



Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Facultad de Filosofía y Letras

Maestría en Educación Superior

La relación del espacio físico y el aprendizaje: Propuesta de un modelo
de aula para la educación del siglo XXI en México

Tesis presentada para obtener el grado de:
Maestro en Educación Superior

Presenta:

Ricardo Fernández Barranco

Director de Tesis:

Dr. Esteban Miguel León Ochoa

Comité Tutorial:

Dra. Gloria Angélica Valenzuela Ojeda

Dr. Jesús Márquez Carrillo

Puebla, Puebla diciembre 2020

Reconocimiento

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por la beca No. 887580 para la realización de la investigación *La Relación del Espacio Físico y el Aprendizaje: Propuesta de un Modelo de Aula para la Educación del Siglo XXI en México*. Su apoyo, más allá de un impulso económico, representa una libertad para ejecutar ideas.

Agradecimientos

A la Facultad de Filosofía y Letras, a la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, y a la Maestría en Educación Superior, directivos, cuerpo académico, intendencia y vigilancia, cada uno cumple una función sumamente importante para que la maestría logre sus objetivos.

Al Dr. Esteban Miguel León Ochoa, por su guía, colaboración, impulso, paciencia, pero sobre todo confianza en el tema de investigación. Por atreverse a dirigir esta tesis que involucra un tema poco estudiado en nuestro país. Muchas gracias por confiar en mi persona.

A la Dra. Gloria Angélica Valenzuela Ojeda, quien con paciencia y experiencia apoyó esta tesis con una crítica detallada y precisa que permitió la construcción y consolidación de la investigación, y por permitirme conocerla como persona, más allá de las aulas.

Al Dr. Jesús Márquez Carrillo, quien mostró un gran interés en el tema de investigación, impulsó y defendió la importancia del tema de investigación en la educación. Así como ser guía y estructurador del abordaje del tema desde una perspectiva educativa y arquitectónica. Gracias por ser apoyo y parte importante en mi formación tanto personal como académica.

A la Dra. Alejandra Torres Landa y a la Universidad Autónoma de Aguascalientes por ser parte fundamental en la consolidación y fortalecimiento de la investigación, y darles la importancia a los espacios físicos educativos en el proceso de enseñanza aprendizaje.

A la Prepa Ibero Puebla por su comprensión y apoyo para la realización del posgrado y la investigación. En especial al director Alfredo Loranca, al coordinador Omar Ordaz y al jefe de academia Mario Rosas.

A mis padres Iliana y Alfonso, que gracias a su apoyo e impulso he podido culminar un posgrado, gracias por su amor e inculcarme la importancia de estudiar. Me siento orgulloso de ustedes, los amo y les estoy profundamente agradecido. A mi hermano Alfonso que

gracias a su complicidad he podido conocer muchas perspectivas de la vida. Gracias por todas tus preguntas que me impulsan a aprender, seremos mejores personas cada día. A Graciela y Jonatan, son parte importante de mi familia y de mi crecimiento personal.

A mis suegros Verónica y Juan Manuel, que, con su apoyo, pláticas y consejos he podido crecer como persona y como profesional. Gracias a ustedes conocí la hermosa profesión de la docencia. A mis abuelos Pera, Ricardo, Alicia y Luis, cada uno de ustedes influyó en la persona que ahora soy. A mis amigos y compañeros de clase Jeannete, Judith, Elías y Lizbeth, por el apoyo y acompañamiento durante este viaje de posgrado y tesis, aprendí demasiado a su lado. Gracias a todos aquellos que, directa o indirectamente, ayudaron esta investigación.

Se que nos sobrepondremos a la situación por la que está pasando el mundo y volveremos a abrazarnos en las casas, en los parques, en las oficinas, pero, sobre todo, nos reencontraremos para apoyarnos y crecer personal e intelectualmente en las escuelas.

Dedicada a mis dos grandes amores, Susana y Emilia

*Porque son la razón más importante para iniciar el día con una sonrisa
porque sé, que aferrado a sus manos es posible realizar lo imposible
juntos lograremos avanzar firmes al futuro
este logro es de nosotros*

Índice

Capítulo I. Proceso de investigación	7
Introducción	7
Antecedentes	9
Planteamiento del problema.....	12
Preguntas de investigación.....	14
Objetivo general.....	15
Importancia y justificación del estudio	15
Alcances y limitaciones	17
Tipo de investigación.....	18
Objeto.....	19
Procedimiento	19
Propuestas y conclusiones	21
Capítulo II. Educación y espacio físico de aprendizaje.....	22
De lo global a lo local	22
Bases teóricas del nuevo espacio físico de aprendizaje	53
Espacio físico de aprendizaje en México: experiencias y modelos	71
Capítulo III. Modelos contemporáneos de espacios físicos de aprendizaje	87
Espacios para el siglo XXI, la propuesta de Nair	87

El método CPTED: espacios educativos libres de violencia	93
Las cuatro A de Tomasevski en los espacios físicos de aprendizaje	96
Las aulas laboratorio del futuro de la European Schoolnet	98
Espacios para mentes creativas, Rosan Bosch Studio	101
Habitabilidad educativa de las escuelas	104
INIFED y su propuesta de aulas de calidad	108
Capítulo IV. M21 Propuesta de un modelo	118
Propiedades y componentes.....	118
Características de aula del siglo XXI.....	121
Instrumento de evaluación de aulas para el siglo XXI	133
Modelo M21	150
Capítulo V. Conclusiones y perspectivas	163
Importancia del espacio físico de aprendizaje	163
A modo de perspectiva de los casos análogos	164
El aula M-21	172
Las transformación del aula mexicana.....	175
Referencias	181
Anexos.....	191

Capítulo I. Proceso de investigación

Introducción

La educación a nivel mundial enfrenta retos importantes derivados del cambio de siglo y de milenio, así como de la adaptación de nuevos paradigmas educativos, didácticas novedosas y la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación. Estos cambios han representado la evolución de los procesos educativos y didácticos aplicados al proceso de enseñanza aprendizaje, sin embargo, existe un elemento educativo que no ha evolucionado a la par: *la infraestructura física educativa*.

El aula, con su estructura interna rígida, bancas y pizarrón, se potencializó con la modernización e industrialización de las ciudades y con la aparición de los reglamentos constructivos y de saneamiento de los edificios escolares por parte de las instituciones encargadas y competentes. Dichas dinámicas determinaron la homogeneidad y seriación de los elementos que la componen, haciendo casi indiferenciable una escuela de otra. El aula, constituida por filas de bancas y pasillos rigidizados con la mirada hacia el pizarrón aún es el modelo estandarizado en un gran número de países, entre los cuales se encuentra México, lo cual demuestra la parálisis temporal y baja resiliencia contextual que presentan las aulas.

Anteriormente en nuestro país, se había justificado la nula intervención de los espacios educativos públicos con la restricción de la normativa vigente, así como las limitaciones del contexto social y ambiental, incluso se aplazó su investigación, evaluación o intervención por falta de presupuesto para dichas actividades o por no considerarse como un problema educativo. La postergación de dichas actividades ha llevado a las escuelas públicas a un rezago en infraestructura educativa, dejándolas fuera de los procesos educativos del siglo XXI.

Afortunadamente, desde el cambio de milenio, las investigaciones en torno a los espacios físicos educativos han sido activas, innovadoras y prometedoras. En diferentes latitudes se han generado propuestas de aulas que benefician y brindan soporte a la educación del siglo XXI, priorizando la educación y beneficiando pedagogías y didácticas innovadoras.

En nuestro país, gracias a la modificación en las Reformas y Leyes de Educación y los Planes de Desarrollo 2018-2024, así como el alineamiento a los Objetivos del Desarrollo Sostenible propuestos por la Organización de las Naciones Unidas, se ha regresado al centro de la dinámica educativa a los espacios físicos de aprendizaje. Ahora, al igual que en el periodo de 1880 a 1910, cuando fue necesaria la conformación de la reglamentación y establecimiento del modelo tipo de los espacios escolares, es necesario preguntarse ¿Cómo debe ser un aula?, ¿Qué características constructivas debe tener?, ¿Cuál deberá ser su estructura interna?, ¿Qué elementos y componentes son necesarios para albergar una educación del siglo XXI? ¿Qué debemos conservar y qué eliminar?, ¿Cómo será el nuevo modelo de aula mexicano?

Esta investigación documental busca responder estas preguntas de la mano del análisis comparativo de las aulas mexicanas con las propuestas más representativas y difundidas de espacios físicos de aprendizaje alrededor del mundo. De esta manera se propone un instrumento que permite evaluar las aulas con parámetros de la educación del siglo XXI, e identificar las carencias de las aulas, detectando áreas de inversión prioritaria y que, dicha intervención tendría un mayor beneficio en los planteles educativos. Además, siguiendo estos parámetros, se genera un modelo de aula que permite la mejora de las escuelas tipo construidas en el país, que permitiría transformar la realidad en la que se encuentran las aulas públicas mexicanas.

A través de los ocho capítulos que integran esta tesis se puede entender el contexto en el que se desempeña el estudio de los espacios físicos educativos; sus principales tendencias, así como sus componentes y directrices principales; el análisis de dichos componentes para determinar su compatibilidad, relaciones y diferencias; la creación de un instrumento evaluador de espacios educativos; así como la propuesta de aula que modifica y adapta los componentes de la educación del siglo XXI, en beneficio de la comunidad educativa mexicana. Esta tesis no busca ser la solución de los espacios físicos educativos mexicanos, por el contrario, busca aportar una nueva perspectiva para refrescar, mejorar e impulsar múltiples y diversas investigaciones de las aulas mexicanas, beneficiando directa o indirectamente a los estudiantes, padres de familia, directivos y docentes de México.

Antecedentes

Es sabido que, alrededor del mundo se ha generado la búsqueda de la mejora educativa, desde los procesos de enseñanza-aprendizaje, nuevas didácticas, hasta las nuevas tendencias en neuro-aprendizaje; estos movimientos han desprendido, desde el estudio de los entornos de aprendizaje, la línea de investigación de los espacios físicos de aprendizaje.

Dichos estudios se basan en el principio arquitectónico de los estados de esfuerzo físicos y mentales; como lo explica Silvia Carbonell (2017) “la arquitectura influye de manera inmediata en nuestros cuerpos y en nuestro sistema nervioso, es nociva o sanadora, pero nunca es neutral”. Es así como diferentes organizaciones y expertos; (OECD, 2017), (INIFED, 2015), (Nair, 2015), (Blackmore, y otros, 2011) (Córdova González, 2010) (Delors, 1996) (Foucault, 1976) (INEE, 2014) (Miranda López, 2018) por citar solo algunos; han llegado a la conclusión de que el espacio físico de aprendizaje influye directamente en los resultados académicos de los estudiantes. Asimismo, diferentes pedagogos como

Pestalozzi, Montessori y Freinet han visto en el espacio físico de aprendizaje un pilar para su propuesta pedagógica (Romañá, 2014). Es importante señalar, que a pesar de que estos autores le dieron importancia al espacio, sus propuestas arquitectónicas solo fueron adaptaciones de espacios que no se diseñaron desde el principio como albergues de estas pedagogías.

Debido a esto, diversos actores han propuesto un modelo de espacios físicos educativos que benefician al aprendizaje, la interacción o la cobertura educativa, incluso se han diseñado espacios educativos libres de violencia (CPTED) o espacios educativos transformables (arquitectura ubicua), todos ellos buscando una mejora en la educación.

En México, se han tomado en cuenta los espacios físicos de aprendizaje como un eslabón para la cobertura educativa, así como un factor de calidad de esta. Así, el Instituto Nacional de Infraestructura Física Educativa (INIFED), de la mano del arquitecto Pedro Ramírez Vázquez, generó en los años 40 un modelo de aula que benefició a la cobertura educativa impulsada por la Secretaría de Educación Pública. El modelo fue tan exitoso para el país, que se replicó en varios estados de América Latina y el mundo. (Ramírez Vázquez, 1962). Es así como este modelo aún perdura hasta nuestros días; con variantes en materiales debido a la expansión de la investigación constructiva y de costos, al igual que el incremento en las vías de comunicación y transporte nacional; determinando la proyección, emplazamiento, construcción y operación de espacios físicos de aprendizaje en todo el territorio nacional, desde jardín de niños hasta educación superior.

Sin embargo, al inicio del año 2018 se produjeron grandes cambios políticos en México, el Movimiento de Regeneración Nacional (MORENA), con Andrés Manuel López Obrador como representante, ganó las elecciones presidenciales con 30 millones de votos (Redacción

Proceso, 2018). Este cambio trajo consigo un gran número de reformas, desde el ámbito judicial hasta el económico (proceso de austeridad). No obstante, una de las más importantes reformas impulsadas por la administración del gobierno federal 2018-2024 fue la educativa, derogando la antigua reforma de evaluación en la educación, liderada en el sexenio 2012-2018 por Enrique Peña Nieto. Esta nueva reforma en la Ley General de Educación (LGE) toca temas referentes al modelo educativo, la pedagogía a utilizar, el tipo de profesor, los alumnos e incluso a los padres de familia, sin embargo, deja fuera a uno de los actores principales en la educación, el espacio físico de aprendizaje. Además, la nueva LGE solo menciona que los espacios físicos de aprendizaje “deberán cumplir con los requisitos de calidad, seguridad, funcionalidad, oportunidad, equidad, sustentabilidad, resiliencia, pertinencia, integralidad, accesibilidad, inclusividad e higiene, incorporando los beneficios del desarrollo de la ciencia y la innovación tecnológica, para proporcionar educación de excelencia, con equidad e inclusión”. (SEP, 2019, pág. 34). No obstante, la LGE deja de lado tanto regulación como la normativa, relegando estas responsabilidades al departamento correspondiente, que en esta ley no está determinado.

Estos cambios en el panorama nacional en los rubros educativos ponen como necesidad primordial la intervención e investigación en espacios físicos de aprendizaje, que puedan determinar la adecuación del modelo arquitectónico, para que satisfaga las necesidades especiales de la nueva propuesta educativa y que beneficie a los educandos desde el interior y el exterior de dichos espacios.

Planteamiento del problema

En los últimos años, los cambios políticos, económicos, sociales y ambientales han transformado los escenarios educativos. Estos escenarios se han modificado conforme a los parámetros dictados por los organismos internacionales, alterando los ejes rectores de los planes que siguen los Estados Nación (EN) que son parte de estos organismos. Estos ejes, por su parte, modifican las políticas, programas y proyectos que se han de ejecutar para el beneficio de los habitantes de dichos países.

Uno de los escenarios de mejora planteados por las organizaciones internacionales es la infraestructura física educativa (INFE), la cual, según estos organismos, debe beneficiar al proceso enseñanza-aprendizaje, incluso, tanto la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), como la Organización de las Naciones Unidas (ONU), han emitido recomendaciones y pautas que deben seguir los EN, para la mejora continua de estas infraestructuras. México al ser miembro activo de estas organizaciones internacionales, debe tomar en cuenta sus recomendaciones y estrategias para el beneficio de dicha infraestructura, desde educación básica, hasta superior.

Claro ejemplo lo encontramos en los tan mencionados Cuatro Pilares de la Educación (Delors, 1996) o los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ONU, 2015), que, publicados por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO) buscan una mejora en los espacios que ofrecen educación.

De igual forma, la OCDE ha generado recomendaciones al estado mexicano, estas las podemos encontrar en el Acuerdo de cooperación México-OCDE para mejorar la calidad de la educación de las escuelas mexicanas (OCDE, 2010) o los documentos relacionados con los espacios físicos educativos como el Programa de Evaluación de Entornos de Aprendizaje

(LEEP por sus siglas en inglés) que fue generado para crear mejores condiciones en las infraestructuras físicas de aprendizaje y que estas beneficien a los partícipes de la educación, así como satisfacer sus necesidades de enseñanza-aprendizaje del siglo XXI (OCDE, 2017). Los documentos mencionados, han llevado a México a generar programas y proyectos que buscan la mejora en sus INFE.

México, ha tratado de cumplir con las recomendaciones y acuerdos que han emitido estas organizaciones, casi al pie de la letra, pero, en cuanto a la INFE, poco esfuerzo se ha hecho para mejorarla. Contando el caso del programa Escuelas al Cien (INIFED, 2015b), el cual solo está centrado en el mejoramiento operacional y estructural de la infraestructura existente; y la Evaluación de Condiciones Básicas para la Enseñanza y el Aprendizaje (ECEA) (INEE, 2016), que evalúa solo las INFE en características técnicas constructivas y cantidad de mobiliario; pocos son los estudios pertinentes realizados, que busquen una mejora significativa de la INFE.

De igual forma, en la actual administración (2018-2024), se ha propuesto la creación de la Nueva Escuela Mexicana (SEP, 2019), la cual busca una mejora tanto en los programas educativos como en la capacitación de los docentes, sin embargo, nuevamente se olvida de la infraestructura física educativa, incluso, se ha propuesto eliminar el INIFED, único órgano regulador de éstas a nivel federal.

Esta problemática se amplía debido al rápido avance de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), la cual obliga a las INFE a incorporar dichas TIC. México no ha podido lograrlo de una manera eficiente, debido a que, la prioridad en los programas antes mencionados, que son los únicos que se han llevado a la práctica, no contemplan la incorporación de dichas TIC.

Además, la INFE mexicana sigue un proceso de planeación, diseño y construcción, estipulado en los años cuarenta. Este modelo de aula-escuela, sigue vigente desde la consolidación de la Secretaría de Educación Pública (Ramírez Vázquez, 1962). A pesar de que constructivamente se encuentra a la vanguardia, son seguras y fácil de edificar, su distribución interna, mobiliario, kinografía, accesibilidad e inclusión no son del todo correctas para una educación del siglo XXI. (Nair, 2015). El cambio de década y siglo, ha traído consigo un gran número de retos para la INFE mexicana: la incorporación a los objetivos globales de desarrollo sostenible y el respaldo al cumplimiento de los cuatro pilares de la educación de la ONU, efectuar las recomendaciones de la OCDE para mejorar la calidad, implementar las características de los ambientes físicos de aprendizaje del LEEP, así como cumplir las exigencias del ECEA. La Infraestructura Física Educativa del país es la que más retos tiene por delante, pero la que menos investigaciones, proyectos y recursos tiene para cumplirlos. En consecuencia, es de vital importancia la ejecución de un proyecto que involucre a la INFE como un pilar de la educación, como el tercer maestro, capaz de transformar la realidad educativa en la que se encuentra el país.

Preguntas de investigación

Derivado de los ajustes internacionales en materia de espacios físicos de aprendizaje, la educación en México ha buscado generar cambios en sus aulas, implementando programas que mejoren las arquitecturas. Sin embargo, son poco conocidos los parámetros de comparación y mejora en los espacios físicos de aprendizaje, y es poco difundido la base que sustenta la construcción de escuelas, tanto en su forma como su función. Por ello, esta investigación busca responder las siguientes preguntas:

- ¿Cómo son las aulas educativas en México?

- ¿Qué se ha propuesto para la mejora de las aulas mexicanas?
- ¿Cómo debe ser un aula del siglo XXI?

A través de esta investigación documental, se buscará responder dichas preguntas para conocer el estado actual de nuestras aulas, qué áreas de oportunidad tienen y establecer un parámetro de comparativa con los espacios físicos que brindan educación del siglo XXI.

Objetivo general

- Proponer un modelo de aula para la educación en México, a través de investigación documental y análisis comparativo de espacios educativos, que incorpore los requerimientos de espacios físicos de aprendizaje del siglo XXI.

Objetivos específicos

- Analizar las aulas de educación en México, su historia y fundamentos arquitectónicos, a través de investigación documental, para conocer sus elementos del espacio físico de aprendizaje y fundamento educativo.
- Identificar los elementos de aulas para la educación del siglo XXI, a través de casos análogos, para la creación de variables de diseño de aulas que brinden soporte a las nuevas pedagogías y didácticas.
- Diseñar un modelo de aula, a través de las variables de diseño de aulas para el siglo XXI, el cual pueda implementarse en las aulas tipo construidas en México

Importancia y justificación del estudio

Los cambios en los ejes internacionales han determinado los nuevos parámetros para la infraestructura física educativa. México ha tratado de alcanzar estos parámetros de la INFE

implementando los programas de Escuelas al Cien y ECEA, sin embargo, estos solo se han enfocado en elementos básicos como las instalaciones arquitectónicas, estructuras de carga, o mobiliario estandarizado, dejando de lado los criterios de la educación del Siglo XXI.

Para poder alinear las INFE mexicanas a los parámetros de la educación del Siglo XXI y de los organismos internacionales, el sistema educativo mexicano debe intervenir en dos áreas importantes: la mejora de los programas de evaluación de infraestructura física educativa, anexando los criterios de educación del siglo XXI, propuestos tanto por la OCDE, como por la UNICEF; y la modificación de la INFE existentes, basadas en los criterios antes mencionados.

Impulsar una nueva evaluación, con criterios actualizados, ayudará a tener un panorama real de la situación de las escuelas en territorio nacional. Esto determinará los rubros satisfactorios de las actuales INFE y, de igual forma, mostrará las carencias y debilidades de dicha infraestructura. Es necesario que la información obtenida sea analizada y transformada en criterios de intervención para la remodelación de la INFE existentes, con el objetivo de transformar infraestructura obsoleta en ambientes físicos de aprendizaje del siglo XXI, y que estas sean benéficas tanto para los educandos, como para los actores educativos (padres de familia, maestros y directivos), así como también a la comunidad donde son insertas estas arquitecturas.

Con la nueva LGE se ha logrado integrar la importancia de la infraestructura educativa, pero, no se ha determinado su plan de acción. Debido a esto es de suma importancia generar investigaciones especializadas para determinar acciones y estrategias para dar solución a las dos áreas prioritarias de la INFE antes mencionadas. Y, de esa forma, insertar con éxito el proyecto de la Nueva Escuela Mexicana.

Aunado a esto, es necesario que estas investigaciones especializadas en infraestructura física educativa se generen en el corto plazo, debido a que los planes internacionales buscan la totalidad de ejecución del objetivo 4 del desarrollo sostenible en un plazo no mayor a diez años. Si México sigue construyendo aulas con el mismo modelo que ha usado hasta ahora, al culminar el periodo estipulado por la ONU (año 2030), tendremos una infraestructura física educativa nueva, pero obsoleta.

Así, esta investigación se transforma en prioritaria ya que robustecerá los conocimientos para la intervención en remodelación de infraestructura física educativa, dando los parámetros necesarios para lograr los objetivos de mejora planteados en la LGE. Atendiendo de esta manera a los dos puntos necesarios para la mejora de las INFE, la evaluación y la modificación.

De igual forma, esta investigación atenderá la problemática temporal planteada por los objetivos de desarrollo 2030, ya que se podrá generar el impulso necesario para la aplicación de los resultados de esta investigación y llegar al año 2030 con INFE optimas. Hoy, la Nueva Escuela Mexicana, así como la Educación del Siglo XXI, exigen nuevos modelos áulicos para lograr los objetivos de sus planes de acción.

Alcances y limitaciones

Esta investigación pretende establecer los parámetros de remodelación de la infraestructura física educativa, los cuales pueden aplicarse en todos los niveles educativos del sistema mexicano, ya que, entre otros objetivos, buscan influir de manera satisfactoria en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Asimismo, como consecuencia de esta investigación, se generará un instrumento de evaluación de Infraestructura Física Educativa, que determinará el nivel donde se encuentren los elementos evaluados. De igual forma, esto

nos llevara a generar una propuesta de un modelo de aula adecuada para los aprendizajes del Siglo XXI. Por lo tanto, esta investigación alcanzará satisfactoriamente el análisis e investigación histórica de las actuales INFE, el estudio de casos análogos, el instrumento evaluador y la propuesta de remodelación del aula tipo.

Sin embargo, no podrá realizar la aplicación de su propuesta, ya que no se cuenta con el tiempo, ni con el capital necesario para ejecutar la obra física o el estudio de caso con grupo de control, para poder medir la efectividad y el grado de apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje que el nuevo modelo propuesto puede generar.

Tipo de investigación

La presente investigación se enmarca en la metodología documental cualitativa, la cual se sitúa en la línea de los espacios físicos de aprendizaje, entendidos como espacios arquitectónicos donde interactúa la comunidad educativa y que brinda soporte a sus actividades beneficiando y potencializando el proceso de enseñanza aprendizaje. Esto implica la recolección de información a través de una perspectiva educativa-arquitectónica, basándose en las necesidades de los espacios físicos educativos del siglo XXI, ya que, la dinámica de transformación y adaptabilidad de los espacios ante los cambios sociales y tecnológicos, demanda nuevos modelos de aulas, que beneficien a los educadores y educandos.

Esta investigación por lo tanto indaga en el proceso de consolidación del modelo áulico mexicano y las bases tanto contextuales como teóricas que sustentan la importancia de la intervención de los espacios físicos educativos para el siglo XXI; analiza, compara y agrupa las diferentes propuestas que se han generado alrededor del mundo para adaptar, construir y modificar las escuelas que beneficien el proceso de enseñanza aprendizaje del siglo XXI y;

establece las características esenciales e imprescindibles de los espacios físicos educativos del siglo XXI.

Objeto

La presente investigación tuvo como objeto de estudio al espacio físico de aprendizaje, en su nivel micro: el aula, determinada por el modelo presentado por el Instituto Nacional de Infraestructura Física Educativa. Además, esta investigación tomó como parte de este espacio físico de aprendizaje a los elementos que detonan las actividades de interacción sujeto-objeto para llevar a cabo un aprendizaje significativo.

Procedimiento

La presente investigación documental, acorde a las características particulares de dicho tipo (Hoyos, 2010) (Morales, s.f.), desarrolló cuatro etapas principales: 1.-Recogida de información, 2.-Análisis de Información, 3.-Desarrollo de Modelo y 4.-Conclusiones. Cada una de las etapas se desglosará a continuación.

Recogida de información

Esta etapa de la investigación está conformada por dos subetapas, análisis del espacio físico actual y por el método de casos análogos. La primera subetapa tuvo como objetivo analizar los espacios físicos actuales que prestan el servicio educativo, sus elementos integradores, sus elementos constructivos, su proceso de diseño, su historia, así como la función social que desempeñan. La segunda subetapa, el método de casos análogos, tuvo como objetivo conocer las tendencias de los espacios físicos de aprendizaje para el siglo XXI.

Método de casos análogos.

El método de casos análogos (Kumar, 2013), se utilizó para determinar las características de los espacios físicos de aprendizaje, al igual que las variables para el instrumento de evaluación, que busca determinar el grado de adaptabilidad del espacio a las dinámicas educativas del siglo XXI.

