad de adaptación a los cambios. Por lo tanto, es importante evaluar cuidadosamente las necesidades y limitaciones de un proyecto antes de decidir si la arquitectura modular es la mejor opción.

MAT – BUILDING

El concepto de “mat building” ha sido objeto de discusión y debate en el mundo de la arquitectura y el urbanismo en las últimas décadas. Este enfoque de diseño se refiere a la creación de edificios horizontales y extensos, con múltiples niveles y una gran variedad de usos y funciones integrados en su estructura. Por un lado, los defensores del mat building argumentan que este tipo de edificación puede resolver muchos de los problemas que enfrentan las ciudades modernas, como la falta de espacio y la necesidad de una mayor diversidad de usos en áreas urbanas densamente pobladas. Además, se argumenta que el diseño mat building puede ser más sostenible y eficiente en términos energéticos que los edificios altos y estrechos convencionales, ya que permite la integración de espacios verdes y la maximización de la iluminación natural. Por otro lado, los críticos del mat building señalan que este tipo de edificación puede generar problemas en términos de escala y proporción, así como una sensación de monotonía y uniformidad en el paisaje urbano. También se ha argumentado que la integración de múltiples usos y funciones en un solo edificio puede ser problemática desde el punto de vista funcional, ya que puede dificultar la gestión y el mantenimiento de los diferentes espacios. En última instancia, la eficacia y el valor del mat building como estrategia de diseño urbano dependerá de su implementación específica en un contexto dado, y de cómo se integra con el tejido urbano existente y las necesidades de la comunidad local. Aunque el concepto de mat building sigue siendo objeto de debate, es importante seguir explorando nuevas formas de abordar los desafíos de la ciudad contemporánea y encontrar soluciones innovadoras y sostenibles para el diseño y la construcción de edificios.

AMBIENTE DE APRENDIZAJE PARA EL SIGLO XXI

Desde el siglo XIX se ha buscado cambiar los modelos pedagógicos pasivos basados en la transmisión de conocimientos, lo cual implica cambios en los espacios de aprendizaje. Hoy sin embargo se siguen dictando clases de manera tradicional, con sistemas y metodologías estandarizadas y no personalizadas, correspondientes a currículos rígidos e

inflexibles, en lo que el profesor es el centro y no el estudiante. El aula de clase direccionada sigue marcando una frontera entre el profesor que imparte el conocimiento y los alumnos que lo reciben de manera pasiva.

La nueva arquitectura escolar debe de ser incluyente, sostenible y adaptable, consecuente con la realidad actual. Deberá representarse el tamaño y la capacidad de los colegios, el número de estudiante por grupo, teniendo en cuenta que, si bien el acceso a la información permite mayor autonomía, el apoyo cercano del maestro-guía, una educación más personalizada las prácticas en grupo y las actividades extracurriculares garantizando mejores resultados en las metas de una educación integral (BENAVIDES.2016 P.35).

Referencia

- Smithson, A. (1974). *How to recognize and read Mat- Building . (1 th ed.)*. (2023). American Psychological Association.
https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/14185/Como%20reconocer%20y%20leer%20un%20mat-building_Alison%20Smithson.pdf.
- Arias,C. (1993) *Las variaciones de la identidad . (1 th ed.)*. (2023). La casa del libro
<https://www.casadellibro.com.co/libro-las-variaciones-de-la-identidad/9788494034350/2446131>
- Loker, F. “El papel del profesor es ser la guía para la exploración 2017
<https://www.eltiempo.com/vida/educacion/frank-locker-experto-en-educacion-81260>
- El Equipo Mazzanti. "Sistema preescolar- CDI del Equipo Mazzanti para el departamento del Atlántico en Colombia" 15 jun 2020. ArchDaily Colombia. Accedido el 1 Mar 2023.
<https://www.archdaily.co/co/941638/sistema-preescolar-cdi-del-equipo-mazzanti-para-el-departamento-del-atlantico-en-colombia>