En este momento se identificaron las investigaciones análogas que intervinieron o centraron sus procesos en los espacios físicos de aprendizaje, a partir de las características de la educación del siglo XXI. Debido a esto se analizaron las propuestas de Prakash Nair, referente al rediseño de los espacios físicos de aprendizaje para albergar la educación del siglo XXI; el Método CPTED, referente a los espacios físicos de aprendizaje libres de violencia; las 4 A de Tomasevsky, referentes al derecho a la educación; la propuesta del European Schoolnet, referentes a las aulas laboratorio del futuro; la propuesta de Rosan Bosch Studio, referente a espacios creativos para la diversidad del aprendizaje; las ocho dimensiones de la habitabilidad educativa de Hernández Vázquez, referentes a la generación de indicadores base de espacios físicos de aprendizaje y; las propuestas del INIFED, referentes a la evaluación ECEA y el programa de escuelas al 100.

Se analizaron los proyectos e investigaciones con la intención de identificar los elementos característicos de cada propuesta, los beneficios de cada elemento y la razón de implementación de cada uno.

Método de relación de conjuntos.

Para la segunda etapa del proceso de investigación, referente al análisis de los resultados de la primera, se utilizó el Método de Relación de Conjuntos, del programa UpSet, el cual genera diagramas de representación de la similitud y compatibilidad entre elementos del

espacio físico de aprendizaje de cada una de las propuestas análogas. Dicho resultado generado por UpSet, arrojó las variables necesarias para un espacio físico de aprendizaje para el siglo XXI.

Desarrollo del modelo

En la tercera etapa se generó una propuesta de instrumento evaluador de aulas, así como la propuesta de remodelación del aula para la educación del siglo XXI. Se utilizó la estructura del método de diseño arquitectónico por sistemas, utilizando como parámetros de diseño las variables correspondientes a las características y elementos del espacio físico de aprendizaje del siglo XXI, generados en la segunda etapa. Este método de sistemas concibe al espacio arquitectónico como un sistema, integrado por subsistemas y estos a su vez se dividen en componentes y subcomponentes, para finalizar con los locales o elementos básicos. (Martínez Zárate, 2017)

Propuestas y conclusiones

Emanado de la etapa tres, se emitieron las conclusiones pertinentes de los resultados de la investigación, así como recomendaciones para intervenciones futuras de espacios físicos de aprendizaje. Esto para que la propuesta dada, se pueda aplicar en cada una de las aulas con el sistema constructivo del INIFED.

Capítulo II. Educación y espacio físico de aprendizaje

De lo global a lo local

Perspectiva internacional

El modelo actual de las escuelas mexicanas corresponde a una disposición espacial popularizada por Lancaster en 1809, el cual propone la colocación de niños sentados en bancas en el centro de un salón frente a un profesor, dejando espacios de circulación alrededor de los mismos (Abbagnano y Visalberghi, 1992). De hecho, este modelo sigue vigente en gran parte del mundo y, es el punto de partida para el diseño de aulas e instituciones educativas en nuestro país.

La influencia internacional en el sistema educativo mexicano no solo ha permeado en los planes de estudio y prácticas pedagógicas, los espacios son edificados siguiendo las tendencias o recomendaciones de los organismos internacionales. Por consiguiente, es necesario rescatar cuales son estas tendencias y recomendaciones que buscan (sin poner a juicio el interés económico de estos organismos) beneficiar a la infraestructura educativa mexicana y a los estudiantes del país.

Organización de las Naciones Unidas y el TERCE

La United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) es el máximo órgano internacional en materia de educación, que busca entre diferentes objetivos: “establecer la paz mediante la cooperación internacional en materia de educación, ciencia y cultura”. (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], s.f.). Para llegar a este objetivo, la UNESCO (s.f.) “ayuda a los países a adoptar normas

internacionales y gestiona programas que promueven la libre circulación de las ideas y el intercambio de conocimientos.” (párr.1). México, al ser país integrante tiene recomendaciones que tomar en cuenta, sin embargo, estas recomendaciones de carácter internacional son estrictamente eso, recomendaciones (Coraggio, 1995) y, por ninguna razón éstas deberían llevarse al pie de la letra, a menos que los titulares de cada país hagan caso omiso de las situaciones contextuales.

Teniendo como base el Derecho a la Educación y el objetivo número 4 de La Agenda de Desarrollo Sostenible de la ONU (Agenda 2030); en especial el 4.a, que menciona “Construir y adecuar instalaciones educativas que tengan en cuenta las necesidades de los niños y las personas con discapacidad y las diferencias de género, y que ofrezcan entornos de aprendizaje seguros, no violentos, inclusivos y eficaces para todos” (ONU, 2015. pág. 20) la UNESCO, en trabajo conjunto con la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC) y los órganos evaluadores de la educación de Argentina, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y México, presentaron entre el 2011 y 2014 el Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE), el cual evalúa el aprendizaje en educación primaria, teniendo como objetivo principal “contribuir a un debate público informado sobre la calidad de la educación sin exclusión, en favor de la garantía del derecho a la educación” (UNESCO, 2014, pág. 3). Del análisis de este estudio, surgieron las Recomendaciones de Políticas Educativas en América Latina en Base al TERCE.

Las recomendaciones se extienden por cuatro puntos principales: ¿Cómo tomar decisiones basadas en evidencia?, Contexto, Sistema Escolar y Escuelas. Es en el punto cuatro que las recomendaciones abordan a los espacios educativos (infraestructura). Siendo

su apartado tercero del punto cuatro, el que reconoce a la infraestructura, las instalaciones y los servicios básicos de la escuela, como importantes para el bienestar de los estudiantes y fomentadores del aprendizaje (UNESCO, 2016). Informa de igual manera que “los recursos materiales de las escuelas (infraestructura, instalaciones y servicios) influyen en los resultados académicos de los alumnos y grafican sus condiciones” (UNESCO, 2016, pág. 120) ¿Qué recomendaciones da la UNESCO?, esta genera la siguiente recomendación:

La provisión de infraestructura y servicios, por sí mismos, no garantizan la calidad de la enseñanza, pero sí ofrecen condiciones mínimas de seguridad e higiene para los estudiantes. Pueden incluirse distintas formas y técnicas de construcción, adaptadas a las tradiciones y climas locales, las cuales pueden incorporar el uso de energías alternativas y de instalaciones sanitarias de calidad específicamente adaptadas a zonas rurales o geográficamente dispersas. Una estrategia interesante que han aplicado algunos países de la región (como Chile, a través del Fondo de Apoyo a la Educación Pública, FAEP) es la aplicación de fondos específicos para la construcción o mantención de infraestructura escolar, especialmente de las escuelas públicas (...) En el caso de los países con mayores niveles de desarrollo de sus sistemas educativos, el mejoramiento de la infraestructura debería enfocarse en mejorar los espacios existentes, por ejemplo, a través del hermoseamiento de espacios escolares, la construcción de espacios pedagógicos móviles o la generación de nuevos espacios para la innovación de las prácticas escolares, adaptados a los niveles (etapas) y necesidades educativas de los estudiantes. (UNESCO, 2016, pág. 121).

Incluso el documento de la UNESCO pone de ejemplo el Programa de Modernización de la Infraestructura Educativa y su Gestión Local (PROMINE) del gobierno de Honduras, el cual tiene como objetivo:

Fase I, II y III: Fortalecer la rectoría sectorial en Infraestructura Educativa de la Secretaría de Educación (SE) y la gestión local participativa, así como mejorar el acceso de los alumnos y alumnas de las comunidades pobres al Centro Educativo de calidad que operan de manera sostenible. De esa manera se pretende contribuir al aumento de la eficiencia y de la calidad del sistema educativo (prebásico y básico). Fase IV y V: Utilización de centros educativos mejorados, ampliados o nuevos y equipados bajo conceptos pedagógicos que operan de manera sostenible por la comunidad educativa. De esta manera se pretende contribuir a que niños/as y jóvenes de regiones pobres utilicen una oferta de alta calidad educativa, tanto formal como de educación vocacional. (Gobierno de Honduras, s.f., pág. 1)

Asimismo, la UNESCO a través del TERCE, genera el documento de Suficiencia, equidad y efectividad de la infraestructura escolar en América Latina según el TERCE. Comenta que “los estudios contemporáneos sobre infraestructura escolar y calidad de la educación se orientan cada vez más a entender como los espacios físicos de aprendizaje producen condiciones y mediaciones que facilitan tanto los resultados académicos como el bienestar de los estudiantes” (Banco Interamericano de Desarrollo y Oficina Regional de Educación para América Latina, 2017, pág. 8). Es al final del texto de la UNESCO donde podemos dar cuenta de la principal recomendación que se genera para los espacios educativos mexicanos.

TERCE y la infraestructura educativa.

El Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo se aplicó en el año 2013 y evaluó a estudiantes de tercero y sexto año de educación básica. La prueba se dividió en Lenguaje y Matemáticas para los alumnos de tercero y, para los estudiantes de sexto se agregó Ciencias. De igual forma, junto con la prueba se aplicaron cuestionarios a la comunidad relacionada con la escuela (estudiantes, familiares, docentes y directivos). A los cuestionarios que se les aplicó a los directores se encontraba una sección que evaluaba la infraestructura, instalaciones y servicios con los que contaban las escuelas a su cargo, así como equipamiento escolar (BID y OREALC, 2017). Sin embargo, este estudio está limitado a la presencia o no de infraestructura, por lo que no incluye información sobre la calidad e influencia en el aprendizaje de los espacios.

La UNESCO y el BID (2017) afirman que “los actores clave que intervienen en la educación -estudiantes, docentes y administradores- deben tener un mínimo nivel de bienestar para poder concentrarse en los aprendizajes, o sea, deben tener un nivel de infraestructura suficiente para poder lograr sus objetivos” (pág. 15).

Así, en el reporte de Suficiencia de la infraestructura del TERCE define a la suficiencia de infraestructura escolar como:

- Se define que los alumnos asisten a una escuela con agua y saneamiento suficiente, si la escuela cuenta con agua potable, alcantarillado, baños en buen estado y recolección de basura.
- Para el área de conexión a servicios, si la escuela cuenta con al menos luz y teléfono.

- Para el área de espacios académicos, si la escuela cuenta al menos con biblioteca.
- Para el área de oficinas, si la escuela cuenta con al menos 2 de los siguientes componentes: oficina del director, oficinas adicionales (de secretaría, de administración, etc.), sala de reuniones para profesores y enfermería.
- Para el área de espacios múltiples, si la escuela tiene al menos uno de los siguientes 3 componentes: gimnasio, auditorio, campo o cancha deportiva.
- Para el área equipamiento de aulas, se definió la suficiencia si la escuela cuenta con todos los componentes en todas las aulas (tiza o marcadores de pizarra; mesa para el profesor; silla para el profesor; mesa para cada estudiante; y silla para cada estudiante). (BID y OREALC, 2017, pág. 15,16)

Es así como se proporciona la siguiente tabla donde se muestra el nivel de suficiencia de las escuelas mexicanas en tercer año de educación básica. (ver Anexo 1). En esta tabla se indica que en el país más del 50% de las escuelas de educación básica tienen agua y saneamiento (básico para cualquier espacio habitable), más del 60% de nuestras escuelas tienen conexión a servicios (electricidad, telefonía e internet), más del 60% de las escuelas tienen espacios académicos diferentes a las aulas (biblioteca, sala de computación, sala de artes y laboratorio), menos del 40% de las escuelas mexicanas tienen oficinas diferentes a las administrativas (sala de profesores y enfermería), más del 70% tienen salas de usos múltiples y el 60% de las escuelas cuentan con equipamiento necesario para el aula (gis o plumón, silla y mesa para el profesor, mesas y sillas para los estudiantes).

Cabe mencionar que estos datos surgen del cuestionamiento a los directivos y que dichos resultados están determinados por la ausencia o presencia de estos (a pesar de que no

sean adecuados, o de calidad para dar servicio a los alumnos). Para los espacios educativos de sexto grado de educación básica el panorama no es alentador (ver Anexo 2). El gráfico nos muestra que más del 50% de las escuelas tienen agua y saneamiento, más del 50% tienen conexión a servicios, menos del 20% de las escuelas tiene espacios académicos (diferentes al aula) más del 50% tiene oficinas diferentes a las administrativas, menos del 20% de las escuelas mexicanas tienen espacios de usos múltiples y menos del 30% de las escuelas tienen equipamiento para que las aulas funcionen.

Es aquí donde surge uno de los principales puntos del análisis que compete a esta investigación. Para el BID y la UNESCO son en los espacios académicos diferentes al aula (biblioteca, laboratorios, salas de cómputo, sala de artes o música) donde se ha asociado al aprendizaje. México tiene en tercer año más del 60% de las escuelas cubiertas, pero para sexto año no sobrepasa el 20%, un porcentaje muy inaceptable.

Al respecto a la efectividad que tienen las infraestructuras en el aprendizaje, la UNESCO cita la definición de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)

La efectividad de la infraestructura escolar según la OCDE se refiere a la articulación que pueden tener los recursos físicos disponibles en las escuelas con los resultados educativos, ya sea aprendizajes de los estudiantes, tasas de graduación, años de escolaridad, etc., o incluso otros resultados de más largo plazo como movilidad social, valores ciudadanos, productividad o competitividad, entre otros (ver OCDE, 2014). (...) La literatura internacional señala que la calidad de los aprendizajes de los estudiantes está determinada por múltiples variables que se pueden reunir en tres grupos: factores relacionados con la familia de los estudiantes,

características de la escuela y del sistema educativo. (...) En relación a la infraestructura, (...) [se] indica que las características de los espacios físicos de las escuelas son una condición necesaria para generar ambientes propicios para el aprendizaje y el desarrollo de habilidades (...) y deben estar acompañadas con políticas educativas que potencien el alcance de las inversiones en infraestructura escolar. (BID y OREALC, 2017, pág. 33, 34)

Como tal, el BID y la UNESCO, reconocen que la infraestructura educativa juega un papel muy importante en el desarrollo de habilidades por parte de los educandos, así como propiciar el aprendizaje dentro y fuera de ellas. El TERCE, al evaluar a la educación básica, ayudó a generar las siguientes observaciones con respecto a la infraestructura educativa:

- Para los datos del conjunto de la región y de los estudiantes de la zona urbana la gran mayoría de las categorías de infraestructura estudiadas está asociada positiva y significativamente con los aprendizajes de los estudiantes, aun después de controlar por el nivel socioeconómico de las familias. Las dos categorías más altamente asociadas con los aprendizajes son espacios pedagógicos y académicos y conexión a servicios (electricidad, teléfono e internet).
- Para los estudiantes de la zona rural se encontraron asociaciones positivas y significativas entre las categorías de conexión a servicios (electricidad, teléfono e internet) y espacios pedagógicos y académicos y los puntajes de los estudiantes (con y sin control socioeconómico).
- Por países, la situación es variada; pero el factor que está asociado positivamente con mayor frecuencia con los aprendizajes es el de espacios

pedagógicos, seguido por la conexión a servicios y la presencia de espacios de usos múltiples. (BID y OREALC, 2017, pág. 40)

Estos resultados afirman que estudiar en escuelas que tienen los espacios físicos de aprendizaje variados y cuentan con todos los servicios, está estrechamente ligado a mejores aprendizajes. (BID y OREALC, 2017). A pesar de que la infraestructura del sistema educativo de nuestro país tiene fallas en la cobertura, conservación, rehabilitación, equipamiento, conexiones, espacios pedagógicos, espacios de usos múltiples o áreas de oficinas y de más problemas; podríamos hablar de un sistema de infraestructura educativa consolidado.

Por ello, la principal área de oportunidad para los espacios educativos mexicanos es la generación de espacios innovadores que se adapten a las necesidades educativas de los alumnos. Recomendación necesaria para modificar las prácticas de planeación, diseño y construcción de escuelas que, si bien son correctas, no atienden a la innovación ni se adaptan a las necesidades educativas de los alumnos. Es entonces necesario invertir en modificar los espacios en los que si tenemos cobertura (aulas) generando un aula integral (en la cual sean partícipes los espacios pedagógicos, los espacios múltiples y las conexiones como el internet) que beneficie el aprendizaje de los alumnos de nuestro país.

OCDE y el LEEP

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) es un organismo internacional que tiene como objetivo “promover políticas que mejoren el bienestar económico y social de las personas alrededor del mundo” (OCDE, 2018, pág. 1). Además, “ofrece un foro donde los gobiernos puedan trabajar conjuntamente para compartir experiencias y buscar soluciones a los problemas comunes [así como] para entender que es

lo que conduce al cambio económico, social y ambiental” (OCDE, 2018, pág. 1). Los países que integran la OCDE son: Australia, Bélgica, Chile, Dinamarca, Alemania, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Irlanda, Islandia, Israel, Italia, Japón, Canadá, Corea, Luxemburgo, México, Nueva Zelanda, Países Bajos, Noruega, Austria, Polonia, Portugal, Suecia, Suiza, República Eslovaca, Eslovenia, España, República Checa, Turquía, Hungría, Reino Unido y Estados Unidos. Además, tiene como países en proceso de adhesión a Brasil, China, Indonesia, India y Sudáfrica y tiene como candidato para la adhesión a Rusia (OCDE, 2018).

Dado que nuestro país es miembro de la OCDE, lleva a cabo algunas de las recomendaciones que esta le hace en materia de educación. A pesar de que la educación no es uno de los principales objetivos de la OCDE, esta genera investigación en la materia, para poder generar recomendaciones en políticas públicas que beneficien a la educación y estas modifiquen el desarrollo económico de los países miembros.

Es en estas investigaciones, donde la OCDE ha generado un gran aporte a los espacios físicos educativos. El Programa de Evaluación de Entornos de Aprendizaje (LEEP por sus siglas en inglés) se generó para “crear pautas de mejores prácticas para ayudar a los países de la OCDE a desarrollar entornos físicos de aprendizaje que satisfagan las necesidades del aprendizaje y la enseñanza del siglo XXI” (OCDE, 2019, párr. 4). Al igual que la UNESCO, la OCDE ha reconocido la influencia de los espacios educativos en el aprendizaje de los alumnos.

LEEP: Programa de Evaluación de Entornos de Aprendizaje.

El LEEP es un programa generado por la OCDE para poder desarrollar evidencias sobre la influencia de los espacios físicos educativos en el aprendizaje de los alumnos, además de

conocer las necesidades de los nuevos estudiantes que asisten a las aulas de los países miembros. Además, el LEEP se ha encargado no solo de crear el marco de trabajo y los instrumentos de evaluación, sino también de generar los estudios de caso. (OCDE, 2017).

La OCDE define al Ambiente de aprendizaje como “Una forma organizativa que cubre los arreglos particulares de aprendizaje para un grupo de estudiantes en contexto a lo largo del tiempo, en el que el aprendizaje que se lleva a cabo es una parte integral” (OCDE, 2017, pág. 4). De igual forma define el ambiente físico de aprendizaje como “espacios físicos (incluidos los espacios formales e informales) en los que los alumnos, profesores, contenidos, equipos y tecnologías interactúan” (OCDE, 2017, pág. 4). Es entonces que los ambientes físicos de aprendizaje de las escuelas han de propiciar los ambientes de aprendizaje. El ambiente físico será uno de los detonadores principales de la interacción entre los partícipes del aprendizaje.

El LEEP tiene como base el ambiente de aprendizaje desde los siguientes tres elementos: Ambiente de aprendizaje efectivo, Ambiente de aprendizaje eficiente, Ambiente de aprendizaje adecuado. Son estos tres conceptos, los que conducen a resultados exitosos en torno al espacio físico educativo (OCDE, 2017). Cada uno de ellos es definido de la siguiente forma:

Ambiente de aprendizaje efectivo: es el entorno de aprendizaje que respalda las variadas demandas de enseñanza y aprendizaje para permitir que una escuela logre sus objetivos educativos.

Ambiente de aprendizaje eficiente: es el entorno de aprendizaje que maximiza el uso y la gestión del espacio y los recursos para lograr el máximo rendimiento en términos de resultados de alumnos y maestros.

Ambiente de aprendizaje adecuado: es el entorno de aprendizaje que cumple con los requisitos mínimos para garantizar la comodidad, el acceso, la salud y la seguridad de los usuarios (OCDE, 2017, pág. 4)

Es necesario entonces trasladar estas características de los ambientes de aprendizaje, a los ambientes físicos de aprendizaje. Por lo tanto, podríamos decir que un ambiente físico de aprendizaje (formal e informal) es aquél donde interactúan los actores de la educación (alumnos, profesores, padres de familia y directivos) que soporta la actividad educativa (a pesar de su variedad), potencializa el aprendizaje por medio de sus recursos (espaciales y tecnológicos) y garantiza el acceso de estos recursos a todos sus usuarios (sin diferencia).

Con esta base fundamental que el LEEP genera el Módulo, un formato de evaluación que se aplica de forma individual de manera digital (en primera instancia se pensó que la prueba se aplicara de la mano con la prueba PISA, sin embargo, PISA solo es aplicada a los alumnos de 15 años, y existen usuarios de menor y mayor edad en los espacios educativos) para evaluar los espacios físicos de aprendizaje. A continuación, se describe al Módulo:

El Módulo LEEP está compuesto principalmente de preguntas de opción múltiple, con algunas preguntas abiertas y restringidas. A los encuestados se les pide que elijan una opción de una lista o que indiquen en una escala conocida como escala Likert. Esta escala brinda a los encuestados la oportunidad de indicar, por ejemplo, cuánto están de acuerdo o en desacuerdo con ciertas afirmaciones. (OCDE, 2017, pág. 31)

Consta de tres apartados: cuestionario para el alumno, cuestionario para los docentes y cuestionario para los directivos. A continuación, se muestran las tablas de las áreas focales de cada prueba.

Tabla 1.- Áreas de enfoque, temas y resultados para el Módulo LEEP dirigido a estudiantes (traducción al español) (OCDE, 2017, pág. 33)

Áreas de enfoque	Temas	Resultados
Acceso y seguridad	Accesibilidad y seguridad en el ambiente de aprendizaje	Salud y bienestar
Confort	Calidad del entorno de aprendizaje físico en términos de temperatura, humedad, iluminación (natural y artificial) y acústica (es decir, niveles de ruido)	Salud y bienestar
Conectividad	Frecuencia y facilidad de acceso a las TIC en clase; Disponibilidad y uso de dispositivos como iPad e iPhone en clase	Aprendizaje
Flexibilidad de mobiliario y espacio	Movilidad, agilidad y movimiento de mobiliario y TIC para adaptarse a la actividad de aprendizaje; comodidad en las aulas donde hay mesas y sillas móviles; correderas de vidrio o paredes / puertas operables; comodidad al moverse por el aula	Salud, bienestar y aprendizaje

Tabla 2.- Áreas de enfoque, temas y resultados para el Módulo LEEP dirigido a los docentes (traducción al español) (OCDE, 2017, pág. 34)

Área de Enfoque	Temas	Resultados
Acceso y seguridad	Acceso y seguridad en el ambiente de aprendizaje	Salud y bienestar
Preconcepciones para la enseñanza y las tecnologías	La medida en que el (nuevo) entorno de aprendizaje físico y / o el liderazgo escolar alienta a los maestros a utilizar métodos de enseñanza nuevos o innovadores (como la enseñanza en equipo) y / o materiales, emplean enfoques más centrados en el alumno en general; trabajar con otros colegas en equipos; reorganizar / ajustar muebles / puertas / paredes; cambiar planes de lecciones o horarios para adaptarse a los nuevos espacios; utilizar las TIC (como pizarras blancas, computadoras portátiles y iPad) para apoyar mejor la enseñanza y el aprendizaje	Emocional y Aprendizaje
Confort	Calidad del entorno de aprendizaje físico en términos de temperatura, humedad, iluminación (natural y artificial) y acústica (es decir, niveles de ruido), grado de control del usuario sobre algunos de estos elementos	Salud y bienestar
Conectividad	Frecuencia y facilidad de acceso a las TIC en clase; Velocidad de red, ancho de banda, moneda de los dispositivos utilizados.	Aprendizaje
Flexibilidad de mobiliario y espacio	Facilidad de movimiento, agilidad y movimiento real de paredes operables, paredes y puertas corredizas de vidrio, muebles y TIC para adaptarse a la actividad de aprendizaje; comodidad en las aulas donde hay mesas y sillas móviles; comodidad al moverse por el aula	Salud, bienestar y aprendizaje
Reclutamiento y retención de docentes	Potencial de nuevas instalaciones para atraer estudiantes y maestros y retenerlos en la escuela; Criterios de selección para que los nuevos maestros enseñen en "Entornos de aprendizaje de próxima generación"	Emocional, Salud y bienestar y Aprendizaje

Tabla 3.-Tabla 5.3.a Áreas de enfoque, temas y resultados para el Módulo LEEP dirigido a los directores (traducción al español) (OCDE, 2017, pág. 35)

Área de Enfoque	Temas	Resultados
Condiciones previas para los estudiantes	Diferencias en los comportamientos observados de estudiantes y maestros en el (nuevo) entorno de aprendizaje físico, como más colaboración, más aprendizaje autodirigido, mayor compromiso, autoeficacia, etc.	Emocional y Conductual
Precondiciones para la enseñanza y las tecnologías	La medida en que el nuevo entorno de aprendizaje físico, y / o el liderazgo escolar, alienta a los maestros a utilizar métodos y / o materiales de enseñanza nuevos o innovadores, emplean enfoques más centrados en el alumno en general; trabajar con otros colegas en equipos; Mayor colaboración en general; reorganice los muebles, cambie los planes de lecciones o programe el horario para adaptarse a los nuevos espacios; utilizar las TIC (como pizarras blancas, computadoras portátiles y iPad) para apoyar mejor la enseñanza y el aprendizaje	Emocional y Aprendizaje
Asignación y uso del espacio	Asignación y uso de diferentes espacios para diferentes grupos de edad de estudiantes y grupos de docentes a lo largo del tiempo; Uso de espacios al aire libre para el aprendizaje.	Salud y Bienestar; Aprendizaje; Social

De esta forma la OCDE generó una herramienta instrumental que busca la evaluación comparativa y la mejora de los entornos físicos de aprendizaje, para los integrantes de la comisión (OCDE, 2017). Es de importancia para esta investigación resaltar el papel de los salones de clase. En el LEEP se le ha asignado un nivel de análisis principal, en los datos de entrada de la prueba (ver Anexo 3 y Anexo 4), por lo que es necesario analizar sus condiciones ambientales, la tecnología con la que cuenta, el diseño de su espacio y su inclusividad. Sin embargo, el Módulo LEEP actual no incluye un análisis del entorno construido, solo menciona que este deberá anexarse en pruebas futuras.

Es en este punto donde nos damos cuenta de que es necesaria la evaluación del ambiente construido (recurso físico), el cual influye positiva o negativamente en el aprendizaje. Asimismo, es interesante poder observar, que a pesar de que el proyecto LEEP está dirigido a los integrantes de la OCDE, escasos documentos de éste se han circulado en México. Es

de resaltar que México sea participe de este proyecto, desde el área de construcción de espacios educativos y seguridad estructural, pero su conocimiento no se ha difundido en el país.

Objetivos de Desarrollo Sostenible

La Organización de las Naciones Unidas ha impulsado los Objetivos de Desarrollo Sostenible, (ODS) que buscan ser los “mecanismos apropiados que permitirán a la población y a sus dirigentes de forma conjunta, participar en la búsqueda de consensos sociales y disminuir las brechas.” (ONU, s.f., párr. 1). Los ODS están compuestos por 17 objetivos y 169 metas, estos objetivos son los siguientes:

- | | |
|--|--|
| 1. Fin de la pobreza | 10. Reducción de las desigualdades |
| 2. Hambre cero | 11. Ciudades y comunidades sostenibles |
| 3. Salud y bienestar | 12. Producción y consumo responsables |
| 4. Educación de Calidad | 13. Acción por el clima |
| 5. Igualdad de genero | 14. Vida submarina |
| 6. Agua limpia y saneamiento | 15. Vida de ecosistemas terrestres |
| 7. Energía asequible y no contaminante | 16. Paz y justicia e instituciones solidas |
| 8. Trabajo decente y crecimiento económico | 17. Alianzas para lograr los objetivos (ONU, s.f., pág. 1) |
| 9. Industria, innovación e infraestructura | |

Dichos objetivos reemplazan a los objetivos del milenio, ya que estos no pudieron completarse. Cada uno de estos objetivos busca mejorar, en un lapso de 15 años, las condiciones en las que la humanidad se encuentra viviendo. Uno de estos objetivos apunta claramente a la modificación de la educación contemporánea.

Objetivo cuatro de desarrollo sostenible: educación de calidad

El objetivo cuatro que impulsa la ONU es “Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos” (ONU, 2015, pág. 19), esto logrado a través de las metas específicas de este objetivo:

4.1 De aquí a 2030, asegurar que todas las niñas y todos los niños terminen la enseñanza primaria y secundaria, que ha de ser gratuita, equitativa y de calidad y producir resultados de aprendizaje pertinentes y efectivos

4.2 De aquí a 2030, asegurar que todas las niñas y todos los niños tengan acceso a servicios de atención y desarrollo en la primera infancia y educación preescolar de calidad, a fin de que estén preparados para la enseñanza primaria

4.3 De aquí a 2030, asegurar el acceso igualitario de todos los hombres y las mujeres a una formación técnica, profesional y superior de calidad, incluida la enseñanza universitaria

4.4 De aquí a 2030, aumentar considerablemente el número de jóvenes y adultos que tienen las competencias necesarias, en particular técnicas y profesionales, para acceder al empleo, el trabajo decente y el emprendimiento

4.5 De aquí a 2030, eliminar las disparidades de género en la educación y asegurar el acceso igualitario a todos los niveles de la enseñanza y la formación

profesional para las personas vulnerables, incluidas las personas con discapacidad, los pueblos indígenas y los niños en situaciones de vulnerabilidad

4.6 De aquí a 2030, asegurar que todos los jóvenes y una proporción considerable de los adultos, tanto hombres como mujeres, estén alfabetizados y tengan nociones elementales de aritmética

4.7 De aquí a 2030, asegurar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas mediante la educación para el desarrollo sostenible y los estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad de género, la promoción de una cultura de paz y no violencia, la ciudadanía mundial y la valoración de la diversidad cultural y la contribución de la cultura al desarrollo sostenible

4.a Construir y adecuar instalaciones educativas que tengan en cuenta las necesidades de los niños y las personas con discapacidad y las diferencias de género, y que ofrezcan entornos de aprendizaje seguros, no violentos, inclusivos y eficaces para todos

4.b De aquí a 2030, aumentar considerablemente a nivel mundial el número de becas disponibles para los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados, los pequeños Estados insulares en desarrollo y los países africanos, a fin de que sus estudiantes puedan matricularse en programas de enseñanza superior, incluidos programas de formación profesional y programas técnicos, científicos, de ingeniería y de tecnología de la información y las comunicaciones, de países desarrollados y otros países en desarrollo

4.c De aquí a 2030, aumentar considerablemente la oferta de docentes calificados, incluso mediante la cooperación internacional para la formación de docentes en los países en desarrollo, especialmente los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo (ONU, s.f., págs. 19,20)

A pesar de que todos pueden establecer vínculos importantes con el tema de esta investigación, es la meta 4ª, la que establece la intervención de la infraestructura como un elemento importante para lograr una educación de calidad. Asimismo, busca no solo la construcción de nuevos espacios, si no la adecuación de los existentes para soportar a la educación innovadora que buscan integralmente las metas del objetivo cuatro. La ONU ha establecido la importancia de la infraestructura educativa al contemplarla como una de las metas primordiales que se buscan obtener antes del año 2030.

Los pilares de la educación

Es necesario abordar el tema desde el cambio de paradigma educativo liderado por los cuatro pilares de la educación propuestos por la Comisión dirigida por Jaques Delors. Este cambio invita a modificar las prácticas avasalladoras e inhumanas que han provocado la decadencia política, económica y social, a través de la educación. Buscar solo llenar de conocimientos a los educandos con miras a un objetivo capitalista depredador de su entorno, nos lleva a la autodestrucción, por ello, es necesario influir en la educación para preparar a los jóvenes que relevaran a las generaciones actuales que toman las decisiones que modifican la realidad en los aspectos antes mencionados.

Desde la perspectiva de la Comisión, la educación debe buscar el fortalecimiento de los conocimientos necesarios para la transformación de la realidad, desde un enfoque comunitario. Es importante observar que el educando es visto como un ser comunitario y

global, por ello se vuelve de gran importancia que la educación sea continua, flexible, diversa y accesible, “Los sistemas educativos deben responder a los múltiples retos que les lanza la sociedad de la información, en función siempre de un enriquecimiento continuo de los conocimientos y del ejercicio de una ciudadanía adaptada a las exigencias de nuestra época” (Delors, 1996, pág. 73). Como lo menciona la Comisión, la educación del siglo XXI debe ser la brújula de navegación en el mar de la información en la que estamos inmersos, además de brindarle al educando la posibilidad de desarrollarse continuamente a través de conocimiento formal e informal. Para ello plantea los cuatro aprendizajes fundamentales, que le serán de utilidad al educando, durante el transcurso de su vida, llamados por la Comisión como los pilares del conocimiento:

“*aprender a conocer*, es decir, adquirir los instrumentos de la comprensión; *aprender a hacer*, para poder influir sobre el propio entorno; *aprender a vivir juntos*, para participar y cooperar con los demás en todas las actividades humanas; por último, *aprender a ser*, un proceso fundamental que recoge elementos de los tres anteriores.” (Delors, 1996, págs. 95, 96)

Sin embargo, para consolidar esta educación, es necesario que la infraestructura educativa se transforme, para brindar al educando un espacio donde pueda adquirir conocimientos y habilidades, un espacio educativo donde pueda aplicar dichos conocimientos en participación con otros individuos y transformar los entornos en los que participa o está involucrado directa o indirectamente, y esto le lleve a un autoconocimiento y reflexión sobre su actuar. La educación del siglo XXI invita a transformar la educación, para ello es necesario transformar los espacios en los que nos formamos.

“Mientras los sistemas educativos formales propenden a dar prioridad a la adquisición de conocimientos, en detrimento de otras formas de aprendizaje, importa concebir la educación como un todo. En esa concepción deben buscar inspiración y orientación las reformas educativas, tanto en la elaboración de los programas como en la definición de nuevas políticas pedagógicas” (Delors, 1996, pág. 109)

La intervención de los espacios educativos, para dar cabida al aprendizaje del siglo XXI, debe formar parte importante en la planeación de las políticas pedagógicas que ayudarán a transformar la realidad educativa en el mundo.

Perspectiva nacional

Así como los organismos internacionales y sus políticas determinan algunas de las acciones y recomendaciones que deberían seguir los países miembros, los estados nación determinan sus planes, programas y estrategias que se deberán seguir para modificar espacios físicos de aprendizaje. Para el estado mexicano, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es la máxima norma y autoridad que determina las bases para el plan de acción que se seguirá durante los sexenios de gobierno.

Dentro de la Constitución se encuentra el artículo 3 que establece que “Toda persona tiene derecho a la educación. El Estado -Federación, Estados, Ciudad de México y Municipios- impartirá y garantizará la educación inicial, preescolar, primaria, secundaria, media superior y superior.” (Honorable Congreso de la Unión, 1917, Art.3). Por ello el campo educativo es prioritario para nuestro país.

De la misma forma que la educación es importante, el estado mexicano les da una gran importancia a los espacios físicos educativos “Los planteles educativos constituyen un

espacio fundamental para el proceso de enseñanza aprendizaje. El Estado garantizará que los materiales didácticos, la infraestructura educativa, su mantenimiento y las condiciones del entorno, sean idóneos y contribuyan a los fines de la educación.” (Honorable Congreso de la Unión, 1917, Art. 3). Por ello la intervención en los espacios físicos de aprendizaje determina la implementación de ejes en los planes nacionales y estatales referentes a la mejora de estos.

Plan Nacional de Desarrollo y el EFA

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, faculta al poder Ejecutivo para establecer los ejes que deberá seguir el país, en búsqueda de la mejora económica, política y social. Estos ejes, se encuentran establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo (PND), el cual fija objetivos a cumplir a través de diversas políticas, programas y proyectos. Por ello, resulta de gran importancia su consulta para conocer los objetivos que, en materia educativa, busca consolidar el gobierno en turno.

Derecho a la educación

El primer lineamiento que encontramos en materia educativa, es mencionado en los principios rectores del PND, el cual indica que se busca un “crecimiento con austeridad y sin corrupción, disciplina fiscal, cese del endeudamiento, respeto a las decisiones autónomas del Banco de México, creación de empleos, fortalecimiento del mercado interno, impulso al agro, a la investigación, la ciencia y la educación.” (Gobierno de México, 2019, pág. 11), sin embargo, la intervención más importante es el establecimiento del Derecho a la Educación, en el cual, se describe el proceso desestabilizador que ha vivido la educación pública en los últimos 12 años, pero sobre todo los compromisos que ha adquirido para la educación.

Es necesario destacar, las palabras del gobierno federal el cual “se comprometió desde un inicio a mejorar las condiciones materiales de las escuelas del país, a garantizar el acceso de todos los jóvenes a la educación (...) [así como] dignificar los centros escolares” (Gobierno de México, 2019, págs. 50, 51).

Como podemos observar, uno de los objetivos primordiales del Plan Nacional de Desarrollo es el fortalecimiento de la infraestructura física educativa, impulsando la construcción y adecuación de las escuelas, comenzando por las más vulnerables. Por ello, la intervención con modelos nuevos de infraestructura física que beneficien y potencialicen el proceso de enseñanza aprendizaje es necesario. No es posible seguir construyendo escuelas y centros educativos con los modelos que, hasta el día de hoy, no satisfacen las necesidades educativas del siglo XXI.

Ley General de Educación y el EFA

El Gobierno de la República Mexicana, ha promulgado en el mes de septiembre de 2019 la reformada Ley General de Educación (LGE), la cual busca la universalidad y gratuidad de la educación, la incorporación de la educación superior a la obligatoriedad y la determinación de una educación integral:

Artículo 5. Toda persona tiene derecho a la educación, el cual es un medio para adquirir, actualizar, completar y ampliar sus conocimientos, capacidades, habilidades y aptitudes que le permitan alcanzar su desarrollo personal y profesional; como consecuencia de ello, contribuir a su bienestar, a la transformación y el mejoramiento de la sociedad de la que forma parte.

Con el ejercicio de este derecho, inicia un proceso permanente centrado en el aprendizaje del educando, que contribuye a su desarrollo humano integral y a la transformación de la sociedad; es factor determinante para la adquisición de conocimientos significativos y la formación integral para la vida de las personas con un sentido de pertenencia social basado en el respeto de la diversidad, y es medio fundamental para la construcción de una sociedad equitativa y solidaria (SEP, 2019, pág. 2)

Así como la aplicación de la llamada *Nueva Escuela Mexicana (NEM)*:

Artículo 11. El Estado, a través de la nueva escuela mexicana, buscará la equidad, la excelencia y la mejora continua en la educación, para lo cual colocará al centro de la acción pública el máximo logro de aprendizaje de las niñas, niños, adolescentes y jóvenes. Tendrá como objetivos el desarrollo humano integral del educando, reorientar el Sistema Educativo Nacional, incidir en la cultura educativa mediante la corresponsabilidad e impulsar transformaciones sociales dentro de la escuela y en la comunidad. (SEP, 2019, pág. 6)

La LGE interviene en materia de Infraestructura Física Educativa en los artículos 98 al 109, así, en cada uno de ellos describe la necesidad de la transformación de los espacios físicos educativos, para adecuarlos a las dinámicas y procesos de enseñanza aprendizaje actuales. Entre los puntos principales encontramos que:

los planteles educativos son un espacio esencial para la enseñanza y el aprendizaje, además de ser parte de la comunidad y prestar servicio a esta; la escuela física deberá pasar de un ente aislado a ser parte de un contexto; será el sistema educativo

nacional quien supervise y autorice los muebles e inmuebles educativos, los cuales deberán ser de calidad, seguros, equitativos, sustentables, resilientes, entre otras características; se deberán atender prioritariamente las escuelas marginadas, aisladas, rurales y urbanas en malas condiciones; la Secretaría (INIFED), generará lineamientos, especificaciones, normas técnicas y operativas, mecanismos de inversión, capacitación, prevención y atención a daños, para la mejora continua de los espacios físicos educativos; se modificarán los sistemas de financiamiento e inversión en bienes muebles educativos, para que los tres niveles gubernamentales inviertan en espacios educativos; y se crearán los Comités Escolares para la administración, mantenimiento, dignificación y operación de los espacios físicos educativos a través de un presupuesto” (SEP, 2019, págs. 33-37)

El plan educativo del Gobierno de la República es dotar de una educación integral, que le permita al alumno beneficiarse y beneficiar a su entorno. Que dicha educación sea integral, basada en el respeto, la igualdad, la accesibilidad la convivencia, el conocimiento científico, el humanismo, la fraternidad, las ciencias ambientales y el desarrollo sostenible, equitativa, inclusiva, intercultural y de excelencia, sin embargo, todos estos valores no son posibles dentro de la infraestructura física educativa actual, ya que el modelo con la que se construyen las escuelas mexicanas difiere de los conceptos propuestos por la Nueva Escuela Mexicana.

Podemos observar que el estado reconoce la importancia de los espacios físicos de aprendizaje, y que está debe estar en sincronía con los usuarios y el contexto en el que se inserta. De igual forma, reconoce que dicha infraestructura debe estar alineada con normativa y especificaciones técnicas constructivas (estos documentos manejados por el INIFED). Afirmar que esta infraestructura debe contar con todos los tipos de obra pública para prestar

el servicio de educación. Asimismo, la ley establece que cualquier intervención directa en la infraestructura educativa, debe ser aprobada por el Comité Escolar de Administración Participativa, así como el órgano controlador municipal, estatal o federal, según corresponda.

Cada uno de los artículos referentes a la infraestructura determina la importancia de esta en la educación, la necesidad de apegarse a la normativa vigente de construcción y obra pública y servicios relacionada con la misma, incluso, determina que debe existir una mejora continua de la infraestructura, empero, no toma en cuenta el modelo educativo propuesto o los valores que debe representar dicha infraestructura, mucho menos que este espacio se adecue a la educación del siglo XXI, contemplando las nuevas pedagogías o las TIC. Esta LGE pretende utilizar el mismo modelo edificatorio, sin modificar nada. Aunado a esto la INFE edificada, evaluada y avalada por el INIFED carecen de un enfoque y perspectiva educadora para la transformación. Por el contrario, cada una de las aulas está diseñada para vigilar, reprimir y castigar al educando, ya que el modelo edificador del INIFED está basado en la seguridad estructural, el utilitarismo y el modelo panóptico.

Perspectiva estatal

Como resultado de la alineación al Plan Nacional de Desarrollo, los gobiernos estatales deben presentar sus Planes Estatales de Desarrollo donde muestren los ejes principales, programas y estrategias a seguir en el tiempo de gobierno por el cual fueron electos. Es necesario por ello, analizar la propuesta del Gobierno Estatal de Puebla en materia educativa referentes a la mejora de los espacios físicos de aprendizaje.

Plan Estatal de Desarrollo y el EFA

El gobierno del Estado de Puebla ha publicado el Plan Estatal de Desarrollo (PED), el cual cuenta con 4 ejes principales: Seguridad pública, justicia y estado de derecho,

Recuperación del campo poblano, Desarrollo económico para todas y todos y, Disminución de las desigualdades; 4 estrategias transversales: Infraestructura, Pueblos originarios, Igualdad sustantiva y, Cuidado ambiental y atención al cambio climático; y un eje especial: Gobierno democrático, innovador y transparente (Gobierno de Puebla, 2019). Sin embargo, es en el Eje 4, Disminución de las desigualdades, donde se hace énfasis al papel de la educación, pero, sobre todo a la participación de la infraestructura educativa.

En la estrategia transversal infraestructura, se menciona que es necesario “Fortalecer los mecanismos de gestión escolar para mejorar la infraestructura y equipamiento en todos los niveles, con énfasis en las localidades de alta y muy alta marginación” (Gobierno de Puebla, 2019, pág. 52). A pesar de que el rubro educativo es mencionado a lo largo del PED, solo es en este apartado donde se muestra la vinculación con la infraestructura física educativa. Desgraciadamente, al igual que en el nivel federal, la importancia a generar innovación en la INFE no es para nada esencial.

Programa Sectorial de Educación Puebla y el EFA

El Programa Sectorial de Educación del Estado de Puebla, busca “generar las condiciones educativas que permitan mejorar el bienestar integral de las personas” (Gobierno de Puebla, 2019b, pág. 36) a través de la aplicación de diez estrategias que intervienen los diferentes escenarios educativos, todas estas estrategias enfocadas en tratar de resolver la problemática estatal. Cada una de estas estrategias está fundamentada en el análisis del estado poblano, dando un panorama completo de la situación educativa del estado. Debido a que dichas estrategias buscan mejorar la educación, la infraestructura física educativa juega un papel decisivo en diferentes ámbitos, por ello es necesario puntualizar su participación en cada estrategia.

Estrategia 1

La estrategia número 1 tiene como objetivo “Incrementar el acceso a la educación de niñas, niños, adolescentes, jóvenes y población adulta en todos los niveles educativos” (Gobierno de Puebla, 2019b, pág. 37). Dentro de sus líneas de acción encontramos la número 1 y la 3 que involucran a la infraestructura física educativa. Dichas acciones se enfocan en el acceso y ampliación de servicios de atención escolar, tanto para niños de primera infancia y preescolar, como para comunidades indígenas y regiones con problemática de cobertura educativa.

Estrategia 2

La estrategia número 2 tiene como objetivo “Impulsar la formación integral de los estudiantes del sistema educativo que permita la movilidad social y crecimiento económico en el estado” (Gobierno de Puebla, 2019b, pág. 37). Dentro de sus líneas de acción que tocan a la infraestructura física educativa encontramos la número 1, 2, 4 y 7. Estas estrategias buscan la implementación de una educación integral, con el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, la accesibilidad, asequibilidad, adaptabilidad y aceptabilidad, así como consolidar la aplicación de la NEM. Aunado a esto, generar espacios donde puedan tener cabida los nuevos métodos de enseñanza, al igual que el intercambio de ideas y experiencias.

Estrategia 3

Esta estrategia es particularmente referente a la infraestructura física educativa, pero en un sentido negativo. Esta estrategia tiene como objetivo “Promover la cultura física, el deporte y el deporte adaptado como elementos de esparcimiento y desarrollo de las

capacidades para contribuir al bienestar individual y social” (Gobierno de Puebla, 2019b, pág. 38). Y tiene como líneas de acción impulsar, fortalecer y desarrollar el deporte recreativo, la vida saludable y el deporte de alto rendimiento, sin embargo, la cobertura de infraestructura física educativa no cuenta con espacios deportivos para realizar estas acciones, y mucho menos el deporte de alto rendimiento. Por ello es necesario que la infraestructura física educativa sea integral, agregando a sus componentes espacios deportivos semipúblicos o públicos, que beneficien no solo a los educandos, si no a la comunidad en la que son insertas estas infraestructuras.

Estrategia 5

Esta estrategia tiene como objetivo “Promover la formación de ciudadanas y ciudadanos éticos con humanismo cívico y reflexivo en favor de la construcción de comunidades justas” (Gobierno de Puebla, 2019b, pág. 38). Tiene como líneas de acción restaurar, fortalecer, impulsar y consolidar el tejido social con un enfoque humanista, de seguridad y estado de derecho. Sin embargo, la infraestructura física educativa actual del estado no promueve estas líneas de acción, por el contrario, sigue un modelo de restricción y castigo, dando extremo protagonismo a docentes, dejando de lado a los educandos y a la comunidad participativa de esa educación. Es necesario que los espacios educativos tomen en cuenta todas estas líneas de acción y enfoques educativos para poder cumplir con el objetivo de la estrategia.

Estrategia transversal de infraestructura

La estrategia transversal de infraestructura tiene como objetivo:

Fortalecer los mecanismos de gestión escolar para mejorar la infraestructura y equipamiento en todos los niveles, con énfasis en las localidades de alta y muy alta

marginación [y tiene como líneas de acción] Desarrollar esquemas que permitan mejorar y acondicionar los espacios educativos con elementos necesarios para el desarrollo estudiantil con énfasis, en aquellos con alguna discapacidad y aptitudes sobresalientes (...), Impulsar la reconstrucción o mantenimiento de las instituciones educativas. (...) [y] Ampliar la capacidad educativa en cuanto a infraestructura escolar. (Gobierno de Puebla, 2019b, pág. 39).

Sin embargo, la problemática real para el cumplimiento del objetivo de la estrategia transversal de infraestructura educativa no es la cobertura, reconstrucción o mantenimiento de los espacios educativos, su verdadera problemática está en seguir construyendo los modelos de infraestructura establecidos de manera oficial por el INIFED, cuya estructura arquitectónica está concebida en los años 40.

Al analizar acción por acción nos percatamos las fallas siguientes:

1. Es obligación de la infraestructura educativa ser incluyente, por lo que no debería ser una acción primordial. Incluso el INIFED tiene normadas, rampas de acceso, escalinatas, salones, sanitarios, etc., esto para que el espacio educativo sea incluyente.
2. El termino reconstrucción se utiliza cuando la infraestructura a intervenir ha terminado su vida útil, ya sea por tiempo o por alguna circunstancia ajena al envejecimiento inmobiliario, como por ejemplo sismos. Esta reconstrucción busca regresar su esplendor inicial a la infraestructura, y es ahí donde se encuentra el error de la acción, ya que no contempla mejoras o remodelaciones, solo es volver a construir lo que se tenía, y si esta infraestructura era obsoleta para el contexto, aun después de la reconstrucción seguirá siendo obsoleta. De igual forma se puede

incorporar la definición de mantenimiento, el cual busca que la infraestructura educativa mantenga su uso actual de manera óptima, no busca mejoras o cambios, solo mantener lo que existe. Por lo tanto, esta acción no propone nada para el cumplimiento del objetivo de la Estrategia Transversal de Infraestructura.

3. En la acción de ampliar la capacidad de la infraestructura educativa, se tiene que proceder con cautela y cuidado, ya que, si el modelo de ampliación de la capacidad se basa en la creación de aulas modelo INIFED, se creará un círculo vicioso, debido a que regresaremos a los puntos anteriores. No existe nada nuevo, nada propositivo desde la infraestructura física educativa

Es necesario generar un plan de innovación de infraestructura física educativa que corresponda al modelo de educación que busca la Nueva Escuela Mexicana. No es posible innovar educativamente en espacios que se pensaron solo para la cobertura educativa desde un enfoque conductista. Los espacios que requieren los actores de la educación mexicana del siglo XXI aún no se reflejan en las acciones propuestas por el Programa Sectorial de Educación propuesto por el Gobierno de Puebla.

Perspectiva institucional

A raíz de la implementación y ejecución del artículo 3ro constitucional, referente a la construcción, mantenimiento, adecuación y regulación de los espacios físicos de aprendizaje, se constituyó el Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas (CAPFCE), la cual buscó la cobertura educativa a través de la implementación de escuelas en todos los rincones del país. Al paso de los años, el CAPFCE se transformó en el Instituto Nacional de Infraestructura Física Educativa, y tiene a su cargo las tareas referentes a lo relacionado con los espacios físicos educativos.

Instituto Nacional de Infraestructura Física Educativa

Actualmente solo existe un órgano regulador de espacios físicos de aprendizaje, el Instituto Nacional de Infraestructura Física Educativa (INIFED), encargado de construir, normar, evaluar y avalar la INFE. Organismo creado el 1 de febrero de 2008 a través del decreto de la Ley General de la Infraestructura Física Educativa (hoy derogado por la Ley General de Educación). Esta dependencia gubernamental es heredera del Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas (CAPFCE). Este Instituto, INIFED, tiene como objetivo “fortalecer la infraestructura educativa en el país [emitir] normas y especificaciones técnicas, [participar] en la elaboración de normas mexicanas, y [elaborar] guías operativas para la administración de los recursos destinados a la infraestructura educativa.” (INIFED, 2019, pág. 1).

Asimismo, el INIFED realiza “acciones de seguimiento técnico y administrativo en los programas de obra a cargo de las entidades federativas cuando incorporan recursos federales” (INIFED, 2015, pág. 1). Actualmente el INIFED otorga el distintivo de escuelas de calidad a las INFE que al ser evaluadas cumplan con las normas NMX-R-003-SCFI-2011, NMX-R-021-SCFI-2013 y NMX-R-024-SCFI-2009, referentes a Construcción, Calidad y Supervisión de espacios físicos educativos (INIFED, 2015). Lamentablemente ninguna de estas normas busca que la INFE del país ayude a crear una educación integral y transformadora, como lo indica el Artículo 5 de la Ley General de Educación, y mucho menos que esta infraestructura física educativa beneficie a las nuevas pedagogías y aprendizajes del siglo XXI.

Bases teóricas del nuevo espacio físico de aprendizaje

Definiciones pertinentes

Debido al tipo de investigación que se lleva a cabo, donde se vinculan las áreas de arquitectura y educación, específicamente el tema de los espacios físicos educativos es necesario definir los términos que se utilizarán para el desarrollo de esta, por ello se presenta las siguientes definiciones pertinentes.

Modelo

(Del ital. Modello.) m. Ejemplo a imitar. // Edificio a seguir en sus rasgos de figura o en su totalidad (Camacho Cardona, 2007, pág. 505). Para esta investigación, un modelo establece la forma en la que se debe construir una edificación. Establece los parámetros en dimensiones, materiales, procesos constructivos, colores e interacción con el espacio. El modelo de infraestructura física educativa mexicano se refiere específicamente al diseño de aulas físicas. Se estableció en los años cuarenta y aún está vigente. Este modelo es aplicado desde la educación preescolar hasta la educación superior.

Remodelación

f. Acción específica de mejoramiento espacial que vuelve a modelar los espacios arquitectónicos ya existentes, dándoles una apariencia nueva o estimando la apariencia anterior (Camacho Cardona, 2007, pág. 631). Es importante no confundir con rehabilitación o restauración. La rehabilitación busca intervenir la edificación para regresarle a sus condiciones óptimas de funcionamiento, tal y cual se concibieron en su inicio, no se modifica ni cambia nada. La restauración implica que la edificación este en daños considerables y en desuso, por lo que se interviene el inmueble a través de la reconstrucción de elementos

arquitectónicos originales, apegándose a una investigación histórica y arqueológica que determine los procesos a seguir para intervenir la edificación, siempre buscando llegar a una reutilización del espacio. La remodelación a diferencia de los dos conceptos anteriores busca modificar los elementos de la edificación, tanto internos como externos, dándole una nueva estética, pero, sobre todo, modificando la interacción interna que se desarrolla en ellos. De esta manera, la remodelación de la infraestructura física educativa, en especial las aulas en esta investigación, busca modificar los elementos de las aulas, y con esto beneficiar y mejorar la interacción y procesos de enseñanza-aprendizaje que se llevan dentro de los salones de clase.

Aula

(Del gr. *aulé*, del lat. *aula*, *ae*, patio de la casa, corte, palacio.) f. Local para realizar actividades del ciclo enseñanza-aprendizaje, puede ser teórica, para clases magistrales; aula seminario y de dinámica de grupos; aula-taller, para enseñanzas prácticas; aula-laboratorio para impartir conocimientos con base en experimentos; aula-magna, que permite reunir a mayor público. (Camacho Cardona, 2007, pág. 65).

Infraestructura física educativa / espacio físico educativo / espacio físico de aprendizaje

Espacios físicos (incluidos los espacios formales e informales) en los que los alumnos, profesores, contenidos, equipos y tecnologías interactúan (OCDE, 2017, pág. 4). Para esta investigación, la infraestructura física educativa tiene tres dimensiones, micro, meso y macro. La dimensión micro es donde se relacionan los actores educativos, el ejemplo más claro es el aula. La dimensión meso es el complejo educativo formado por más de dos aulas,

donde se interrelacionan espacios educativos formales e informales (aulas, áreas de usos múltiples, oficinas de dirección, biblioteca, etc., todos del mismo nivel educativo (educación preescolar, primaria, secundaria, media superior). La dimensión macro corresponde a los complejos educativos que albergan distintos niveles educativos (centros escolares, campus universitarios, ciudades universitarias).

Elemento

Es cada una de las partes funcionales, estructurales o decorativas de una obra arquitectónica (Camacho Cardona, 2007, págs. 304,305). Para esta investigación el termino elemento se referirá al mobiliario y equipamiento, distribución espacial, colores y acabados, TIC, vegetación, que se encuentre dentro de los límites de interacción del aula y ayude a mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje, al igual que fortalecer los valores y principios que busca generar la educación del siglo XXI.

Espacio ubicuo

Para definir el espacio ubicuo es necesario citar a Manuel Cerdá (2017):

Espacio que permite integrarse en cualquier otro, o también, al contrario, permite recrear cualquier otro por sí mismo. Así puede ser un espacio que asume las características climáticas de cada lugar y sinbiotizarse con ellas – como corta y pega ambiental - Incluso reproducir técnicamente cualquier ambiente o lugar, en sí mismo. Un espacio en el que cualquier punto es o puede ser todos. (pág. 191).

El espacio ubicuo educativo es aquel que se integra y adapta para recibir cualquier modelo educativo y estrategia didáctica.

El espacio físico de aprendizaje

¿Qué es la escuela?, es una pregunta que sin lugar a duda ha pasado por la mente de todos los estudiantes del mundo, esta pregunta orientada algunas veces por experiencias gratificantes, pero muchas otras, generada por una experiencia muy negativa. La respuesta a esta pregunta es variada, incluso, aun no se sabe con exactitud. Podemos hacer referencia a la época antigua, donde el transmitir conocimiento era necesario para perpetuar el modo cultural de vida y civilidad característico de cada cultura (Díaz Lavado, 2001). Pero no hay que olvidar, que su definición va ligada al espacio donde se asiste para aprender (Pérez Porto y Merino, 2012). Estos espacios donde se aprende han respondido a las necesidades de transmitir cultura y perpetuar un modo de vida correspondientes al contexto en el que son insertadas, así, la escuela de la Grecia clásica difiere de la Romana, y estas a su vez son distintas del Calmécac y el Tepochcalli mexicas, asimismo, la configuración interna y los elementos que componían estas escuelas, son reflejo de los valores, la cultura y el modo de vida que se pretende compartir y transmitir a los educandos.

La escuela, como espacio, genera experiencias determinadas, y su diseño e interacción son concebidos para generar en el educando aliento, positivismo y bienestar o, por el contrario, represión, control y autoritarismo. Debido a esto diferentes investigadores han formulado la necesidad de intervenir los espacios educativos para transformar las escuelas autoritarias de represión, a espacios de disfrute, felicidad, pero sobre todo de aprendizaje, que potencialice las habilidades, conocimientos, actitudes y valores de la vida actual. A continuación, se muestran las aportaciones de diferentes autores a la solución de los problemas del espacio físico de aprendizaje.

El constructivismo, como base del nuevo modelo de aula

Las dinámicas actuales, con avances tecnológicos y las generaciones del conocimiento solicitan nuevas formas de interacción, por ello la escuela y sus actores deben ejecutar cambios que respondan a estas dinámicas (Ganem Alarcón y Ragasol Álvarez, 2013). La escuela como espacio físico debe ser el medio, tanto para el profesor como para el alumno, que permita la construcción del conocimiento y lleve a los actores a un crecimiento personal y social. Así, el constructivismo ofrece una alternativa teórica para sustentar la modificación de los espacios físicos de aprendizaje, que permitan sacar del molde tradicional a las aulas de sistema educativo mexicano. Sin embargo, es necesario mencionar cómo el aprendizaje se desarrolla en esta teoría, y cómo el espacio físico potencializa este aprendizaje.

Pero ¿qué es el constructivismo?, este se define como el conjunto de teorías y prácticas educativas que tienen como base el psiquismo humano y que intentan explicar y comprender la enseñanza y el aprendizaje. Entre las principales que le dan sustento se encuentran la teoría genética de Piaget y la escuela de Ginebra, la teoría del aprendizaje verbal significativo, la teoría de los organizadores previos, la teoría de la asimilación de Ausubel, Novak y Gowin, la teoría de los esquemas y la teoría sociocultural de Vygotski. (Coll, 1996) (ECURED, s.f.). Por ello, definir al constructivismo como una sola teoría es inviable. Es necesario, por lo tanto, determinar que esta investigación hace énfasis en el Contexto Didáctico del constructivismo

Espacio físico como vehículo del contexto didáctico

Desde la teoría constructivista, el aprendizaje se construye cuando el educando es capaz de “elaborar una representación personal sobre un objeto o la realidad o contenido que pretendamos aprender” (Coll, y otros, 1993, pág. 10). Sin embargo, esta representación que

el sujeto genera del objeto es solo dada con la aproximación a dicho objeto. Esta interacción con el objeto esta precedida por los conocimientos, experiencias e intereses del sujeto. “En ese proceso, no solo modificamos lo que ya poseíamos, sino que también interpretamos lo nuevo de forma peculiar, de manera que podamos integrarlo y hacerlo nuestro” (Coll, y otros, 1993, pág. 10). Este proceso es conocido como aprendizaje significativo.

Para que el aprendizaje significativo se dé, el sujeto y el objeto deben tener contacto entre ellos, este puede darse en cualquier parte y en cualquier momento, sin embargo, es en la escuela, espacio diseñado exclusivamente para educación, donde se encuentran los contextos didácticos para detonar esta interacción sujeto-objeto, planificados desde el currículo educativo y que pretenden desarrollar al educando.

Es necesario mencionar que el contexto didáctico es el conjunto de situaciones y experiencias relevantes que provocan las actividades autoestructurantes del educando, todas ellas basadas en el contenido curricular. La labor docente se encuentra en poder planificar y desarrollar dichos contextos didácticos, utilizando todos los medios y recursos educativos con los que cuenta (Hernández Rojas, 1998). Este contexto didáctico deberá construirse buscando ser adecuado, interesante y motivante para el educando.

Sin embargo, a pesar de que existen diferentes formas de llevar a cabo la construcción del contexto didáctico dentro del aula, como las proponen Ganem Alarcón y Ragasol Álvarez (2013) o Jonassen (2000), muy difícilmente se podrán ejecutar en un espacio físico deficiente, determinados, la mayoría por el funcionalismo arquitectónico, donde el espacio físico limita la interacción con el objeto por parte de los educandos, debido a que la única interacción posible, cátedra del docente, está basada en los modelos tradicionales de enseñanza. Lamentablemente, comenta Porlán (2002) “la transmisión verbal de

conocimientos es la forma habitual de enseñar en los centros educativos (...) [y esta] no consigue, en gran parte de los casos, aquello que persigue: un aprendizaje adecuado de los alumnos”. (pág. 5). Claro ejemplo de un espacio físico deficiente nos lo da Jonassen (2000):

[proyecciones] de películas y de video fallaron porque el entorno físico no podía oscurecerse lo suficiente, o no tenían el equipo adecuado, o el contenido de la película o del video era contrario o indiferente culturalmente para el público, por lo que los alumnos rechazaron el mensaje. Para tener éxito en la ejecución de los EAC [entornos de aprendizaje constructivista], es importante que el diseño y la realización se adapten a los factores contextuales. También es necesario formar a los profesores, al personal encargado de respaldar el aprendizaje y a los alumnos que van a formarse a partir del entorno. (pág. 240)

Contrariamente, un contexto didáctico con un espacio físico pensado como vehículo para la interacción y resolución de problemas diversos, beneficia el aprendizaje significativo, a diferencia de la cátedra, donde estos problemas solo sirven de ejemplo. (Jonassen, 2000). Esta construcción de contextos didácticos debe partir de la interacción del currículo educativo y del espacio físico, los cuales determinaran, el contexto didáctico óptimo para desarrollarse en el aula.

De esta manera, la escuela como espacio físico, es el vehículo que permite una aplicación de contextos didácticos diversos para la correcta interacción entre el sujeto y el objeto, haciendo posible el desarrollo del educando. Asimismo, los espacios físicos apoyan un desarrollo no exclusivamente cognitivo, incluye el desarrollo social e interpersonal, que permiten al educando llevar a cabo un equilibrio y, “aunque los niños aprenden en el centro

[espacio físico] cosas que tal vez no estaban previstas, no se puede negar que están allí para aprender algunas, y que éstas sí son bastante identificables” (Coll, y otros, 1993, pág. 11).

De esta forma afirmamos que, para que el docente pueda construir contextos didácticos efectivos, el espacio físico deberá permitir su ejecución con libertad y consistencia, colocando así al espacio físico como parte fundamental para cumplir con los objetivos de la didáctica constructivista.

Pedagogía del espacio, más allá del simple contenedor

Desde que nace, el ser humano está rodeado de arquitecturas, pensadas muchas, desde la función, la cual determina la forma y configuración del espacio, sin embargo, estos, duros en un principio, son transformados por las dinámicas que se desarrollan en su interior. Estas dinámicas de uso variable de los espacios le añaden habitabilidad. Es claro que estas dinámicas son diferentes, como diferentes son los espacios, determinadas por las relaciones que en estos se generan, de esta manera, un aula difiere de una iglesia y esta a su vez de un hospital. A pesar de que los espacios estén contruidos siguiendo los mismos modelos y procesos constructivos, las dinámicas que se llevan dentro de ellos serán las que determinaran su habitabilidad y por ende su uso.

El espacio educativo puede determinar esta habitabilidad desde las prácticas pedagógicas que en él se dan. En los espacios con pedagogías visibles, todo el escenario educativo está determinado, clasificado y por ende regulado, se establece de manera tajante la autoridad y los subordinados, al igual que en las sociedades controladas. En contra parte, en los espacios con pedagogías invisibles, la libertad de actuar está implícita, no existen normas marcadas punitivamente, pero, esto conlleva a la confusión del educando, perdiendo el control por parte tanto del docente como del educando. (Romaña, 2014). Cual fuera el caso, el espacio

físico no es neutral, en él se llevan a cabo escenarios preestablecidos por el contexto en el que son insertas las arquitecturas.

A pesar de esta diferenciación, que podría determinar el diseño y construcción de espacios educativos, por años, las teorías pedagógicas han ignorado a los espacios físicos educativos, relegándolo al mero contenedor de las teorías y prácticas pedagógicas, error claramente desmentido, ya que este debe clasificarse como un agente educador, debido a que en él se generan las dinámicas que configuran al educando. El espacio podrá determinar el comportamiento del educando en un escenario futuro, de esta forma, se debe ir más allá de solo el utilitarismo del espacio físico educativo. La legibilidad de las dinámicas que en el aula se despliegan, deben intervenir, para buscar el beneficio de los estudiantes.

Esta intervención del espacio físico se podrá clasificar como lo propone Romañá, en tres niveles:

1.-Nivel Funcional-Corporal: “incluye los objetos, esperamos protección, adecuación higiénica, adaptación fisiológica, confort o comodidad. Las condiciones de amplitud, iluminación, ventilación, climatización, distribución, y dotación de recursos del entorno, pueden facilitar o entorpecer el rendimiento.” (Romañá, 2014, pág. 4). En este nivel estaríamos interviniendo colores, texturas, mobiliario, materiales, diseño, proxémica, ergonomía, kinografía.

2.-Nivel Psicosocial: “nivel perceptivo, cognitivo, afectivo y relacional. Las nociones de espacio personal, territorialidad, intimidad, privacidad, identidad de lugar, apropiación, estudiadas por la psicología ambiental, y la de escenario de conducta.” (Romañá, 2014, pág. 5). En este nivel estaríamos interviniendo las relaciones sociales que se llevan a cabo en el

espacio físico, estableciendo jerarquías, diferenciaciones, intercambios, reflexiones, interiorizaciones, propiciando la apropiación del espacio físico.

3.-Nivel Simbólico-Cultural: “marca los dos niveles anteriores, que regula y enfatiza determinadas configuraciones y usos del espacio, excluye y rechaza otras, adjudica valoraciones positivas y negativas a los objetos y a sus usos, define la legitimidad y amplitud de los mismos, etc.” (Romañá, 2014, pág. 6). Es este nivel el que debe preocupar a la intervención del espacio físico educativo, ya que, es este nivel el que determinará la habitabilidad del espacio, la decisión de si éste funge como espacio educativo, que beneficia el desarrollo del educando, o simplemente es categorizado como una arquitectura escultórica. Cabe señalar que esta decisión la toma el usuario al utilizar el espacio.

La utilidad del espacio físico educativo: personal y social

Debido a que el espacio físico estará determinado por el proceso de los tres niveles, procurando que este desarrolle una habitabilidad educativa, para la apropiación por parte de los educandos, éste desarrollará una función socializadora. “Esta socialización básica, mediante la cual se define lo que es y no es posible, deseable y permitido, es tan potente que (...) la sinfonía de conductas en estos entornos prácticamente se repite aun con diferentes personas” (Romañá, 2014, pág. 8). El educando asistirá a la escuela para adquirir todos los códigos, valores, conocimientos, hábitos e ideales que su contexto ha determinado necesarios para que este sea inserto en la sociedad. Y a su vez este educando transformará el espacio para configurarlo en pro de su desarrollo personal y social. De esta forma, Romañá, propone las líneas de influencia del medio, que son importantes en nivel educativo:

-En primer lugar, el medio arquitectónico nos provee de recursos para satisfacer necesidades, sean físicas, emocionales, sociales o intelectuales. En este sentido,

funcionando como un sistema de coordenadas perceptivas, cognitivas, afectivas y relacionales, es una condición fundamental para la humanización. En el caso del medio escolar pueden enumerarse algunos aspectos como: la claridad de su estructura y organización, sus condiciones físicas (iluminación, calefacción, ventilación, etc.), la riqueza y variedad estimulativas de la solución arquitectónica; desde un punto de vista más psicosocial, es interesante también en qué medida se ofrecen espacios públicos y privados, en qué medida se facilitan las relaciones, hasta qué punto se permite la personalización y la identificación con el lugar por parte de profesores, estudiantes y administrativos. (...)

- En segundo lugar, el medio es también un campo de aplicación, un lugar para la realización de acciones y proyectos propios de las personas sea individualmente o en grupo. Se trata del momento proyectivo de la educación. Se trata del momento activo, de la hora de proyectar qué queremos, cómo lo queremos y dónde y de qué manera lo queremos. Un momento educativo por excelencia en el que nos podemos reconocer como coautores de nuestra propia vida, al modificar lo recibido en herencia. (Romaña, 2014, pág. 8)

De esta manera, se determina que la importancia del espacio físico educativo no está solamente en lo que permite realizar o lo que otorga a los usuarios, sino, en la actividad resultante de la acción educativa entre los docentes y los educandos, definida por Romaña como espacio de proyección. Esto da pie a considerar que la inversión en espacios físicos educativos debe incrementar de manera considerable para su adecuación, transformándolos en recursos educativos, y al mismo tiempo un escenario de aplicación de las relaciones de sociabilidad.

La pedagogía del espacio promueve la intervención de espacios educativos para generar una habitabilidad de éstos, generando así nuevas oportunidades didácticas y pedagógicas. Fortaleciendo la idea de que el mejor espacio físico de aprendizaje no es aquel que cuenta con tecnología de punta, o tiene la conexión de internet más rápida, o se encuentra en la zona más prestigiosa de la ciudad; el mejor espacio físico de aprendizaje es aquel que posee una flexibilidad y habitabilidad que permita desarrollar la mayor cantidad de estrategias y prácticas para el desarrollo de los actores de la educación.

Pedagogía construida y flexibilidad

Los espacios físicos de aprendizaje son planeados y construidos desde la visión, en la actualidad, de los arquitectos y raramente algunos pedagogos y docentes. Estos espacios son configurados desde la visión educativa del planificador, y, debido a esto, plasman sus recuerdos educativos en cada rincón de las aulas a su cargo. Esta memoria está cargada por los procesos culturales, sociales y académicos del contexto en el que estuvo inserto el espacio físico de aprendizaje. A este proceso de reproducción de aulas, configuradas por la memoria académica Monahan (2002) lo define como: Pedagogía Construida.

Esta pedagogía construida, ha replicado inconscientemente, desde jardín de niños hasta educación superior, el modelo propuesto por Lancaster en el siglo XIX, el cual presenta la distribución de “niños sentados en bancas en el centro de un salón frente a un profesor, dejando espacios de circulación alrededor de los mismos para permitir el trabajo con monitores” (Ramírez Potes, 2009, pág. 31). Este tipo de aula ha esparcido en todas las escuelas del mundo estructuras sociales de control, disciplina y autoritarismo. Como respuesta a esto, Monahan (2002) propone romper con el patrón planteando a los diseñadores de los espacios educativos una visión heterogénea basada en la flexibilidad del espacio,

introduciendo cinco propiedades: fluidez, versatilidad, convertibilidad, escalabilidad y modificabilidad. Cada una de ellas como pilotes de desplante para la edificación de aulas para las nuevas generaciones.

Las propiedades flexibles del espacio físico de aprendizaje

Torin Monahan propone cinco propiedades que caracterizarían a un espacio físico de aprendizaje totalmente flexible. Las cuales buscan transformar benéficamente la habitabilidad del espacio educativo en pro del desarrollo del educando. Así, se describen las propiedades del espacio educativo flexible.

Fluidez

Esta propiedad “representa el diseño del espacio para los flujos de individuos, vista, sonido y aire” (Monahan, 2002, pág. 2). Esta propiedad está enmarcada por el diseño del espacio, es una propiedad tangible, verificada en el uso del entorno físico del aula. Cada uno de los elementos que conforman el aula determinan su fluidez, por ejemplo, tenemos la fluidez del aire, determinada por la posición de las ventanas y los accesos; la fluidez kinográfica determinada por los movimientos internos de los alumnos; fluidez del aula y su contexto, determinada por el logro de inserción del aula con su entorno natural y construido. Un espacio físico de aprendizaje óptimo impedirá la fluidez lo menos posible con su intervención de diseño, tanto de mobiliario como arquitectónico.

Versatilidad

La versatilidad “indica la propiedad del espacio que permite múltiples usos”. (Monahan, 2002, pág. 2). Esta propiedad busca que los espacios puedan llevar dentro de sus límites diferentes actividades que desarrollen, no solo lo educativo, si no también lo social y

personal del educando. Un espacio físico de aprendizaje con versatilidad podrá contener diferentes actividades académicas, culturales y sociales, esto sin comprometer su diseño original

Convertibilidad

Esta propiedad “designa la facilidad de adaptar el espacio educativo para nuevos usos” (Monahan, 2002, pág. 2). La convertibilidad de un espacio físico de aprendizaje implica que dicho espacio pueda transformarse para albergar diferentes asignaturas o actividades académicas. Pudiendo ser estas transformaciones por periodos largos de tiempo. Busca que el espacio físico pueda transformarse con la intervención de los elementos arquitectónicos, de instalaciones y de mobiliario, siempre y cuando este no comprometa la seguridad estructural de la edificación.

Escalabilidad

La escalabilidad “describe una propiedad del espacio para una expansión o contracción” (Monahan, 2002, pág. 2). Esta propiedad está determinada por los elementos arquitectónicos, pero sobre todo por el número de usuarios. El espacio físico educativo deberá ser capaz de ampliarse, solo modificando su mobiliario o elementos arquitectónicos para dar cabida a un mayor número de usuarios, de igual forma, el espacio debe reducirse en situación contraria. Estas acciones no deben comprometer la seguridad estructural de la edificación y no pueden ser permanentes.

Modificabilidad

Esta propiedad del espacio “invita a la manipulación y apropiación activa” (Monahan, 2002, pág. 2). Busca la reconfiguración del espacio físico por periodos de tiempo cortos,

determinados por las actividades que se desarrollen dentro del el, utilizando elementos arquitectónicos o de mobiliario. Estas transformaciones no deben limitar las otras propiedades del espacio físico, además que no pueden ser permanentes ni comprometer a la estructura edificatoria del espacio físico.

El espacio físico de aprendizaje debe reunir estas propiedades para poder albergar las nuevas pedagogías y el aprendizaje del siglo XXI, de no hacerlo, se estará repitiendo el modelo lancasteriano, impidiendo el cumplimiento de los objetivos planteados para un mejor futuro comunitario. Las habilidades, conocimientos, actitudes y valores que busca nuestra sociedad global, respeto, comunidad, trabajo colaborativo, igualdad, derecho, educación digna, equitativa y liberadora no se desarrollarán en aulas de principios del siglo XXI.

Psicología de los ambientes de aprendizaje

Los espacios de aprendizaje eran tomados como participes secundarios en el proceso de la enseñanza aprendizaje, por ello, Diana Oblinger (2006) reunió diferentes investigaciones y propuestas sobre los espacios de aprendizaje, utilizando las perspectivas del cambio en los usuarios de los espacios físicos de aprendizaje formales, los espacios de aprendizaje informales, los instrumentos utilizados dentro de las aulas, la relación con la arquitectura, así como ejemplos de intervenciones exitosas en diferentes universidades, marcando con esta compilación, una diferencia benéfica en el tratado de dicho tema.

De este compilado de investigaciones se desprenden las propuestas de Graetz (2006), referentes a la psicología de los ambientes de aprendizaje. Dicha investigación marca tres fundamentos de los espacios físicos de aprendizaje, las cuales determinan las dinámicas entre el sujeto y el objeto, y como estos fundamentos sirven como base para el diseño de espacios futuros de aprendizaje.

Fundamentos de la psicología de los ambientes de aprendizaje

El primer fundamento se basa en que “todo el aprendizaje tiene lugar en un entorno físico con características físicas cuantificables y perceptibles” (Graetz, 2006, pág. 74). Esto determina que todos los ambientes físicos de aprendizaje contienen información que es enviada al educando al mismo tiempo que los mensajes generados por el docente, la información del espacio es mayor que la información del docente. Cuando un alumno entra a cualquier espacio de aprendizaje, el primer mensaje se lo dará el mismo espacio, le dará la bienvenida o lo rechazará, será acogedor o molesto, tranquilo o tempestuoso, frío o cálido, todo esto en una fracción de tiempo, incluso antes de que el docente pueda emitir cualquier mensaje. De esta misma forma, todos los elementos que componen el espacio enviarán su información al educando durante todo el tiempo que éste pasa dentro del espacio físico de aprendizaje. Por ello es esencial prever y analizar la composición del espacio físico, planificando todos los elementos que lo componen y como estos emiten mensajes a los educandos.

El segundo fundamento se basa en que “los estudiantes no tocan, ven o escuchan pasivamente; sienten, miran y escuchan activamente” (Graetz, 2006, pág. 75). Se establece que los estudiantes no pasaran de largo todos los elementos que componen los espacios físicos de aprendizaje, por el contrario, se activará por cada elemento una interacción de desequilibrio cognitivo, donde el alumno interpretará este elemento, dándole un significado, utilizando todos sus conocimientos y vivencias previas al contacto con el elemento. Esta interacción de significar los elementos requerirá toda la atención del alumno para poder aprender el elemento, dejando de lado todos los mensajes que existen a su alrededor, incluso, si este mensaje viene de parte del docente con información curricular. Los docentes deben

apoyarse en los elementos del espacio físico para poder transmitir los mensajes pertinentes del temario o currículo, y que estos no signifiquen un elemento distractor.

El tercer fundamento se basa en que “las características físicas de los entornos de aprendizaje pueden afectar emocionalmente a los alumnos, con importantes consecuencias cognitivas y conductuales” (Graetz, 2006, pág. 75). Refiriendo de esta forma que, las condiciones físicas del espacio determinan si un estudiante aprende o no, esto determinado desde los estímulos ambientales. El contexto en el que se insertan los espacios físicos deberá establecer los parámetros de diseño arquitectónico e ingenieril de dicha edificación. No es posible generar un modelo sin la concepción del análisis del medio físico natural, construido y cultural del entorno. Así todas estas características generarán particularidades a los espacios físicos de aprendizaje que propiciarán la apropiación de dicho espacio. Los elementos y el diseño del espacio físico de aprendizaje deberán buscar crear estímulos positivos y respuestas emocionales positivas para incentivar la apropiación del espacio.

Los dispositivos electrónicos y el cambio de los entornos de aprendizaje

En los últimos años, se ha generado una polémica entre el uso de los dispositivos móviles dentro del aula, catalogándolos como elementos distractores del aprendizaje, sin embargo, estos elementos se han vuelto más indispensables y cotidianos para la vida diaria. Esto relacionado a la sociedad de la información y la comunicación de la que somos parte, donde el cambio de paradigma, de la acumulación de conocimiento al acceso inmediato de ese conocimiento, ha determinado la importancia y necesidad de los dispositivos móviles (celulares, tabletas, laptops, e-books),

Estos elementos han llevado a los espacios físicos de aprendizaje a transformarse para dar cabida a estos elementos como parte fundamental del proceso de enseñanza-aprendizaje, esto

motivado por el uso de los dispositivos móviles “para tomar notas, acceder a materiales y aplicaciones, y encontrar información relevante” (Graetz, 2006, pág. 76). Estas transformaciones del espacio han sido determinadas por tres aspectos mencionados por Graetz (2006): “la mayor presencia de dispositivos personales en red (...), la migración del contenido del curso a la Web (...) y La creciente importancia de los entornos virtuales de aprendizaje” (pág. 76). Esta incorporación de los dispositivos móviles a las aulas y al proceso de enseñanza aprendizaje está determinado por dos lados; uno donde su incorporación es benéfica y motivadora para el estudiante; y otra donde estos mismos dispositivos representan un distractor para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Tomando cualquiera de las dos posturas, es inevitable la incorporación de las TIC en las aulas, por ello el aula debe convertirse en un entorno interactivo y colaborativo, con una enseñanza activa y participativa, donde los dispositivos móviles sean parte de este proceso.

Con base en la propuesta de Graetz se proponen las características de un aula pensada en la enseñanza activa y la participación del alumnado a través de los dispositivos móviles:

1. Espacio facilitador de actividades de colaboración
2. Espacio flexible para actividades diversas
3. Espacio con conectividad a internet o a red interna
4. Mobiliario móvil
5. Acústica Controlable
6. Densidad de alumnos controlada
7. Espacio con dimensiones amplias
8. Pizarras interconectadas (Graetz, 2006)

Además, Graetz cita a Kaplan y Kaplan (1982) para determinar las características de los espacios que generan una preferencia frente a los tradicionales:

1. Coherencia, o la facilidad con la que un entorno puede organizarse cognitivamente
2. Complejidad, o la capacidad percibida del entorno para ocupar interés y estimular la actividad.
3. Legibilidad o facilidad de uso percibida
4. Misterio, o la percepción de que ingresar al entorno conduciría a un mayor aprendizaje, interacción o interés [Además Graetz agrega una más:]
- 5.-Encanto, o la experiencia de ser atrapado y llevado (Graetz, 2006, pág. 84)

Estas características no son obligatorias y mucho menos garantiza un proceso de enseñanza-aprendizaje óptimo, pero si determina que las dinámicas dentro del salón de clase sean más activas y con menos distractores. Las aulas del futuro, dice Graetz (2006), tienen que construirse pensando en la usabilidad, el compromiso, la colaboración y el aprendizaje, para generar recuerdos de encanto en los educandos.

Espacio físico de aprendizaje en México: experiencias y modelos

El movimiento moderno, bases de la arquitectura escolar en México

Iniciado el siglo XX, en Europa, surge un movimiento arquitectónico constructivo que toma como principio fundamental al funcionalismo; el cual determina que la forma sigue a la función; este movimiento arquitectónico fue etiquetado con el nombre de *Modernismo*. Dicho movimiento se caracteriza por priorizar la función y la estructura antes que la belleza,

estos espacios siguen, en gran mayoría, las formas geométricas simples, prismas cuadrangulares, cubos, conos, esferas, entre otras, que permiten la optimización del espacio interno. El modernismo busca cumplir con la construcción de un nuevo escenario mundial, con mejoras para sus habitantes, y que es resultado de los movimientos políticos y sociales europeos surgidos después de la primera guerra mundial. (Equipo de redactores de Arkiplus.com, 2020).

Este movimiento es representado por un gran número de arquitectos que, aun en nuestros días, sus postulados y aportes determinan procesos arquitectónicos y urbanísticos en la configuración del espacio privado y público. Entre estas personalidades de la arquitectura mundial, encontramos a Charles-Édouard Jeanneret-Gris (Le Corbusier), Ludwig Mies van der Rohe, Frank Lloyd Wright, Walter Gropius y la escuela alemana Bauhaus.

Los principios y fundamentos de la arquitectura moderna llegaron al continente americano, transformándose y adaptándose al contexto, sin embargo, en México se crearon dos vertientes principales, la arquitectura modernista purista u ortodoxa (que retoma cada uno de los postulados funcionalistas, sin cambios), y la arquitectura moderna contextualizada con rasgos precolombinos (Benevolo, 1999). Ambas son insertas en un escenario mexicano cambiante, rural agrícola a urbano industrial, esto aunado al crecimiento poblacional acelerado y a la demanda de espacio dentro de las grandes ciudades. La migración campo-ciudad demandó necesidades de infraestructura y equipamiento urbano para satisfacer las necesidades básicas de la gran población que se movilizaba en las principales capitales del país. (INFONAVIT, 1988) Como respuesta surgen un gran número de soluciones arquitectónicas y urbanas de la mano de grandes arquitectos mexicanos, para satisfacer dichas demandas de la población a nivel nacional.

Entre estos arquitectos, que movilizaron a la arquitectura y urbanismo del país hacia la vanguardia y la modernidad, encontramos a Juan O ‘Gorman (arquitecto y constructor de la Casa-Estudio de Frida Kahlo y Diego Rivera), Gustavo María Saavedra, Juan Martínez de Velasco, Augusto Pérez Palacios, Jorge Bravo, Raúl Salinas Moro, José Villagrán, Javier García Lascuráin, Alfonso Liceaga, Mario Pani, Enrique del Moral y Carlos Lazo Barreiro (planificadores y constructores de la ciudad universitaria de la UNAM), Jorge González Reyna, Félix Candela, Manuel de la Colina, Enrique Landa, José Villagrán, Juan Sordo Madaleno, Imanol Ordorika y Augusto H. Álvarez, entre otros. (Benevolo, 1999)

Todos ellos, enmarcados en con grandes obras que transformaron la cara del país a un modelo moderno, utilizando materiales constructivos de vanguardia, así como la incorporación de elementos nacionalistas e indigenistas dándole su propia interpretación al movimiento modernista. Sin embargo, es necesario, destacar el aporte de Pedro Ramírez Vázquez, ya que el, generó un gran número de obras emblemáticas que posicionaron el nombre de México, como un referente en arquitectura moderna.

La Obra de Pedro Ramírez Vázquez

El arquitecto Pedro Ramírez Vázquez nació en la Ciudad de México en el año de 1919, años en los que México se trasladaba de un escenario rural-agrícola a uno urbano-industrial, caracterizado por el incremento de la esperanza de vida, gracias a los avances científicos. (Ramírez Vázquez , 1989). Estos cambios en el México postrevolucionario marcaron la propuesta arquitectónica de Ramírez Vázquez, insertándolo en la corriente del estilo modernista mexicano, distinguido por la incorporación del principio constructivo funcionalista y elementos nacionalistas mesoamericanos. Además de desempeñarse como arquitecto, también incursionó en el campo del urbanismo, el diseño de mobiliario, la

escritura, e incluso ejerció como funcionario público y rector de universidad (González, 2009). Sin embargo, su aporte más significativo, y quizás el menos valorado es el modelo de aulas, que aún en nuestros días se conserva y se construye. A continuación, se enlistan cronológicamente algunas de sus obras más emblemáticas:

- 1943 Escuela Primarias en Tabasco
- 1952 Logotipo del Club América F.C
- 1952 Diseño de la Exposición para el Congreso Panamericano de Arquitectos
- 1954 El Edificio de la Secretaría del Trabajo, Ciudad de México
- 1955 Mercados de La Lagunilla, Tepito, Coyoacán, Azcapotzalco, San Pedro de los Pinos y otros 10 más
- 1957 Ciudad Universitaria del Noreste (Plan Maestro)
- 1958 Aula Casa Rural y Escuelas Prefabricadas en México
- 1958 Pabellón de México en la exposición mundial de Bruselas
- 1960 Galería de Historia, Museo del Caracol, Ciudad de México
- 1960 Museografía de la Galería Nacional de Historia (Museo del Caracol)
- 1962 Pabellón de México en la exposición mundial de Seattle
- 1962 Museografía del Pabellón de México en la exposición universal de Seattle
- 1964 El Museo Nacional de Antropología, Ciudad de México
- 1964 Museo de Arte e Historia de Ciudad Juárez, Chihuahua
- 1964 El Museo de Arte Moderno, Ciudad de México
- 1964 Pabellón de México en la exposición mundial de Nueva York
- 1964 Museografía Museo Nacional de Antropología e Historia. Ciudad de México
- 1964 Planeación y diseño museográfico del Museo Nacional de Arte Moderno
- 1965 Torre de Tlatelolco, edificio del Centro Cultural Universitario Tlatelolco
- 1965 Centro Escolar Revolución
- 1966 El Estadio Azteca, Ciudad de México
- 1967 El Estadio Cuauhtémoc, Puebla
- 1968 Creador del programa de identidad México 68 y planeación estratégica,
- 1971 El Museo de las Culturas Negras en Dakar, Senegal
- 1972 La Unidad Habitacional El Rosario, Ciudad de México
- 1972 Imagen corporativa Grupo Televisa
- 1973 Palacio Municipal de Cuautitlán Izcalli
- 1973 Imagen corporativa de la Universidad Autónoma Metropolitana
- 1974 Universidad Autónoma Metropolitana
- 1975 Embajada de Japón en México, Ciudad de México
- 1975 Edificios gubernamentales para la nueva capital de Tanzania en Dodoma
- 1975 Imagen corporativa de la Universidad La Salle
- 1975 Imagen corporativa de Cementos APASCO

- 1976 Liceo Mexicano Japonés
- 1976 La Nueva Basílica de Santa María de Guadalupe
- 1980 Instituto de Estudios y Documentación Históricas
- 1984 La Torre Axa (antes Torre Mexicana de Aviación), Ciudad de México
- 1984 Proyecto de la Universidad Iberoamericana,
- 1984 Edificio Omega, Ciudad de México
- 1984 Museo de Nubia, Egipto
- 1985 Logotipo para la Fundación Mexicana para la Salud A.C.
- 1986 Iglesia del Sagrado Corazón de Jesús en Tocumbo, Michoacán
- 1986 Edificio Sede del Comité Olímpico Internacional en Lausana, Suiza
- 1986 Diseño y elaboración de ambientaciones urbanas para la Copa del Mundo
- 1987 Museo del Templo Mayor, Ciudad de México
- 1987 Museo Amparo, Puebla
- 1988 Museo del Comité Olímpico Internacional en Lausana, Suiza
- 1989 La capilla de la Virgen de Guadalupe dentro de la Basílica de San Pedro
- 1992 Pabellón de México en la exposición Universal de Sevilla, España
- 1992 Diseño museográfico del Pabellón de México de la exposición universal
- 1999 Universidad Autónoma de Coahuila Unidad de Seminarios
- 2004 Auditorio Siglo XXI, Puebla
- 2007 Museografía de la exposición América Migración,
- 2008 Universidad Autónoma Metropolitana (Proyecto Torre I),
- 2008 Centro Internacional de Convenciones de Chetumal, Quintana Roo
- 2008 Universidad Autónoma Metropolitana, Plan Maestro Campus Cuajimalpa
- 2009 Universidad Autónoma Metropolitana, Plan Maestro Campus Lerma
- 2010 El Museo de los Presidentes Coahuilenses, Saltillo
- 2010 Logotipo del Museo de los Presidentes Coahuilenses, Saltillo, Coahuila
- 2011 Teatro de la Ciudad en Piedras Negras, Coahuila (Pedro Ramírez Vázquez, s.f.) (Mandujano Tovar, 2019) (Ochoa, 2020) (González, 2009)

Cabe mencionar, que Ramírez Vázquez, incursiono en grandes campos de la arquitectura y el diseño, sin embargo, es en el área de la arquitectura educativa, es donde se generó mayor cambio y propuesta, tanto que incluso su modelo de aula aún se sigue utilizando. El genio arquitectónico con el que contaba Pedro Ramírez Vázquez fue de gran ayuda para la consolidación de la red de espacios físicos educativos, perteneciente a la Secretaría de Educación Pública. Sin su propuesta, el sistema de escuelas se encontraría improvisado y manipulado por la ejecución o la mala administración del gobierno del estado.

El modelo de aula mexicana

Desde la frontera norte del país hasta el sur, cada una de las escuelas, tanto públicas como privadas, se han evaluado, diseñado o construido bajo las normas y estatutos del Instituto Nacional de Infraestructura Física Educativa. Preescolar, Primaria, Secundaria, Media Superior, e incluso algunas instituciones de Educación Superior cuentan con edificios que fueron concebidos y construidos con la normativa del INIFED.

El modelo arquitectónico del Instituto Nacional de Infraestructura Física Educativa tiene su origen en la década de 1940, este modelo, parte desde la dirección de Jaime Torres Bodet al frente de la Secretaría de Educación Pública (SEP), el cual llevo a cabo una reforma institucional, que buscaba homogenizar la educación pública en México. Torres Bodet utilizó al CAPFCE (hoy INIFED) como un órgano ejecutor para satisfacer la demanda educativa del país. El plan de acción se basó en edificar escuelas bien construidas y equipadas, que correspondieran al proyecto de educación moderna de la SEP (Espinosa Carbajal, 2002). Este modelo de escuela “se construía en módulos que se enviaban junto con un manual “Cartilla de la escuela” a las comunidades (...) se armaban los módulos, construían muros y techos con materiales locales, y así se hacia la escuela” (Sierra, 2019, párr. 3).

Este modelo conocido como *Aula-Casa Rural Prefabricada*, fue bien aceptado por su sencillez constructiva, tanto que, países de América Latina replicaron el modelo. Este, fue propuesto por Pedro Ramírez Vázquez, concebido como un aula fácil de construir y de replicar en cualquier contexto medioambiental. Dichas aulas estaban compuestas por estructuras de acero de menos de 50 kilogramos, para poder ser transportadas sin ayuda de equipos motorizados y cubiertas por materiales de la región donde se realizaban dichas aulas, con dimensiones de 6 metros de ancho por 9 de largo, que albergaban a 50 alumnos (ver

Anexo 5). (Ramírez Vázquez , 1989, pág. 29) (Sierra, 2019). El modelo áulico de Ramírez Vázquez se esparció por todo el mundo, como se reportó en el informe de acciones del CAPFCE de 1964:

21mil 815 aulas de enseñanza primaria con “aula Casa Rural Prefabricada”; 744 aulas, talleres y laboratorios en ciudades del país para la Enseñanza Normal; 725 aulas, laboratorios y talleres para la enseñanza nivel media superior, y 29 Cecatis. Además, enlistó las escuelas que México construyó fuera del país: cuatro en Italia, dos en Ecuador, dos en Cuba, tres en Perú, 46 en Yugoslavia, dos en Bolivia, dos en Colombia, seis en Brasil, dos en Nicaragua (...) dos en India, dos en Indonesia y dos en Filipinas. (Sierra, 2019, párr. 16)

El *Aula-Casa Rural*, estaba compuesta por dos espacios principales: La casa del profesor y el aula (de ahí su nombre). Todo lo necesario para la construcción era enviado a las comunidades, junto con la Cartilla de la Escuela, la cual fungía como manual de construcción. Este modelo involucraba a todos los actores de la educación, secretaría, docentes, alumnos y padres de familia en la construcción y operación del plantel. Sin embargo, en el cuaderno de Arquitectura número 5, del Departamento de Arquitectura del Instituto Nacional de Bellas Artes, podemos encontrar un punto importante:

Esta solución, cuyas primeras realizaciones se encuentran ya distribuidas en todo el país, deberá mejorar continuamente y, para ello, siempre se contará con la colaboración y entusiasmo de todos los técnicos de la construcción y de todo el pueblo mexicano en general, ya que va encaminada a beneficiar a aquellos seres que representan el bien más preciado de la Patria: sus niños. (Ramírez Vázquez, 1962, pág. 28)

Distribución del aula-casa-rural

Podemos observar que la distribución del Aula-Casa-Rural edificada por el CAPFCE siguiendo los parámetros arquitectónicos de Ramírez Vázquez, buscaba dotar de un espacio para el aprendizaje, al gran número de alumnos que el sistema educativo de los 11 años, propuesto por Torres Bodet, generó en 1959 (Ramírez Vázquez , 1989). Por ello la distribución del aula se lleva a cabo en un espacio de 54 metros cuadrados, que era la superficie permitida por los materiales de construcción.

Dentro de esta aula se disponían 4 columnas por 5, 6 o 7 filas de bancas-pupitres (ver Anexo 6), con pasillos entre cada columna de bancas. Proporcionando espacio de trabajo para 40, 48 o hasta 56 alumnos. Todas las bancas apuntan la mirada al frente del salón, donde se encuentran el pizarrón y la mesa de trabajo del profesor, la cual está diseñada para almacenar las pertenencias del profesor y los libros del curso sin que este pierda visibilidad para vigilar a sus alumnos (ver Anexo 7). Esta distribución corresponde y se alinea con los requerimientos de una educación disciplinaria del panóptico propuesto por Sir Bentham, modelo que tiene sustento en la represión y control de las prisiones.

El Modelo Panóptico

El termino panóptico, que tiene su origen del griego pan y ὀπτικός optikós, se refiere a un edificio construido de modo que todo su interior pueda observarse desde un solo punto (Real Academia Española, s.f.). De igual forma se define como “una construcción cuyo diseño hace que se pueda observar la totalidad de su superficie interior desde un único punto. Este tipo de estructuras, por lo tanto, facilita el control de quienes se hallan dentro del edificio” (Pérez Porto y Merino, 2013, pág. 1). El modelo panóptico es entonces un espacio donde se permite la vigilancia de todo el interior y, por ende, de los que se encuentran dentro

de él. Este modelo, en esencia sigue los pasos de las medidas que se utilizaron a fines del siglo XVIII para el control de la peste, como lo menciona Foucault (1976):

Este espacio cerrado, recortado, vigilado, en todos sus puntos, en el que los individuos están insertos en un lugar fijo, en el que los menores movimientos se hallan controlados, en el que todos los acontecimientos están registrados, en el que un trabajo ininterrumpido de escritura une el centro y la periferia, en el que el poder se ejerce por entero, de acuerdo con una figura jerárquica continua, en el que cada individuo está constantemente localizado, examinado y distribuido entre los vivos, los enfermos y los muertos —todo esto constituye un modelo compacto del dispositivo disciplinario. (pág. 202)

Este modelo se ha filtrado en diferentes instituciones desde el siglo XIX “el asilo psiquiátrico, la penitenciaría, el correccional, el establecimiento de educación vigilada, y por una parte los hospitales” (Foucault, 1976, pág. 204). En estas instituciones se aplica la vigilancia eterna, la exclusión, el control disciplinario y la represión.

El panóptico propone la figura arquitectónica de Sir Betham, la cual es representada por una construcción en forma de anillo, donde se encuentran las celdas para los internos, con una torre de vigilancia al centro. Cada una de las celdas tiene una conexión visual que permite ver al interno desde la torre, con la característica de que el interno no puede visualizar a su observador, generando la sensación de estar vigilado en todo momento. Así el aislamiento de los internos, a través de los muros de las celdas permite un orden sin peligro de complot o evasión colectiva. Si esto se aplica en las aulas, evitan las copias entre alumnos, el ruido, las charlas indeseadas o la disipación (Foucault, 1976).

Distribución de un aula panóptica

Si la intención de una construcción panóptica es la de vigilar a los individuos y castigar a aquellos que no se alinean a los requerimientos del observador, el aula panóptica, en su distribución arquitectónica, busca poder vigilar a los alumnos en su proceso de aprendizaje, para que todos se muevan al ritmo que dicta el profesor y, el alumno que no va acorde al modelo educativo es señalado, apartado o reprimido. A continuación, se muestran las características de estas aulas para el vigilo y castigo.

Arquitectura funcionalista

. Por lo general son de colores sobrios, estandarizados o se identifican por dejar expuesto los materiales edificatorios como el concreto. Sus componentes se limitan a los elementos constructivos: muros, losas, puertas y ventanas. No existe apartado alguno para la personalización por parte de los usuarios.

Mobiliario

El mobiliario es estandarizado. Todos los elementos que integran el mobiliario del aula corresponden a un molde predefinido, que busca la igualdad entre los alumnos. De materiales durables y resistentes como el plástico, metal o madera. Se justifican con la ergonomía, pero estos no permiten la personalización ni apropiación por parte del alumnado. Asimismo, pueden tener en su estructura un espacio mínimo para las pertenencias de los alumnos. Los colores comúnmente utilizados son los básicos. Entre estos encontramos las mesa-bancas, mesas dúplex, sillas de paleta o mesas pentagonales con sillas individuales. Tienen la particularidad de poderse alinear a filas y pasillos. En algunos casos se encuentran fijos al piso.

Distribución del Aula

Constituido por filas de bancas y pasillos (por donde circula el profesor para vigilar el aprendizaje de los alumnos) con la mirada al frente, donde por lo general, se encuentra el pizarrón o pintarrón de forma rectangular. De igual forma, al frente del salón, a donde todos dirigen su mirada, se encuentra un tapanco o nivel superior (al de las bancas de los alumnos) donde está asignado el lugar del profesor (determinado solo por una mesa) para poder observar el trabajo de los estudiantes. No existe espacio alguno para el acomodo de las pertenencias de los alumnos o el profesor. Esta distribución es mencionada por Foucault en una crítica a la distribución soñada por La Salle:

La organización de un espacio serial fue una de las grandes mutaciones técnicas de la enseñanza elemental. Permitió sobrepasar el sistema tradicional (un alumno que trabaja unos minutos con el maestro, mientras el grupo confuso de los que esperan permanece ocioso y sin vigilancia). Al asignar lugares individuales, ha hecho posible el control de cada cual y el trabajo simultáneo de todos. Ha organizado una nueva economía del tiempo de aprendizaje. Ha hecho funcionar el espacio escolar como una máquina de aprender, pero también de vigilar, de jerarquizar, de recompensar. J.-B. de La Salle soñaba con una clase cuya distribución espacial pudiera asegurar a la vez toda una serie de distinciones: según el grado de adelanto de los alumnos, según el valor de cada uno, según la mayor o menor bondad de carácter, según su mayor o menor aplicación, según su limpieza y según la fortuna de sus padres. Entonces, la sala de clase formaría un gran cuadro único, de entradas múltiples, bajo la mirada cuidadosamente "clasificadora" del maestro: "Habrà en todas las clases lugares asignados para todos los escolares de todas las lecciones, de

suerte que todos los de la misma lección estén colocados en un mismo lugar y siempre fijo. Los escolares de las lecciones más adelantadas estarán sentados en los bancos más cercanos al muro, y los otros a continuación según el orden de las lecciones, avanzando hacia el centro de la clase(...) Cada uno de los alumnos tendrá su lugar determinado y ninguno abandonará ni cambiará el suyo sino por orden y con el consentimiento del inspector de las escuelas." Habrá de hacer de modo que "aquellos cuyos padres son descuidados y tienen parásitos estén separados de los que van limpios y no los tienen; que un escolar frívolo y disipado esté entre dos sensatos y sosegados, un libertino o bien solo o entre dos piadosos". (1976, pág. 152)

De esta forma, están configuradas las aulas panópticas que tiene como objetivo ser una arquitectura para el aprendizaje vigilado y correctivo. El modelo, que ha llegado a nosotros desde el siglo XVIII (ver Anexo 8) sigue vigente en las aulas mexicanas a través de la normativa propuesta por el INIFED. Donde el objetivo es abastecer al mayor número de alumnos, con el menor recurso posible. Aulas en las que se repite el modelo de control.

Aula actual mexicana

Las aulas actuales mexicanas son herederas del Aula-Casa Rural, ya que, al igual que este modelo, se reproduce en todo el territorio nacional. Incluso, su modelo es referente para la evaluación de la infraestructura de la educación privada. Este modelo, comenta Prakash Nair (2015), es conocido como *Celda Campana*, en él se encuentran dispuestas las aulas alrededor de un patio común, "Los estudiantes ocupan las celdas llamadas aulas hasta que suena la campana, y luego se trasladan a otra celda" (Nair, 2015, pág. 8).

Particularmente, las aulas mexicanas siguen la tendencia arquitectónica del funcionalismo, la cual es “aquella que desde su diseño y creación recurre a la predilección por las formas geométricas simples, logra una racionalidad en su solución que le da a la obra arquitectónica un carácter propio y definido” (Córdova González, 2010, pág. 69). Esta arquitectura del siglo XX se caracteriza por lo funcional, lo práctico y lo esencial, retoma la triada de Vitrubio. Es entonces entendible que las aulas mexicanas prioricen el aspecto constructivo, la distribución y la función, antes que el diseño, la ambientación y la pedagogía. Es tan rigurosa la normativa del INIFED, que castiga todo aquello que no esté dentro de las siguientes normas:

- NMX-R-003-SCFI-2011—Escuelas—Selección del Terreno para Construcción—Requisitos
- NMX-R-021-SCFI-2013—Escuelas—Calidad de la Infraestructura Física Educativa—Requisitos
- NMX-R-024-SCFI-2015—Escuelas—Supervisión de Obra de la Infraestructura Física Educativa—Requisitos
- NMX-R-079-SCFI-2015—Escuelas—Seguridad Estructural de la Infraestructura Física Educativa—Requisitos
- NMX-R-080-SCFI-2015—Escuelas—Bebedores de Agua Potable—Requisitos
- NMX-R-084-SCFI-2015—Escuelas—Levantamiento de datos para el diagnóstico de la Infraestructura Física Educativa—Directrices y Requisitos
- NMX-R-090-SCFI-2016—Escuelas—Elementos para la Accesibilidad a los Espacios de la Infraestructura Física Educativa – Requisitos (INIFED, 2013b)

Incluso están normados y especificados los estudios, proyectos, construcciones e instalaciones necesarias para la escuela. Estas especificaciones, como lo muestra la página oficial del INIFED, se dividen en los siguientes volúmenes:

- Volumen 1, Aspectos Generales.

- Volumen 2, Estudios Preliminares.
- Volumen 3, Habitabilidad y Funcionamiento.
- Volumen 4, Seguridad Estructural.
- Volumen 5, Instalaciones de Servicio.
- Volumen 6, Edificación.
- Volumen 7, Conservación.
- Criterios Normativos INIFED. (INIFED, 2013b)

Cada uno de los anteriores volúmenes y tomos, norman cada una de las aulas que existen en territorio nacional, dejando un margen de acción muy limitado a los diseñadores y constructores de escuelas en México. La problemática principal que presentan estos espacios es la distribución interior del aula, ya que esta se vincula con el panóptico.

Distribución de las aulas actuales mexicanas

Al ser heredera del *Aula-Casa-Rural*, el modelo del aula mexicana no ha cambiado, se ha optado por nuevos materiales, nuevos sistemas constructivos, nuevo mobiliario, inclusión de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como proyectores, pantallas, computadores, pintarrón acrílico, iluminación led, de hecho, algunas integran sistema de aire acondicionado. Además, se ha incrementado el espacio, en promedio 9 metros de largo por 8 de ancho, dando como resultado un espacio de 72 metros cuadrados.

Todo esto se ha modificado, sin embargo, el modelo es el mismo: filas y columnas de mesas o sillas de paletas, con un espacio entre ellas que genera un pasillo para que el profesor circule entre ellos, para observar el trabajo de sus alumnos. De igual forma, todas las bancas o sillas apuntan al frente, donde se encuentra el pintarrón, o donde se proyecta la imagen

digital. Asimismo, aún se tiene la mesa del profesor al frente para poder vigilar a sus alumnos (ver Anexo 8).

Ventajas y desventajas del modelo de aulas mexicanas

Como pudimos observar, el aula mexicana tiene una base funcionalista, panóptica y de cobertura. Esto significa que, este espacio físico de aprendizaje busca en sus procesos de diseño y constructivos seguir la forma antes que otro aspecto arquitectónico. Por ello, las normativas referentes a estos procesos determinan que las aulas sean de forma rectangular, compuestas por elementos rígidos como el concreto, el block y el ladrillo, seguir figuras geométricas fáciles de construir y mantener.

Empero, este principio tiene de fondo dos razones, en primer lugar, la seguridad estructural de las edificaciones. México al ser un país altamente sísmico, con grandes precipitaciones pluviales, con zonas volcánicas, con altas temperaturas, entre otros factores naturales (agregar cita del libro de riesgos), debe prever estos acontecimientos catastróficos. La segunda razón se apega a la modulación de las edificaciones, al ser fácilmente construible, es posible generar construcciones contiguas (dos o más aulas juntas), tanto en forma vertical y horizontal (Ramírez Vázquez, 1962). Estas dos razones surgen desde el modelo inicial de Pedro Ramírez Vázquez, las cuales se tomaron en cuenta y solucionadas a través de su modelo de aula. El modelo arquitectónico e ingenieril no tiene comparación ni suplantación.

Sin embargo, este modelo, que hasta la fecha es constructivamente inigualable (y sería un error modificarlo), no atiende los aspectos de interacción, aprendizaje, nuevos modelos pedagógicos, de integración, de inclusión y flexibilidad; aspectos muy importantes y vitales para la educación del siglo XXI (ver Anexo 9). Las aulas actuales están internamente diseñadas para seguir el modelo panóptico de vigilancia y castigo, muy ligado a la enseñanza

conductista. Esta tan olvidado esta área de los espacios físicos educativos, que los elementos que integran el interior del aula siguen siendo los mismos que los del siglo XVIII. Aunado a esto, la normativa vigente del INIFED impide la modificación, reestructuración e innovación de estos elementos.

Referente a la cobertura, la Secretaría de Educación Pública, en la administración de Torres Bodet, tenía la necesidad de brindar espacios educativos a una gran parte del país, actualmente esta cobertura representa un problema menor, ya que se ha llegado a una cobertura importante, sin embargo, estas infraestructuras tienen carencias o déficits de instalaciones, necesitan restauraciones, incorporación de red de internet, o simplemente el espacio es atípico (no se utilizó la normativa del INIFED) (INEE, 2019). Por lo tanto, las áreas de oportunidad de los espacios físicos de aprendizaje son los elementos internos de las aulas, el espacio físico de aprendizaje, los que generan los contextos de aprendizaje. Es por lo que se necesita un nuevo modelo que atienda las dinámicas educativas internas del siglo XXI.

Capítulo III. Modelos contemporáneos de espacios físicos de aprendizaje

Como parte fundamental para la realización de esta investigación, es necesaria la comprensión y visualización de las diferentes propuestas que se han generado en otras partes del mundo. Los siguientes casos análogos han buscado la mejora de los espacios físicos de aprendizaje, en pro de la educación y sus actores involucrados. Es necesario establecer que, a pesar de que se encuentran en diferentes contextos sociohistóricos, se hallan un gran número de similitudes en cuanto a los objetivos perseguidos, y los elementos que integran a dichas propuestas. De la misma manera, es necesario establecer que, no todos han llegado a una propuesta física, sin embargo, han establecido los parámetros para otras intervenciones del espacio físico de aprendizaje.

Espacios para el siglo XXI, la propuesta de Nair

¿Cómo un espacio educativo puede hacer frente a los cambios que ha traído el nuevo milenio? ¿Cuál es el mejor diseño para albergar a la educación del nuevo milenio? ¿Qué características debe tener un edificio escolar? Prakash Nair nos propone como rediseñar los edificios escolares para favorecer el aprendizaje y genera una guía para enfrentar la problemática de los espacios educativos.

Desde la perspectiva de Nair, los espacios educativos norteamericanos y el gobierno, hacen una inversión anual de más de 2mil millones de dólares para la adecuación y construcción de estos, sin embargo, estas inversiones son infructíferas. Hasta ahora los espacios norteamericanos educativos utilizan la metodología de diseño de Celda y Campana, popularmente difundido en la Revolución Industrial, el cual es heredero de los modelos fabriles, donde solo es permitida la movilización y la creatividad en los periodos de descanso.

Los espacios educativos hasta la fecha se han edificado utilizando dos enfoques educativos: el aprendizaje centrado en el profesor (a donde pertenecen la mayoría de las escuelas) y el aprendizaje centrado en el estudiante. El primer enfoque basa su metodología en la dirección continua de un profesor, en dotar al alumno del mayor número de conocimientos posibles, y que estos sean evaluados constantemente. De este enfoque deriva el diseño de salones con bancas formadas en filas dejando pasillos a los lados donde el profesor transita para vigilar al alumnado. Todas estas filas de bancas están orientadas hacia el profesor y el pizarrón. No es posible la interacción y la creatividad, todo es homogéneo.

El segundo enfoque, el aprendizaje centrado en el alumno, impulsado por los teóricos educativos del siglo XIX como Dewey, Piaget, Vygotsky y Montessori, nos muestra que el estudiante aprende mejor cuando está comprometido con su propio aprendizaje, el cual es continuo. Este enfoque ofrece al estudiante una diversidad de actividades, dependiendo de sus necesidades. Los espacios derivados de este enfoque deben ser flexibles y capaces de transformarse continuamente para no ser víctimas del cambio de pedagogías. La construcción y diseño de espacios educativos, como también en los objetivos que persiguen con su configuración espacial, está determinada por el contexto sociohistórico en el que está inscrito. Como respuesta a todas estas dinámicas, Nair propone los siguientes elementos necesarios, que requiere un espacio de aprendizaje del siglo XXI

Organización espacial

Este elemento se refiere a la forma en que está organizado el espacio físico. Nair (2015) nos menciona que “Para que una escuela funcione bien, no solo tiene que contar con espacios adecuados, sino que dichos espacios deben estar organizados correctamente para propiciar

el aprendizaje” (págs. 8, cap. 1). Apegado a esto, la organización espacial tiene subelementos que la constituyen: la escala, la variedad y la flexibilidad.

La escala podremos dividirla en dos tipos, escala del usuario y escala del edificio. La escala del usuario, como su nombre lo indica, está determinada por el usuario del espacio; si el espacio está destinado a niños de preescolar, los elementos arquitectónicos y mobiliario deben estar adaptados a sus dimensiones biológicas y a sus requerimientos y necesidades. (Nair, 2015). La escala del edificio se refiere a las dimensiones físicas de las aulas y las edificaciones, esta escala debe tener relación con su sana habitabilidad. Esto quiere decir que el espacio físico de aprendizaje puede satisfacer las necesidades de cualquier usuario, en un momento determinado, sin que influya en la incomodidad de un tercero.

La flexibilidad está determinada por la dotación del espacio físico de aprendizaje para realizar dentro de él diferentes actividades. (Nair, 2015). Es la adaptación física del espacio, la transformación de sus elementos constructivos. Esta flexibilidad también está determinada por la capacidad del espacio para ser ubicuo, para poder albergar el aprendizaje ubicuo, aquel que se da en cualquier momento en cualquier lugar.

La variedad como elemento de los espacios físicos de aprendizaje se refiera a la diversidad de materiales, herramientas y mobiliarios que permite generar contextos de aprendizaje y llevar a cabo la interacción del sujeto con el objeto. (Nair, 2015). La variedad también puede estar determinada por la diferenciación de espacios de aprendizaje de nivel macro.

Entorno de aprendizaje

Este elemento está determinado por condiciones ambientales, estas generadas por el propio espacio de aprendizaje. Estas condiciones tienen un impacto directo y, benéfico o

perjudicial en el aprendizaje del educando. Dentro de este elemento encontramos el confort térmico, la calidad del aire, la iluminación y la acústica. (Nair, 2015)

Este confort térmico está determinado por la construcción del espacio. (Nair, 2015). Es la sensación de un clima interno balanceado, los extremos son el calor y el frío excesivos. Al ser una propiedad del diseño constructivo está determinada por la planificación de materiales y los procesos constructivos.

Al igual que el confort térmico, la calidad del aire está determinada por la construcción del espacio. (Nair, 2015). Esta se determina a través de estudios especializados de medición de elementos y partículas presentes en el aire. Al ser un elemento especializado, que solo puede ser modificado por expertos en este rubro, la única intervención que se puede realizar es la ventilación de los espacios.

Tanto iluminación artificial como natural, desde la propuesta de Nair (2015), es de vital importancia que los espacios físicos estén el mayor tiempo posible iluminados por luz natural. Si esto no es posible, la iluminación debe permitir el desarrollo de todas las actividades posibles para beneficiar el aprendizaje. Es necesario que esta iluminación pueda controlarse para llegar a la obscuridad necesaria para presentaciones o proyecciones.

La acústica está determinada por la calidad en que el sonido se conduce internamente en el aula. Una buena acústica, comenta Nair (2015), determina la capacidad de escuchar y atender de los educandos. Si esta se encuentra viciada, los mensajes y la interacción para el aprendizaje se difuminará.

Personalización

Este elemento es uno de los más importantes en el diseño de espacios físicos, ya que éste determinará la apropiación del espacio por parte de los educandos. La personalización

incluye los subelementos siguientes: privacidad, operaciones y almacenamiento. (Nair, 2015). Estos ayudaran a que la habitabilidad determine el uso educativo que se le dará al espacio.

La privacidad está determinada por espacios que ayuden a los alumnos a interiorizar sus ideas, pasar un tanto a solas. Estos espacios son aquellos donde se puede generar una lectura en silencio, un estudio independiente o pasar un rato a solas. Esto no quiere decir que son espacios sin vigilancia, separados y alejados del espacio. Desde el diseño especializado de espacios físicos de aprendizaje, Nair (2015) propone tres tipos de espacios para la privacidad: Lugares para estar solos, lugares para conversar en privado y lugares para nutrir la mente y el espíritu.

Las operaciones se refieren espacios destinados para la reunión de los alumnos, no dentro del aula, si no al exterior, donde los alumnos se apropien de los espacios y puedan personalizarlos. Como ejemplos podemos observar áreas de asesorías, áreas de espacio común como pequeñas estancias, comedores, cubículos. (Nair, 2015). Este espacio será apropiado por el alumno. Se pueden construir cubículos para alumnos o para grupos de alumnos.

El almacenamiento se refiere a los espacios y mobiliario destinados para el almacenamiento de los alumnos. (Nair, 2015). Será necesario establecer dentro del salón de clases un espacio para que los alumnos guarden sus pertenencias o evidencias de trabajos. Este espacio o mobiliario deberá permitir la personalización por parte del alumno, para generar pertenencia y eliminar los índices de vandalismo interno al mobiliario.

Tecnología

Este elemento se refiere a la facilidad con que el espacio integra tecnologías para los contextos y procesos de enseñanza-aprendizaje. (Nair, 2015). No solo es la incorporación de TIC, si no como se fusionan en el espacio para brindar mayores posibilidades para el aprendizaje. Este punto está fuertemente ligado al aprendizaje ubicuo. Podemos observar entre los productos de las TIC los proyectores, computadoras, celulares, tabletas, pantallas, wifi, pizarras digitales, cámaras digitales etc. Sin embargo, se debe aclarar que la incorporación de estas no garantiza un buen aprendizaje por parte del educando.

Diseño de interiores

Este elemento está determinado por la intervención en materia de diseño para generar espacios habitables y agradables, que puedan ayudar a la salud y el bienestar del educando. Un buen diseño de interiores puede potencializar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para generar un buen diseño de interiores se deberán tomar en cuenta los siguientes elementos: el mobiliario, los colores, los materiales, las texturas, el desorden, los valores y la estética. (Nair, 2015)

El mobiliario debe ser acorde a las actividades de aprendizaje que se llevan a cabo durante las clases. Este debe ser ergonómico, cómodo, flexible (permita diferentes actividades) y variado. Debe permitir la flexibilidad de actividades que generen en el contexto de aprendizaje. Estos mobiliarios deben ser “fáciles de usar, fáciles de mover y fáciles de personalizar para diferentes actividades, usuarios y necesidades” (Nair, 2015, pág. 43)

El propósito del color en los espacios físicos de aprendizaje comenta Engelbrecht (2003) citada en Nair (2015) es “crear entornos mental y emocionalmente edificantes” (pág. 65). Por ello la selección de colores se debe planear detenidamente. Por lo tanto, se deberán

utilizar diversidad de colores evitando la monotonía, pero sin llegar al exceso de mezclar demasiados colores (ejemplo del jardín de niños). Estos colores deben beneficiar a la luz solar. (Nair, 2015). Los colores no deben sobre estimular al educando, y mucho menor perjudicar el proceso de enseñanza-aprendizaje

El espacio debe contar con diferentes texturas y materiales para que estimulen las actividades diversas del proceso de enseñanza aprendizaje (Nair, 2015). deben incluso permitir una interacción del alumno con el espacio físico. Entre estas variaciones se encuentran tapetes, pinturas, acabados y materiales, tanto para los muros, los techos y los pisos.

El desorden, a diferencia de los otros, se debe evitar. Un espacio de aprendizaje, a pesar de tener diferentes elementos, mobiliario, colores y texturas, siempre debe tener un orden (Nair, 2015). No se debe caer en la saturación del espacio, esto para una sana interacción con el espacio y el contexto de aprendizaje.

Los valores y la estética están referidos a la identidad de la edificación y su interacción con el contexto en el cual está inserto. Como recomendación Nair (2015) nos propone que el espacio físico de aprendizaje transmita la historia de la comunidad, la identidad del emplazamiento y que esta se integre con la imagen urbana del lugar. Todo esto en búsqueda de pertenencia por parte de los educandos, pero más importante, pertenencia de la edificación al contexto.

El método CPTED: espacios educativos libres de violencia

Como resultado de la búsqueda de la mejora de los espacios físicos de aprendizaje, se ha integrado, como apoyo ante la erradicación de la violencia en las escuelas, el método de Prevención del Crimen Mediante el Diseño Ambiental, CPTED por sus siglas en inglés. Este

método de diseño se basa en los estudios de Jane Jacobs y Oscar Newman, sin embargo, utiliza como base los estudios de Ray Jeffery. (Tijmes y Varela, 2009). El objetivo primordial de este método de diseño es disminuir el índice delictivo en espacios públicos, a través de la implementación de cinco principios: Vigilancia Natural, Control de Accesos, Territorialidad, Participación comunitaria y Mantenición. (Rau Vargas y Castillo Fajardo, 2008).

Estos principios son aplicados en el diseño de escuelas buscando mejorar su seguridad, disminuir los actos vandálicos y acoso escolar, dentro y fuera de la institución, así como el daño a la infraestructura física educativa. Busca también, generar comunidad, pero sobre todo que el proceso de enseñanza-aprendizaje se dé sin interrupciones de carácter violento. El termino envolvente para la aplicación de esta y otras estrategias es la seguridad en las escuelas. Esta propuesta de aulas seguras ha sido retomada por Tijmes y Varela (2009) en su intervención en el programa de colaboración con la Municipalidad de Puente Alto. Por ello se considera esta propuesta como parte de los casos análogos que servirán de base para esta investigación. A continuación, se muestran estos cinco principios y su relación con los espacios físicos de aprendizaje.

En el principio de Vigilancia natural, se busca que los espacios tengan una visibilidad que permita su vigilancia en todo momento como lo ejemplifica (Tijmes y Varela, 2009):

[La vigilancia Natural] implica dos factores: primero, hay una persona o “vigilante natural” en el lugar que pudiera observar lo que allí sucede, aun cuando no sea su intención inicial; y segundo, las condiciones de visibilidad así lo permiten, por lo que no hay necesidad de tomar medidas especiales para lograrlo. (pág. 3)

Es necesario diferenciar el principio CPTED con el panóptico. El principio, busca poder incidir en la baja de actos de acoso escolar, pero su intención no es controlar como el panóptico. Otra diferencia entre ellos es que los espacios se diseñan para poder observarse sin tener un vigilante constante, para que los mismos usuarios sean observadores de lo que ocurre en su entorno. Como propuesta de espacios educativos con vigilancia natural, comenta tanto Tijmes y Varela (2009) como Nair (2015). Se proponen ventanas amplias, espacios abiertos y buena iluminación

En el principio de Control de Accesos, como su nombre lo indica, busca tener el control del acceso al espacio físico de aprendizaje (Tijmes y Varela, 2009), pero sin que este será autoritario e intimidador. El espacio puede estar sutilmente delimitado y demarcar el espacio. (Rau Vargas y Castillo Fajardo, 2008). Como propuesta de controles de acceso Rau y Castillo (2008) proponen “conectar accesos directos con áreas observables, prevenir la colocación de accesos en áreas no observadas, diseñar espacios que orienten a los usuarios, dando indicación natural de salida o de entrada, y proveer un número limitado de rutas de acceso” (pág. 174).

El principio de territorialidad alude a la apropiación que el educando hace del espacio físico de aprendizaje, el proceso de habitabilidad que ejerce sobre la edificación, “es el sentido de afecto que establece el habitante con su entorno inmediato y que, por lo tanto, cuida”. (SEGOB, 2015, pág. 18). Se busca que esta apropiación se dé con la implementación de elementos del contexto en el que se insertan las edificaciones escolares.

El principio de Participación Comunitaria involucra a los usuarios principales del espacio en su transformación, al considerarlos expertos de sus propios ambientes y contextos (Rau Vargas y Castillo Fajardo, 2008). Aplicado a los espacios físicos de aprendizaje, los actores

de la educación; padres de familia, directivos, docentes y educandos; participaran en la adecuación del espacio, este puede ser desde la planeación, hasta la ejecución de los espacios, sin olvidar el uso constante de dichos espacios educativos. Este proceso traerá consigo una apropiación del espacio.

El principio de mantención hace referencia a “la necesidad de tener planes de manejo, de limpieza y jardinería de los espacios públicos” (Rau Vargas y Castillo Fajardo, 2008, pág. 175). Este principio en los espacios físicos educativos es de gran importancia, ya que, este permitirá que el educando mantenga la percepción del espacio como un lugar seguro, limpio y propio, que dicho espacio mande un mensaje al sujeto y este lo perciba de inmediato, y que este mensaje lo invite a cuidar el espacio. Esta percepción como un espacio óptimo para realizar actividades de aprendizaje, permitirá la apropiación del espacio y no permitirá su deterioro.

Las cuatro A de Tomasevski en los espacios físicos de aprendizaje

Como parte de los casos análogos se integró la propuesta de Katarina Tomasevski referente al derecho a la educación. A pesar de que sus principios no son pensados específicamente para los espacios físicos de aprendizaje, diferentes autores y organizaciones los utilizan de base para evaluar infraestructura física. Tal es el caso del gobierno mexicano del sexenio 2012-2018, que a través de la Evaluación de Condiciones Básicas para la Enseñanza y el Aprendizaje busca una mejora en sus espacios físicos de aprendizaje. La propuesta de Tomasevski propone cuatro principios para garantizar el derecho a la educación: Asequibilidad, Acceso, Aceptabilidad y Adaptabilidad, conocidas mundialmente como las 4 A del derecho a la educación. A continuación, se describe cada principio y su relación con los espacios físicos de aprendizaje.

La definición de asequibilidad se apega a la obligación del estado a proporcionar educación como un derecho civil y político. Desde la visión de la autora se debe garantizar una educación gratuita y obligatoria, que respeta la libertad de la educación. Por ello la asequibilidad se apega a el respeto a la diversidad. (Tomasevski, 2004) Desde la perspectiva de los espacios físicos de aprendizaje “Supone la presencia de escuelas cerca de donde viven los estudiantes y que éstas operen en forma regular, con maestros preparados, así como dotadas de infraestructura, mobiliario, materiales y equipo indispensables para el logro de los propósitos educativos.” (INEE, 2017, pág. 19). Este concepto está muy ligado con la cobertura educativa, desde la presencia de edificaciones en el mayor número de localidades posibles.

El acceso busca asegurar la educación de forma gratuita, obligatoria e inclusiva, así como poder facilitar la educación postobligatoria como la educación superior (Tomasevski, 2004), asimismo, evitar actos discriminatorios que impidan el acceso a la educación. Respetando los derechos de género y racial. (INEE, 2017). Desde la infraestructura física educativa, podemos deducir que es la adaptación de los espacios para recibir a todos los educandos sin discriminación. Un ejemplo claro son las adaptaciones de accesibilidad para personas con capacidades diferentes.

La aceptabilidad está determinada por conceptos y criterios de calidad desde lo educativo, la seguridad, la salud, la enseñanza, los maestros, la infraestructura, entre otros. (Tomasevski, 2004). Además, busca que la educación sea aceptable, utilizando métodos y materiales aceptables al aprendizaje del siglo XXI. Referente a los espacios físicos de aprendizaje, se puede deducir que, la aceptabilidad busca espacios de calidad tanto

constructiva como flexible y versátil para integrar las pedagogías nuevas emanadas de la aceptabilidad de la nueva educación.

El principio de adaptabilidad está referido a la adaptabilidad de las escuelas hacia los educandos, esto desde las necesidades de los estudiantes (Tomasevski, 2004). Como ejemplo de adaptabilidad, podemos mencionar la adaptabilidad del espacio y mobiliario para los educandos dependiendo de su edad. De la misma manera podemos ejemplificar con la adaptabilidad del contexto de aprendizaje, el currículo se deberá adaptar en otras lenguas para llegar a más comunidades (INEE, 2017). Desde la infraestructura física educativa los espacios deben adaptarse tanto a los educandos como al contexto en donde son insertados.

Las aulas laboratorio del futuro de la European Schoolnet

Después de un arduo camino en la investigación de los espacios físicos de aprendizaje, así como su evaluación y clasificación, la European Schoolnet, presentó en el año 2012 el Future Classroom Lab (FCL), como resultado de la iniciativa del proyecto iTEC, que pretende la implementación de TIC en las aulas. Este proyecto utilizó como base los siguientes casos análogos:

el National Interactive Video Centre de los años 80 que contó con el Departamento de Comercio e Industria del Reino Unido, y varios de los Multimedia Support Centres apoyados por el programa FP4-ESPRIT de la Comisión Europea a finales de los 90. En 2011, el modelo proporcionado por el REAL Centre del Reino Unido fue especialmente influyente. Creado por RM Education, un proveedor destacado de soluciones TIC para la educación de Reino Unido, el REAL Centre ubicado en la sede central de RM en Abingdon ofrecía un gran espacio abierto que se dividía en distintas "zonas de aprendizaje", que incluían una mezcla de distintas tecnologías

y mobiliario flexible que permitieron a los docentes experimentar con enfoques pedagógicos nuevos y replantear su práctica docente. (Bannister, 2017, págs. 11, 12)

De este modelo se retomaron las seis áreas en las que se divide el FCL, cada zona se centra, como lo describe Bannister (2017) “en un enfoque distinto de la enseñanza y el aprendizaje” (pág. 12). Estas seis zonas son Investigar, Crear, Presentar, Interactuar, Intercambiar y Desarrollar. En forma conjunta las zonas reflejan el espacio necesario para poner en práctica pedagogías innovadoras, donde se busca que el alumno esté conectado con su contexto, estar implicado en su aprendizaje, y que acepte retos educativos. A continuación, se describirán cada una de las zonas y sus características principales.

La Zona Investigar está diseñada para que los alumnos puedan descubrir por iniciativa propia, pasar de un alumno pasivo a uno activo. En este tipo de zona se puede incentivar el trabajo colaborativo e individual. Además, se busca que el alumno genere un pensamiento crítico, reflexivo, a través del aprendizaje activo, por problemas y basado en proyectos (Bannister, 2017) . Las características principales, en cuanto a elementos del espacio es el mobiliario flexible y transformable, TIC (computadoras, tablet, celulares, proyectores, laboratorios en línea, entre otros), herramientas para análisis (microscopios, robots, modelos y maquetas, entre otros) y bases de Datos (textos, videos, audios, imágenes, libros) (EUN Partnership, s.f.).

En la Zona Crear el educando interactúa con un espacio diseñado para impulsar su creatividad e imaginación, a través de la planificación, el diseño y la producción de trabajos. Basado en el análisis, el trabajo en equipo y la evaluación, como parte de un proceso creativo. Las características cuanto a elementos que integran esta zona son el mobiliario flexible y

transformable y las TIC (Cámaras digitales, micrófonos, computadoras, proyectores, celulares, pantallas verdes) (EUN Partnership, s.f.) (Bannister, 2017)

La Zona Presentar tiene como objetivo que el educando comparta diferentes actividades y productos realizados dentro y fuera del espacio educativo. Busca que los alumnos se familiaricen con los métodos de comunicación del Siglo XXI, de la misma forma, que el alumno tenga una comunicación efectiva, interactiva e inclusiva, con sus compañeros y su contexto tanto estudiantil como comunitario. Esta Zona, trata de que el alumno comparta y se comunique con su entorno, así como la interacción con éste. Los elementos característicos de esta zona son el mobiliario flexible y transformable, TIC (proyector, cámaras de grabación, celulares, tabletas, computadoras, pantalla) y conexión a internet. (Bannister, 2017) (EUN Partnership, s.f.).

A diferencia de las otras zonas, que busca un aprendizaje un tanto autónomo, la Zona Interactuar tiene como base la interacción alumno-docente, sin embargo, no de la manera tradicional de la vigilancia y la supervisión, sino como la interacción de manera efectiva entre docente-alumno-docente, sin la exclusión o nula participación por parte del alumno. De esta forma, la Zona busca la colaboración, comunicación y gestión del aprendizaje. Los elementos característicos de estas zonas son el mobiliario flexible y transformable, TIC (pizarra interactiva, celulares, tabletas, computadoras, sistema gestor de aulas, entre otros) e internet y red interna de aula. (Bannister, 2017) (EUN Partnership, s.f.).

La Zona Intercambiar tiene como objetivo principal generar trabajo colaborativo, para fortalecer la comunicación y el trabajo, vistos como valores esenciales en la educación del siglo XXI. Por ello en esta zona se busca un trabajo colaborativo de calidad, teniendo como base la propiedad, responsabilidad y la toma de decisiones de manera grupal. Además, este

trabajo colaborativo va más allá de la interacción física entre pares, por el contrario, busca que los educandos sean partícipes de equipos de trabajo más allá de las barreras físicas, utilizando las redes en línea para realizar trabajos de forma asíncrona. Así, los elementos principales que componen esta zona son el mobiliario flexible y transformable, TIC (pizarra interactiva, proyectores, tabletas, celulares, computadora, software de trabajo colaborativo). (EUN Partnership, s.f.) (Bannister, 2017).

La Zona Desarrollar busca ser un espacio libre e informal dentro del salón de clase, esto para que los alumnos puedan generar de forma autónoma un aprendizaje informal, determinado por los gustos e intereses del alumno. Este espacio trata de generar una autorreflexión y metacognición del alumno. Esta zona puede ser prioritaria para establecer aprendizaje a través de juegos. Sus elementos característicos de la Zona Desarrollar son el mobiliario flexible e informal, TIC (tabletas, celulares, computadoras, pantallas), libros, E-books y juegos análogos y digitales. (EUN Partnership, s.f.) (Bannister, 2017)

Espacios para mentes creativas, Rosan Bosch Studio

A través de la práctica aplicada al diseño de espacios educativos, la Diseñadora Rosan Bosch, ha propuesto seis principios para diseñar dichos espacios: Cima de la montaña, Cueva, Corro, Manantial, Manos a la obra y Arriba. Todos estos principios buscan detonar contextos de aprendizaje donde interactúen docentes, educandos, pedagogía y didáctica. Rosan Bosch comenta que “Los niños aprenden mejor en entornos que ofrecen diferentes formas de aprendizaje y que activan tanto la mente como el cuerpo” (Bosch, 2018, pág. 17). Por ello su propuesta diversifica los espacios. Además, su propuesta apuesta a una educación basada en el pensamiento creativo, social y el aprendizaje diversificado.

Busca de igual forma, que el espacio pueda cultivar las habilidades del siglo XXI, a través de la apropiación del espacio, así mismo, que estos espacios puedan ser diversos para que detonen la mayoría de las actividades propuestas en el currículo educativo. A continuación, se describen cada uno de los principios propuestos por el Rosan Bosch Studio.

El principio de diseño Cima de la Montaña se busca integrar la base de las aulas tradicionales, la exposición, sin embargo, busca que el principal actor no sea solo el docente, sino que esta exposición involucre de la misma forma a los alumnos y todo aquel participe del espacio. “El principio de diseño de Cima de la montaña establece un espacio para que las personas se dirijan a un grupo y permite que los pensamientos, los puntos de vista y el conocimiento fluyan de una a muchos.” (Bosch, 2018, pág. 21) Estos espacios buscan una comunicación entre pares, beneficiando al expositor al permitir que este pueda destacar y presentar sus ideas, opiniones y reflexiones. De esta forma “Una Cima de la montaña se puede dimensionar en todos los tamaños, dependiendo del grupo de edad y el aforo” (Bosch, 2018, pág. 23). Estos espacios están caracterizados por ser graderías, o foros, donde las miradas y el centro de atención sea el expositor.

El principio de diseño de Cueva busca generar espacios de reflexión, tanto individuales como para parejas. Así mismo trata de generar un aprendizaje no comunicativo, para la concentración de los individuos. “El principio de diseño de la Cueva ofrece un espacio para la concentración individual, la asimilación y la reflexión. Se caracteriza por la tranquilidad (...) son espacios pequeños (...) que se encuentran alejados de las áreas de actividad” (Bosch, 2018, pág. 27). Este espacio no busca aislar a los alumnos, por el contrario, busca integrar un espacio personal, donde los alumnos podrán buscar un aprendizaje individualizado y a su propio ritmo. El espacio en el concepto de diseño puede utilizar

pequeños nichos en muros o mobiliario especializado. Estos espacios pueden estar integrados o no dentro de las aulas, pero deben permitir su uso en cualquier momento por parte de los alumnos.

El principio de diseño Corro busca generar espacios para el trabajo colaborativo, donde se interactúe de manera directa entre los individuos, buscando compartir ideas u opiniones. Se trata de que los espacios basados en el principio Corro, puedan ser diversos tanto en su forma y diseño como en su ubicación, permitiendo a los usuarios seleccionar el espacio de su agrado. Los espacios Corro “proporciona un espacio para situaciones de aprendizaje en grupo. Entrena a los estudiantes a trabajar eficazmente en equipos más pequeños, centrar el diálogo dentro del grupo y desarrollar sus habilidades sociales (...) [el espacio puede] dividirse, reagruparse, mezclarse y fusionarse” (Bosch, 2018, pág. 35). Este espacio tiene como base satisfacer las necesidades de agrupación para espacios multidisciplinarios, donde se puedan activar procesos dinámicos y flexibles de actividades curriculares. El mobiliario juega una importante papel, ya que con el podemos transformar un espacio no flexible y multitudinario (salones tradicionales) a uno que beneficie un aprendizaje dinámico.

En el principio de diseño Manantial se busca la interacción entre individuos, tanto conocidos como desconocidos, y que esto detone experiencias de aprendizaje y convivencia. Este tipo de espacio “aprovecha espacios informales con muchos transeúntes e interrupciones (...) El espacio o bien atrae a los diferentes usuarios de un edificio (...) o bien les obliga a utilizarlo” (Bosch, 2018, pág. 41). Estos espacios no se encuentran directamente dentro del aula, por el contrario, usan espacios de uso común para la comunidad educativa. Este espacio tiene la particularidad de ser transparente, tanto física como metafóricamente,

ya que los mejores ejemplos son espacios abiertos, áreas de descanso, recepciones, salas de espera, áreas de exposición, etc.

El principio de diseño Mano de Obra busca imitar escenarios de la vida real, además de movilizar el aprendizaje intelectual a un aprendizaje práctico. “Manos a la Obra es una situación de aprendizaje esencial que agrega una dimensión de comunicación no verbal (...) El aprendizaje de Manos a la obra se puede practicar dentro y fuera de la escuela” (Bosch, 2018, pág. 47). Para que se lleve a cabo este principio, el espacio debe tener una gran flexibilidad. Estos espacios exigen que sean a prueba de uso rudo, donde los suelos, muros y mobiliario resistan líquidos, suciedad, marcas, pintura, etc. El principio de Manos a la Obra puede generarse como un espacio de apoyo para las aulas, dentro de las aulas, o como una estación móvil que puede ser inserta en el aula de manera temporánea y trasladarse a otra aula.

El principio de diseño ¡Arriba! es aplicado en espacios exteriores a las aulas, donde se su composición está determinada por el movimiento, el ejercicio y la exploración, teniendo estas como formas de aprendizaje y convivencia. “íntegra el movimiento como una parte natural de todos los espacios (...) el movimiento mejora las habilidades cognitivas, da energía al proceso de aprendizaje” (Bosch, 2018, pág. 53). En este principio, el mobiliario juega un papel muy importante, ya que este determinará las zonas en las cuales está permitido el movimiento, y en cuales es necesario tranquilidad.

Habitabilidad educativa de las escuelas

La propuesta de Juan Manuel Hernández Vázquez (2010) busca generar un marco conceptual para la creación de indicadores, que puedan utilizarse para evaluar u observar las condiciones de la infraestructura física educativa de países con extensa pobreza, como lo es

el caso mexicano. A través de ocho dimensiones: Disponibilidad de instalaciones y equipamiento en la escuela; Condiciones físicas de instalaciones y equipamiento; Confort físico en el aula; Espacio educativo; Sustentabilidad de la escuela; Higiene y seguridad física en la escuela; Accesibilidad de la escuela; y Disponibilidad de infraestructura, busca dar un panoramas más amplio y real de la situación de las escuelas, con referencia a los avances y propuestas de espacios físicos de aprendizajes, que benefician el proceso de enseñanza-aprendizaje del siglo XXI. A continuación, se muestran cada una de las dimensiones propuestas por Hernández Vázquez.

Disponibilidad de las instalaciones y equipamiento en la escuela

La dimensión toma en cuenta la existencia y suficiencia de “las instalaciones, los servicios, el mobiliario, los materiales y el equipo educativos” (Hernandez, 2010, pág. 4). No solo se toma en cuenta la existencia, sino también la percepción de los usuarios. Entre estos elementos encontramos instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas, los servicios sanitarios, el mobiliario (sillas, mesas, bancas, pizarras, etc.). Esta dimensión toma en cuenta que dicha suficiencia y existencia reduce la brecha entre planteles públicos.

Condiciones físicas de instalaciones y equipamiento

No solo es necesaria la existencia y suficiencia de las instalaciones y el equipamiento, es necesario que se encuentren en un grado óptimo de funcionamiento, que se encuentren en condiciones para ser operados y usados por los estudiantes, profesores, directivos, y padres de familia. Esta dimensión busca generar un mantenimiento tanto en la infraestructura física educativa como en el equipamiento y mobiliario con el que cuentan las escuelas. “cuando las instalaciones tienen buen mantenimiento, se encuentran limpias y están diseñadas con criterios que permiten la incorporación de nuevas tecnologías educativas, es posible alcanzar

altos logros escolares independientemente de la posición socioeconómica de los estudiantes” (Hernandez, 2010, pág. 5). Esta dimensión está relacionada directamente con programas federales como Escuelas al 100.

Confort físico en el aula

Esta dimensión está directamente relacionada con las condiciones físicas del espacio áulico. Como lo propone Hernández Vázquez (2010) “El confort físico involucra cinco aspectos: confort térmico, ventilación, acústica, iluminación y calidad del mobiliario.” (pág. 6). El confort térmico hace referencia a que las aulas en su interior puedan controlar significativamente las condiciones de temperatura, tanto altas como bajas; La ventilación refiere a la capacidad el aula por mantener un aire limpio y sin vicios olfativos, al igual que no permitir el ingreso de olores y contaminantes del exterior; El aislamiento acústico refiere a la claridad con que los usuarios pueden recibir y emitir mensajes, además de la capacidad del aula para inhibir sonidos del exterior; La iluminación hace referencia a la capacidad el aula para iluminar el espacio de trabajo de los usuarios, que sea balanceada, que sea controlable e interactiva y que permita el manejo de luz solar y; La calidad del mobiliario se refiere a la ergonomía del mobiliario de uso directo por los estudiantes y los docentes .

Espacio educativo: amplitud, versatilidad y apariencia estética

Como lo menciona Hernández (2010) “Esta dimensión involucra tres aspectos: la amplitud de los espacios escolares, su versatilidad y su apariencia estética.” (pág. 7). Esta dimensión toma a la amplitud como el espacio destinado para que cada alumno pueda ejecutar sus tareas educativas sin dificultades; la versatilidad refiere a la capacidad del espacio para cambiar para facilitar diferentes actividades y; la apariencia estética se basa en

la percepciones de espacio por los usuarios, y como esta invita a la apropiación del aula y el disfrute del espacio.

Sustentabilidad de la escuela

Esta dimensión busca sustentar su aplicación en el proceso de adjudicación de prácticas sustentables por la comunidad educativa, no solo desde el currículo educativo, si no por la incidencia del espacio. Por ello la escuela es el medio para impulsar el cambio, es imperante una educación sustentable, basada en los principios de planeación sustentable, uso eficiente y efectivo de energías y servicios, como el agua potable y el saneamiento, el reciclaje y separación de la basura, así como la aplicación de materiales sustentables en la construcción de edificios y mobiliario escolar (Hernandez, 2010). Esta implementación de ecotecnologías en las aulas permitirá una reducción en los costos de operación de las escuelas, así como ser un ejemplo claro del uso de ellas para con la comunidad donde se inserten las escuelas.

Higiene y seguridad física en la escuela

La dimensión hace referencia a la limpieza de las instalaciones educativas, más allá de las labores de intendencia, generadas por la comunidad educativa, así como la capacidad del mismo espacio físico para hacer frente a los hábitos de higiene de dicha comunidad. La dimensión también hace referencia a la capacidad de los espacios físicos de aprendizaje para brindar seguridad a los usuarios (Hernandez, 2010), ante peligros naturales geológicos e hidrometeorológicos (SEDUOP y BUAP, 2006). Los espacios físicos de aprendizaje deben tener controladas las sensaciones de seguridad y riesgos para que los usuarios se sientan en plenitud para asistir a clases presenciales.

Accesibilidad de las instalaciones educativas

Esta dimensión hace referencia a las facilidades que brindan las arquitecturas áulicas para “poder llegar, ingresar, circular dentro y salir de las escuelas de manera natural. (...) [así como] accesibilidad para estudiantes con capacidades diferentes; accesibilidad para estudiantes en general; y accesibilidad para la comunidad donde la escuela se asienta.” (Hernandez, 2010, pág. 9) Asimismo esta dimensión toma en cuenta la distancia física entre el plantel y los hogares de los alumnos, además de la vinculación de la infraestructura física con la vida comunitaria donde se inserte el proyecto.

Infraestructura y servicios en el vecindario

Esta dimensión hace referencia total al contexto inmediato donde se insertan las infraestructuras físicas educativas. Comenta Hernández (2010) que estos contextos “en mayor o menor medida, facilitan o limitan el desarrollo de los procesos educativos” (pág. 10). Esto directamente relacionado con los servicios de infraestructura (agua potable, alcantarillado pluvial y sanitario, electricidad, gas, vialidades y transporte) y equipamiento urbano (educación, salud, administración, abasto y recreación, deporte y culto) que la comunidad puede ofrecer a los planteles educativos. Estos servicios pueden llevar a mejorar el aprendizaje fuera de las aulas, además de mejorar la calidad de vida de sus estudiantes.

INIFED y su propuesta de aulas de calidad

En México, como podemos observar en capítulos anteriores, el Instituto Nacional de Infraestructura Física Educativa norma cada una de las construcciones educativas públicas que existen, desde educación preescolar hasta educación superior, esta última con particularidades, ya que, debido a las autonomías universitarias, éstas decidirán utilizar o no la normativa constructiva propuesta por el INIFED.

Esto debido a que en el trámite del Reconocimiento de Validez Oficiales de Estudios (RVOE) solo se les pide a las IES cumplir con parámetros mínimos de infraestructura educativa; seguridad estructural, capacidad, seguridad civil, higiene, entre otras características ajenas a la pedagogía, didáctica o aprendizaje; por ello, pueden elegir las normas INIFED o no. Cabe resaltar que este mismo escenario es repetido en la educación básica privada, sin embargo, para la educación básica pública es rigurosa esta normativa.

Dado que la infraestructura pública está a cargo del INIFED, se propuso un plan de mejora para las infraestructuras educativas de nivel básico: preescolar, primaria, secundaria y media superior, soportándose en el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE).

Dicho programa lleva el nombre de Escuelas al 100, tomando como punto de partida el diagnóstico generado por la Evaluación de Condiciones Básicas para la Enseñanza y el Aprendizaje (ECEA). Esta evaluación determina las condiciones básicas necesarias para que las infraestructuras educativas beneficien a la comunidad educativa y al proceso de enseñanza-aprendizaje. A continuación, se describen tanto el programa como la evaluación propuesta por el INEE en conjunto con el INIFED.

Evaluación de condiciones básicas para la enseñanza y el aprendizaje

En el periodo 2012-2018 se promulgo la reforma educativa, que buscaba mejorar las condiciones de la educación mexicana. Uno de los principales objetivos fue la creación del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación que en el 2013 se convirtió en un ente autónomo y tiene “como tarea principal evaluar la calidad, el desempeño y los resultados del Sistema Educativo Nacional en la educación preescolar, primaria, secundaria y media superior.” (INEE, s.f., pág. 1), además, el instituto busca “realizar diagnósticos precisos,

puros, objetivos y explicativos, que orienten la realidad de la educación en México y sus niveles de calidad.” (INEE, s.f., pág. 1).

Como resultado de dichos objetivos se creó la Evaluación de Condiciones Básicas para la Enseñanza y el Aprendizaje, (INEE, 2016) con el fin de conocer las condiciones en las que operan los centros educativos del sistema educativo público nacional. Dicha evaluación analiza asequibilidad, accesibilidad, aceptable y adaptable, organizados en siete ámbitos divididos en recursos y procesos.

Dentro de los recursos encontramos: infraestructura para el bienestar y aprendizaje de los estudiantes, mobiliario y equipo básico para la enseñanza y el aprendizaje, material de apoyo educativo y personal que labora en las escuelas. Dentro de los procesos encontramos gestión del aprendizaje, organización y convivencia escolar para el desarrollo personal y social.

Para esta investigación solo se analizarán los ámbitos directamente relacionados con la infraestructura física educativa: Infraestructura para el bienestar y aprendizaje de los estudiantes, Mobiliario y equipo básico para la enseñanza y el aprendizaje y, Material de apoyo educativo.

Infraestructura para el bienestar y aprendizaje de los estudiantes

Este ámbito está justificado de la siguiente manera por el INEE (2016):

Para que la escuela pueda centrar su atención en la enseñanza y el aprendizaje es necesario que tenga servicios como agua, luz y drenaje, así como espacios para que maestros y estudiantes realicen sus actividades académicas, culturales y recreativas exentos de cualquier riesgo por afectaciones naturales, sociales o de higiene. Tener condiciones básicas de infraestructura, además de permitir la realización de las

actividades sustantivas, protege la integridad y la seguridad de todas las personas.
(2016, pág. 5)

Basa su total análisis en la inspección de la infraestructura física educativa, distribuido en tres dimensiones: Servicios básicos del plantel, que incluye abastecimiento de agua, sanitarios, energía eléctrica y bebederos; Espacios escolares suficientes y accesibles que incluye espacios adicionales a las aulas (talleres, tutorías, área de docentes y directivos, etc.), áreas deportivas, cívicas, culturales y recreativas, suficiencia de espacio áulico, condiciones ambientales (iluminación, audición, ventilación y temperatura), e inclusividad para personas con discapacidades; Condiciones básicas de seguridad e higiene, que incluye condiciones mínimas a riesgos y accidentes, ubicación de plantel, plan de protección civil, señalización e insumos para la prevención y atención de contingencias y aulas y sanitarios limpios., además de contemplar la fumigación de los espacios. (INEE, 2016)

Mobiliario y equipo básico para la enseñanza y el aprendizaje

La evaluación en este ámbito está justificada por el INEE de la siguiente manera: “El desarrollo de actividades de enseñanza y aprendizaje como la lectura, la escritura y, en la actualidad, el uso de computadoras e Internet requiere de mobiliario y equipamiento suficiente y en buen estado” (INEE, 2016, pág. 6). Así, este ámbito analiza el mobiliario utilizado para los procesos de enseñanza aprendizaje, en él se encuentran las dos dimensiones siguientes. Mobiliario suficiente y adecuado, con las condiciones básicas de mobiliario (sillas) en buen estado y del tamaño apropiado y, escritorio y silla para docentes; y la dimensión de Equipamiento de apoyo para la enseñanza y el aprendizaje, con las condiciones básicas de pizarrón o pintarrón, acceso a computadoras y conectividad para docentes y

alumnos (INEE, 2016). Es necesario determinar que en este ámbito el análisis es demasiado superficial.

Material de apoyo educativo

De acuerdo con el INEE:

El plan y los programas de estudio, los libros para el maestro y los libros de texto para los estudiantes son materiales indispensables para organizar la enseñanza y desarrollar actividades que promuevan los aprendizajes clave de la educación primaria. La existencia de las bibliotecas de aula y escolares, así como los materiales instrumentales, por ejemplo, para pensamiento matemático (fichas, regletas, tangram) o exploración del mundo natural y social (esquemas, modelos, mapas), permiten que los maestros amplíen y diversifiquen las actividades que les proponen a los estudiantes. (INEE, 2016, pág. 7).

Este ámbito está basado totalmente en los recursos físicos para la didáctica aplicada en clase, sin embargo, solo analiza materiales básicos para la educación de nuestro tiempo. Este ámbito evaluado por el ECEA analiza materiales curriculares como: libros de texto gratuitos y libros para el maestro, libros de consulta, material deportivo, consumibles de papelería y material didáctico para personas con discapacidad. Dicho ámbito es el más alejado a la realidad de la educación del siglo XXI.

Resultados de la prueba ECEA

La ECEA, que evalúa la infraestructura física educativa de México en su educación básica (preescolar, primaria, secundaria), se aplicó en el sexenio de gobierno 2012-2018, generando un panorama desalentador de las condiciones en las que operan los espacios físicos

educativos en México. Se muestra a continuación la vinculación de los ámbitos antes mencionados con los resultados de dicha evaluación, proporcionada a través de la aplicación del instrumento y publicada en los Resultados del Levantamiento de Datos Técnicos 2013-2018: Principales indicadores de la infraestructura física educativa pública de nivel básico. Durante la evaluación se tomaron en cuenta un total de 150,001 escuelas, de los 32 estados de la República Mexicana, que representan el 98.38% del total de escuelas (INIFED, 2018). Los resultados más importantes en relación con la evaluación son los siguientes.

Más del 60% de los inmuebles evaluados tienen una antigüedad de más de 20 años, dentro de este porcentaje, el 13.5% tienen más de 50 años. (INIFED, 2018). Esto refleja que los edificios que brindan educación en nuestro país no están pensados para albergar las nuevas pedagogías del siglo XXI y mucho menos para establecer dentro de ellos los valores pretendidos por las reformas educativas y los objetivos actuales de la educación mundial.

De igual forma, utilizando el ámbito propuesto por el ECEA, Infraestructura para el bienestar y aprendizaje de los estudiantes, el 96.52% de las escuelas cuentan con las redes hidráulica, eléctrica y sanitaria para ejercer la educación, sin embargo, solo el 70% de estas instalaciones tienen un funcionamiento óptimo y una calidad buena, cumpliendo su función, el 30% tiene deficiencias. Conforme a las dimensiones de la Infraestructura, solo el 18.15% de las escuelas tienen un taller o aula de medios, el 49.03% tienen una accesibilidad para personas con discapacidad óptima, solo el 24.5% de las escuelas cuentan con una biblioteca y sólo el 47.84% tiene áreas verdes. En cuanto a la infraestructura de apoyo, solo el 50.32% cuenta con canchas deportivas y el 62.8% cuentan con plaza cívica para actividades variadas. En cuanto a ámbito Mobiliario y equipo básico para la enseñanza y el aprendizaje, solo el 33.55% de los planteles cuenta con conexión a internet, pero el 100% de las escuelas

mexicanas cuentan con pizarrón y un equipo de cómputo (sin conexión a internet). (INIFED, 2018)

Estas estadísticas reflejan que la infraestructura física educativa nacional está consolidada (con carencias y defectos), sin embargo, tienen carencias importantes para poder brindar una educación del siglo XXI, ya que se cuentan con inmuebles viejos, no actualizados, solo conservados o rehabilitados, pero no remodelados para albergar las nuevas estrategias y posturas pedagógicas educativas. Asimismo, no incorporan la necesidad prioritaria de dar conexión a internet o incorporar los planteles a la educación digital. Es necesario intervenir con políticas educativas que modifiquen el panorama de la infraestructura educativa nacional.

Programa Escuelas al 100

Como resultado de la planeación en política pública y educativa, el Gobierno de la Administración 2012-2018, puso en marcha el programa Escuelas al 100 que buscaba mejorar las condiciones de la infraestructura física educativa, atendiendo los resultados de las evaluaciones resultantes del ECEA.

El programa Escuelas al 100, ejecuta recursos económicos de la federación en conjunto con los órganos estatales para la modificación, mejoramiento, rehabilitación o construcción de componentes de escuelas públicas de niveles básicos y media superior. Estos recursos están destinados a ocho componentes esenciales: Seguridad Estructural y condiciones generales de funcionamiento, Servicios Sanitarios, Sistema de Bebederos, Mobiliario y Equipo, Accesibilidad, Áreas de Servicios Administrativos, Infraestructura para la Conectividad y Espacios de Usos Múltiples (INIFED, s.f.). A continuación, se muestran las particularidades de cada uno de ellos.

La Seguridad Estructural de la infraestructura física educativa está relacionado directamente con el proceso constructivo y de materiales. Busca invertir el dinero en la “Atención a daños en muros, pisos, techos, ventanas, pintura, impermeabilización, escaleras, barandales, instalación eléctrica y barda o cerco perimetral” (INIFED, s.f., pág. 2). Es el componente en el cual se ha invertido mayor recurso y el que tiene mayores retos en el futuro, ya que se aplica solo a la manutención más que a propuestas o mejoras para el beneficio del aprendizaje

El componente de los Servicios Sanitarios es de lo más sorprendente, y no por su propuesta o mejora de los espacios físicos de aprendizaje, si no por el contrario, este no debería existir, ya que es una obviedad que todas las infraestructuras educativas deben tener servicios de agua potable y saneamiento, es incomprensible que las políticas referentes al fortalecimiento de la infraestructura tomen como un logro la instalación de dichos elementos. El recurso se ha aplicado en la “Rehabilitación de instalaciones hidráulicas y sanitarias, [y el] mejoramiento de muebles sanitarios” (INIFED, s.f., pág. 3). El recurso financiero debería destinarse a la mejora de los espacios, no a su funcionamiento básico, ya que este debería estar incluido en la edificación de instalaciones educativas

Es totalmente comprensible que exista el componente Sistema de Bebederos, ya que, poblaciones vulnerables en los territorios marginados del país no cuentan con agua potable para consumo humano, sin embargo, al igual que el componente anterior, es incomprensible que en pleno año 2020, las políticas públicas referentes al bienestar social y educativo no amparen los derechos básicos universales, como el derecho al agua para consumo. A pesar de eso el recurso se invierte en la “Instalación y mantenimiento de sistemas de bebederos con agua potable para el consumo humano” (INIFED, s.f., pág. 3). Al igual que el

componente anterior, debería ser lógico que este componente se encuentre en la edificación o características básicas de los espacios físicos de aprendizaje.

El componente Mobiliario y Equipo está destinado a equipar con lo necesario (lo más barato y básico) para un correcto proceso de enseñanza aprendizaje. Por ello, el recurso implementado en ese componente está destinado para “Proveer de pupitres, mesas, pizarrón, estantería, escritorio, silla y armario para maestro” (INIFED, s.f., pág. 3). Este componente carece de toda propuesta, ya que existen dos limitantes, la primera y de mayor peso, es la referente a la normativa, ya que no se puede equipar un aula con mobiliario diferente al autorizado por el INIFED (ya que es el aprobado por ellos y existen proveedores y empresas favoritas para dicho trabajo). Dicho mobiliario carece de toda flexibilidad, por el contrario, limita incluso la creatividad del alumno. Lo único, (y afortunado) que fomenta la normativa es la ergonomía de sus unidades. Por lo que es necesario que este componente se modifique para buscar alternativas en el mobiliario y equipamiento necesarios para movilizar las aulas en espacios de aprendizaje del siglo XXI.

La Accesibilidad es el componente más lógico que tiene el programa, ya que, si bien el modelo de Ramírez Vázquez mantiene una vigencia constructiva, es eficaz y eficiente para albergar procesos educativos del siglo XXI, estos carecen de la accesibilidad necesaria para ser incluyentes. Por ello el componente Accesibilidad busca “Dotar de las condiciones pertinentes para asegurar la inclusión de personas con discapacidad a las instalaciones educativas al menos en servicios sanitarios y sistemas de bebederos” (INIFED, s.f., pág. 3). Sin embargo, se limita el beneficio y la intervención de los espacios al minimizar su objetivo (al menos en) dando la opción de hacerlo solo en sanitarios y bebederos. Este componente deberá ser obligatorio y para toda la infraestructura educativa en todas sus ofertas educativas.

El componente de Áreas de Servicios Administrativos tiene un doble filo, ya que, más allá de dar espacios necesarios (administrativos) a la institución y darles un espacio a los docentes (sala de maestros), es contraproducente aislar a los docentes de la comunidad educativa. Sí debe existir un espacio destinado solo para docentes, pero este no debe ser un refugio para no compartir las dinámicas generadas dentro de los planteles educativos. El recurso financiero busca el “Desarrollo de mejores espacios para maestros y personal directivo y administrativo”. (INIFED, s.f., pág. 3). Si bien es necesario contar con estos espacios, es primordial que no existan beneficios extra a la que tiene acceso los alumnos.

La Infraestructura para la Conectividad se limita en su intervención, ya que solo busca aplicar un recurso a la “construcción o rehabilitación de aulas de medios” (INIFED, s.f., pág. 3) (aulas con computadoras, termino usado en décadas pasadas). Esta limitante es resultado de una visión trunca de la incorporación de las TIC en el aula.

Al igual que el anterior, Espacios de Usos Múltiples, carece de visión pedagógica, didáctica, educativa e incluso arquitectónica. Se busca que el recurso se implemente para la construcción de “arco techo o techumbre para un mejor desarrollo de actividades cívicas y deportivas (...) [o también para] instalar comedores para escuelas de tiempo completo” (INIFED, s.f., pág. 3). Los espacios de usos múltiples varían en visión y propósito, por lo que limitar el recurso a la construcción de techos curos de lámina, es antiestético (como elemento arquitectónico y urbanístico), antipedagógico y didáctico.

Capítulo IV. M21 Propuesta de un modelo

Propiedades y componentes

En esta etapa de la investigación se procede a compilar las propiedades y componentes de los casos análogos, así como las propuestas de los organismos internacionales y nacionales, para su análisis comparativo. Esto nos llevará a una agrupación conceptual, para poder aplicar el método de relación de conjuntos, a través del software UpSet. Este software analiza la frecuencia de componentes o valores, dentro de agrupaciones y realiza un gráfico para poder observar dichas relaciones generadas por las frecuencias de componentes. Este proceso nos permite conocer los elementos, conceptos, valores o dimensiones que tienen mayor frecuencia en los espacios físicos de aprendizaje. Esto determinará los elementos necesarios de un aula del siglo XXI, y así elaborar el instrumento que pueda evaluar los espacios físicos de aprendizaje.

UpSet y el método de relación de conjuntos

UpSet es un software, según sus autores, que permite una “visualización interactiva de conjuntos para más de tres conjuntos” (Lex, Gehlenborg, Strobelt, Vuillemot, y Pfister, 2014, pág. 1). Este software busca simplificar la vista gráfica de las relaciones de los conjuntos, subconjuntos y sus agregados, para mayor agilidad en el momento de leer los resultados de estas relaciones.

Este software es resultado de la nula capacidad de los diagramas de Euler y Venn para representar las relaciones de más de tres conjuntos. A pesar de que estos se pueden llevar a cabo con los diagramas antes descritos, son difíciles de leer e interpretar. UpSet, y el análisis a través de los conjuntos permite esta facilidad de interpretación. Utiliza tres principios de trabajo rectores: utiliza codificaciones visuales eficientes que permiten la lectura precisa de

datos; hace posible la visualización de las intersecciones y de las combinaciones de intersecciones y; visualiza los atributos de las intersecciones. Esta investigación utilizó UpSet en su versión R, la cual solo muestra las intersecciones entre conjuntos específicos.

Para poder ingresar los datos en UpSet, se generaron los conjuntos y su clasificación de conceptos, esto como resultado de la interpretación de los gráficos generados en el análisis de casos análogos. Los conjuntos sin clasificación son apreciables en la siguiente tabla:

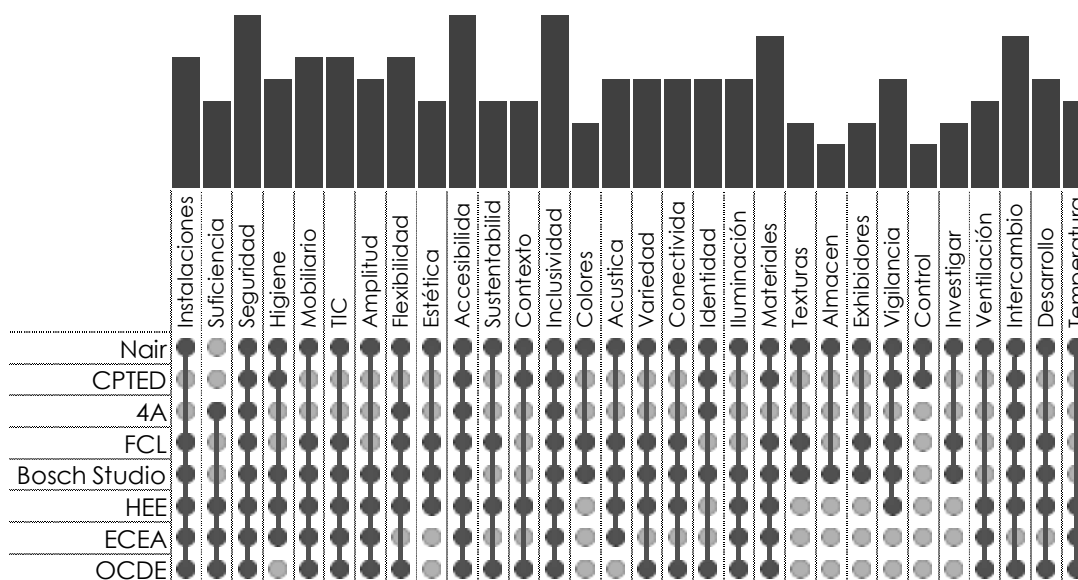
Tabla 4.-Clasificación de conjuntos de Casos análogos (creación propia)

CASOS ANÁLOGOS								
VARIABLES TOTALES	Nair	CPTED	4A	FCL	Bosch Studio	HEE	ECEA	OCDE
	Organización espacial	Vigilancia	Asequibilidad	Investigar	Exposición	Instalaciones	Instalaciones	Instalaciones
	Escala	Control	Accesibilidad	Mobiliario	Mobiliario	Mobiliario	Accesibilidad	Suficiencia
	Flexibilidad	Accesos	Aceptabilidad	TIC	Colores	Materiales	Diversidad	Eficacia
	Variedad	Territorialidad	Adaptabilidad	Crear	Texturas	TIC	Iluminación	Seguridad
	Confort Térmico	Participación		Presentar	Almacenamiento	Mantenimiento	Acústica	Mobiliario
	Calidad del Aire	Mantenimiento		Flexibilidad	Personalización	Confort térmico	Ventilación	TIC
	Iluminación			Conectividad	Privacidad	Ventilación	Confort Térmico	Amplitud
	Acústica			Interactuar	Espacios Abiertos	Acústica	Inclusividad	Flexibilidad
	Personalización			Intercambiar	Interactuar	Iluminación	Seguridad	Accesibilidad
	Privacidad			Desarrollar	Intercambiar	Amplitud	Higiene	Sustentabilidad
	Operaciones TEE				Trabajo en Equipo	Flexibilidad	Mobiliario	Contexto
	Almacenamiento				Movimiento	Estética	Suficiencia	Inclusividad
	TIC					Sustentabilidad	Eficacia	Áreas
	Diseño de Interiores					Higiene	TIC	Conectividad
	Mobiliario					Seguridad	Amplitud	Identidad
	Colores					Accesibilidad		Iluminación
	Materiales y texturas					Contexto		Materiales
	Desorden					Amplitud		Intercambio
	Estética					Creación		Desarrollo
	Valores					Intercambio		
						Desarrollo		

En la tabla podemos observar que cada caso análogo tiene una diversidad de conceptos, sin embargo, en algunos casos, dos palabras diferentes tienen un significado igual o similar al analizarse detenidamente (ver sección de casos análogos para descripción de cada variable), como es el caso de la variable de calidad del aire en la columna Nair y Ventilación en la columna ECEA. Por ello se analizaron según sus descripciones y se les asignó una etiqueta. Las etiquetas utilizadas son las siguientes: Instalaciones, Suficiencia, Seguridad, Higiene, Mobiliario, TIC, Amplitud, Flexibilidad, Estética, Accesibilidad, Sustentabilidad, Contexto, Inclusividad, Colores, Acústica, Variedad, Conectividad, Identidad, Iluminación,

Materiales, Exhibidores, Texturas, Almacén, Exhibidores, Vigilancia, Control, Investigar, Ventilación, Intercambio, Desarrollo, Temperatura. Utilizando las etiquetas es posible introducir en el programa UpSet nuestros grupos con sus variables y ser analizadas por la relación de conjuntos para dar una presentación en forma gráfica como se muestra a continuación:

Tabla 5.-Resultados de Relación de Conjuntos (creación propia)



Resultados del Metodo de Relación de Conjuntos

La interpretación del gráfico es la siguiente: Cada conjunto está representado de forma horizontal y cada variable de forma vertical, cuando un conjunto cumple con la variable se representa con un círculo color negro, cuando el conjunto no cumple con la variable se representa con un círculo color gris. Cuando dos o más conjuntos comparten la misma variable se genera una conexión a través de una línea que los une, así las variables que tengan una mayor frecuencia tendrán mayores conexiones y por lo tanto su gráfico superior incrementará. Esto representa la importancia de cada variable para cada conjunto (caso

análogo), esto determina la necesidad de involucrar las variables con alta frecuencia en el proceso de diseño del nuevo modelo de aula.

De esta forma tenemos que las variables más importantes son: Instalaciones (hidráulicas, sanitarias y eléctricas), Seguridad (tanto natural como humano-tecnológica), Higiene, Mobiliario (Flexible, ergonómico, sustentable y resistente), Tecnologías de Información y comunicación (computadoras, tabletas, celulares, proyectores, cámaras), Flexible (puedan albergar diferentes actividades y pedagogías), Accesibles (geográficamente), Inclusivas (pueda ser utilizado por todos sin discriminación), Confort Áulico (temperatura, ventilación y acústica), Materiales de construcción (versátiles, flexibles y estéticos) y, que sea un espacio para el intercambio y el desarrollo de los usuarios. Con este proceso se genera las características, propiedades y componentes necesarios de una aula que pueda albergar las actividades y procesos de la educación del siglo XXI.

Características de aula del siglo XXI

Como resultado del análisis de relación de conjuntos, se determinaron las características y elementos que son necesarios para que un aula pueda albergar una educación del siglo XXI, adaptándose a las nuevas pedagogías y estrategias didácticas, así como a los avances tecnológicos y el cambio sociohistórico de los usuarios. Por ello se han determinado categorías, subcategorías y los elementos necesarios que un aula debe cumplir.

Categorías, subcategorías y elementos

Las categorías son el conjunto de subcategorías y elementos que determinan las características necesarias para que un aula sea catalogada como del siglo XXI. De esta forma, las variables generadas por los casos análogos son agrupadas por sus características. Así, se generaron dos categorías: Componentes y Cualidades. Las subcategorías son agrupaciones

de elementos característicos de aulas con condiciones óptimas para una educación del siglo XXI, así se generaron cinco subcategorías: Propiedades constructivas, Equipamiento del Aula, Zonas de Trabajo, Cualidades Básicas del Aula y Cualidades Superiores del aula.

Cada una de estas subcategorías contiene elementos que determinan la adaptabilidad del aula, de esta forma se generaron veinte elementos: Instalaciones, Confort, Estética y Sustentabilidad, Mobiliario, Espacio Docente, Almacenamiento, TIC, Investigación, Desarrollo, Intercambio, Seguridad, Higiene, Amplitud, Accesibilidad, Inclusividad, Flexibilidad, Conectividad, Contexto, Identidad.

Existe una característica particular en la subcategoría Propiedades Constructivas, ya que existen subelementos que determinan las características constructivas necesarias para la educación del siglo XXI, entre estos subelementos encontramos Hidráulica; Sanitaria; Eléctrica; Térmico; Acústico; Aire / Ventilación; Iluminación; Materiales, colores y texturas; Ecotecnologías y; Procesos. Cada una de las categorías, subcategorías, elementos y subelementos se describirá a continuación.

Componentes

Los componentes son las características físicas, funcionales, visibles y contables que debe reunir el aula para catalogarse como XXI. Estas características son determinadas por la planeación, construcción y edificación de aulas. Los Componentes se dividen en tres subcategorías: Propiedades Constructivas, Equipamiento del Aula y Zonas de Trabajo. Cada una de las subcategorías contienen elementos característicos que pueden ser observables. Para ello se describirán cada una de las subcategorías y elementos.

La subcategoría Propiedades Constructivas está determinada por elementos constructivos básicos con los que operan los centros educativos. Cada uno de estos elementos es

cuantificable y medible, por lo que es fácil determinar si existe o no en un espacio educativo, así como el nivel de operación (excelente, aceptable, óptimo). A pesar de que, diferentes elementos de esta categoría son considerados como elementos obvios, para las propuestas de aulas más conocidas (Bosch, Nair, FCL), existen un gran número de aulas en nuestro país que no cuentan con ellas o su estado físico es precario (INIFED, 2018). Por ello es necesario considerarlas en la evaluación del espacio físico educativo. Para determinar cada uno, es necesaria una observación directa del aula o espacio educativo.

Instalaciones, estas instalaciones son: Hidráulicas, Sanitarias y Eléctricas. A pesar de que son instalaciones básicas necesarias, existen un gran número de escuelas y aulas que no cuentan con ellas, incrementando las brechas de pobreza y marginación. Por ello es necesario analizarlas y observar su funcionamiento y capacidad para operar y mantener el funcionamiento óptimo de las escuelas y aulas.

Las Instalaciones Hidráulicas son las instalaciones que tienen la función de abastecer de agua potable a las aulas y escuelas. Por ello estas instalaciones son el conjunto de baños, tuberías, bombas de agua, tinacos, cisternas, pozos y red de infraestructura comunitaria. Contemplados como un conjunto, ya que sin alguno de ellos no podría funcionar.

Las Instalaciones Sanitarias son las instalaciones que tienen la función de desalojar las aguas servidas, por el uso de la comunidad educativa. Por ello estas instalaciones son el conjunto de baños, tuberías, fosas sépticas, biodigestores y redes de infraestructura comunitaria. Estas instalaciones son contempladas como un conjunto debido a que son elementos conectados que no podrían funcionar en solitario.

Las Instalaciones Eléctricas son las instalaciones que tienen la función de abastecer de energía eléctrica a las escuelas y aulas para abastecer la iluminación y los componentes

eléctricos para el correcto funcionamiento de las aulas. Las instalaciones eléctricas son el conjunto de cableado, ductos, contactos, apagadores, cajas de mandos, bajadas y centros de carga. Estas instalaciones están contempladas en conjunto, ya que no pueden operar en solitario.

Confort es la subcategoría que reúne las características físicas de bienestar que proporciona el espacio áulico a sus usuarios. Entre el confort se encuentran el confort térmico, confort acústico, confort de aire y confort de iluminación. Cada uno de estos en niveles óptimos benefician el aprendizaje del siglo XXI.

El Confort Térmico es la capacidad del aula para mantener una temperatura agradable a los usuarios, que les permita desarrollar los procesos de enseñanza-aprendizaje. El aula puede aislar el calor o el frío del exterior sin tener que generar grandes procesos o cambios en su composición. Este confort térmico puede ser operado por los usuarios para adaptarlo a sus necesidades. Puede estar determinado por aire acondicionado, ventiladores o elementos constructivos como ventanas, domos, ventilas o muros móviles.

El Confort Acústico es la capacidad del aula para mantener un nivel auditivo acorde para que los usuarios puedan desarrollar los procesos de enseñanza-aprendizaje. El aula puede aislar el ruido interno y que éste no perturbe actividades externas. De la misma forma, el aula puede bloquear el ruido externo provocado por actividades ajenas al proceso enseñanza-aprendizaje. Este aislamiento puede ser determinado por materiales constructivos como espesor de muros y ventanas, recubrimientos y mobiliario variado.

El Confort de Aire y Ventilación es la capacidad del aula para mantener aire y aromas agradables dentro de ella, además de la capacidad de bloquear los malos olores provocados

por agentes externos a los procesos de enseñanza-aprendizaje. Este aislamiento puede ser determinado por ventilación correcta con ventanas, puertas, zonas o materiales específicos.

El Confort Iluminación es la capacidad del aula para mantener niveles lumínicos óptimos para desarrollar los procesos de enseñanza-aprendizaje óptimos. El aula puede tener una combinación entre iluminación natural y artificial, siempre priorizando la iluminación natural. Estos niveles pueden estar determinados por ventilaciones, ventanas, pozos de luz, luminarias y proyectores.

Estética, es la subcategoría determinada por las características físicas del aula, como colores, materiales y texturas. Estos elementos buscan mejorar el aspecto del aula para mejorar la percepción del usuario y puedan generar identidad y apropiación del espacio.

Los colores pueden determinar sensaciones y actitudes en los usuarios, por ello la elección de estos es esencial para el aula. Sin embargo, no es necesario normalizarlos o determinarlos a través de un catálogo, ya que estos determinan la apropiación del alumno, incluso estos colores pueden ser seleccionados por los usuarios. Es necesario la selección de color de la teoría de la psicología del color (solo se determinarán las combinaciones que no pueden utilizarse). Los Materiales y Texturas deberán proporcionar diversidad de texturas para que los alumnos puedan generar sensaciones múltiples, además de darle un aspecto múltiple e inclusivo. Además, los materiales y las texturas pueden ayudar a mejorar los otros elementos como el confort térmico, acústico o de ventilación.

Sustentable es la subcategoría que hace referencia a la implementación de ecotecnologías que beneficien a la operación de los planteles educativos, así como a las aulas. Además, incluye la implementación de procesos sustentables para mejora del plantel. Esta subcategoría está integrada por dos elementos. Ecotecnologías y Procesos.

La implementación de ecotecnologías en el proceso constructivo, sus componentes y la operación de las aulas. Estas ecotecnologías benefician tanto a las instalaciones como al confort áulico. Entre estas ecotecnologías encontramos: generadores eólicos, celdas solares, captadores de agua pluvial, luminarias ahorradoras, mobiliario sustentable, biodigestores, planta recicladora, materiales de construcción (materiales de la región), huertas y vegetación endémica. En Procesos se refiere a la implementación de procesos operacionales de las aulas y los planteles educativos. Estos procesos disminuyen el impacto de la operación y funcionamiento de las aulas. Entre estos procesos encontramos el reciclaje de basura, la utilización razonada de la luz artificial, la implementación de transporte escolar o el uso de aguas jabonosas en jardines.

Equipamiento del Aula es la subcategoría que está determinada por los elementos que brindan soporte a los procesos de enseñanza-aprendizaje, y son el elemento de contacto directo entre el espacio físico y el usuario. Este equipamiento tiene la característica de no estar sujeto a la rigidez constructiva del espacio, como lo son las propiedades constructivas. El equipamiento es todo aquello que brinda apoyo a la pedagogía y la didáctica para mejora del aprendizaje. Entre ellos encontramos al mobiliario y las tecnologías de la información y la comunicación.

El mobiliario educativo brinda servicio de descanso, desarrollo, interacción y, en algunos casos almacenamiento. Este mobiliario debe abastecer a alumnos y docentes por igual. Por lo cual, éste debe tener características esenciales que brinden un servicio óptimo y brinden una excelente interacción al usuario, entre éstas encontramos a, la variedad, la flexibilidad, la ergonomía, la resistencia y la sustentabilidad. La característica Variado refiere directamente a la variedad en el mobiliario que integra un aula. Este elemento busca que en

el aula no solo existan sillas de paleta o bancas, por el contrario, que existan variedad de sillas, mesas, pizarrones, bancas, pufs, almacenes, libreros, etc. Un espacio variado beneficia la interacción entre los usuarios e incrementa su variedad en su aprendizaje. Por lo tanto, deben existir mínimo mobiliario de almacenamiento (donde los alumnos guarden sus pertenencias y que no interfiera con el proceso de enseñanza-aprendizaje), de exhibición (en el cual los usuarios puedan mostrar sus avances educativos), de descanso / uso (sillas, bancas, sillas móviles, pufs, tapetes, tapancos, etc.).

La característica Flexible del mobiliario refiere a la capacidad de éste para ser el soporte de las distintas dinámicas didácticas que el currículo necesite aplicar en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta flexibilidad también es entendida como la capacidad del mobiliario para transformarse, y brindar un servicio diferente. Existen ejemplos como las silla-banca, mesas hexagonales para trabajo en equipo, sillas móviles, pizarrones móviles, pufs, mesas redondas móviles, entre otros. La Ergonomía es una característica directa del mobiliario, este debe brindar un servicio sin perjudicar la salud del usuario. El mobiliario ergonómico busca adaptarse a la fisiología de los usuarios para dañar lo menos posible el cuerpo humano, además de brindar bienestar.

La Resistencia es la característica del mobiliario para permitir usos rudos por parte de los usuarios. Esto para brindar seguridad en su uso, así como duración en un tiempo prolongado sin perder sus propiedades optimas. Esta característica está directamente relacionada con la composición y construcción del mobiliario. La Sustentabilidad es la característica del mobiliario respecto a su proceso de elaboración, así como la adaptabilidad y operación de este. Es indispensable que este mobiliario, en su operación, no dañe el entorno construido y natural.

El elemento Tecnologías de la información y la comunicación se refiere a todos los instrumentos tecnológicos que brindan un apoyo para el proceso de enseñanza aprendizaje. Entre ellos encontramos los proyectores, computadoras, celulares, tabletas, cámaras, etc. Es necesario que el aula pueda albergar tres elementos distintos, para que las actividades pedagógicas y didácticas puedan ser diversas y enriquecedoras

Zonas de trabajo, es la subcategoría que está definida por la zonificación interna del aula, la cual debe brindar más allá de la cátedra pasiva, proporcionada por las filas y bancas del modelo panóptico. Por ello el aula debe integrar zonas de investigación, desarrollo e intercambio, donde las actividades pedagógicas y didácticas puedan aplicarse sin preocupación y limitaciones. Estas zonas buscan beneficiar a los docentes y los estudiantes para pasar de un aprendizaje pasivo a uno activo, a cargo de los mismos alumnos, en el cual el docente sea un soporte para facilitar y guiar al alumno. Las zonas mínimas necesarias en un aula son: investigación, desarrollo e intercambio.

En la Zona Investigación, el aula facilita los instrumentos y medios para que el alumno pueda investigar todo aquello de su interés, para poder resolver problemáticas y situaciones planteadas en el currículo educativo. Esta zona está caracterizada por incluir TIC para la conexión a bases de datos y bibliotecas digitales que le brinden información al estudiante y mobiliario para el trabajo colaborativo.

En la Zona Desarrollo, el aula permite que el alumno desarrolle o construya una idea, proceso o metodología que le permita dar solución a la problemática planteada por la curricula educativa. Esta zona debe ser amplia, con mobiliario resistente que permita el uso rudo, en el cual se puedan desarrollar lecciones de diferentes asignaturas, como biología, física o química (siempre y cuando no sea necesario un laboratorio o ponga en peligro la

integridad física de los alumnos y docentes, así como la integridad de la infraestructura física educativa). La zona de desarrollo es una de las principales para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En la Zona Intercambio, el aula permite que el alumno intercambie ideas, soluciones, procesos o metodologías, desarrolladas en las otras zonas, con sus homólogos y los docentes. Esta zona se caracteriza por la utilización de TIC para la presentación, como proyectores o pizarrones, así como mobiliario móvil, que pueda dirigir la mirada de los usuarios a un punto principal (donde se presenten los resultados de los alumnos). Además, debe integrar, de igual manera, mobiliario que permita exhibir trabajos anteriores o calendarización futura de las actividades. Este mobiliario de exhibición puede interactuar con otras aulas o incluso con otros planteles o la comunidad en la que es inserta la escuela.

Cualidades

Esta categoría está determinada por las características, atributos y rasgos que distinguen al aula, pueden identificarse a simple vista o a través de la medición de sus componentes y operaciones. Dentro de las cualidades podemos encontrar dos niveles, básicos y superiores. Estas cualidades determinan la adaptabilidad del aula a las características de la educación del siglo XXI.

Cualidades básicas

Las cualidades básicas son las características mínimas necesarias para que un aula pueda brindar servicios de educación y beneficie los procesos de enseñanza-aprendizaje. Entre estas características encontramos: Seguridad, Higiene, Suficiencia, Amplitud, Accesibilidad e Inclusividad. Es necesario mencionar que, si los espacios educativos no cuentan con estas

cualidades, no deberían ofrecer servicios educativos, ya que estos pueden comprometer la integridad de los usuarios.

El elemento Seguridad es de suma importancia, ya que analiza la calidad de seguridad estructural y ambiental del aula. Es necesaria la aplicación de normas arquitectónicas e ingenieriles de construcción para determinar el nivel de seguridad, esto referente a la seguridad estructural del aula. Además, el aula debe brindar a los usuarios seguridad ambiental, la cual represente un espacio libre de violencia.

La Seguridad Estructural es la capacidad del aula para hacer frente a riesgos tanto naturales como humano-tecnológicos. Entre los riesgos naturales encontramos sismos, vientos, lluvias, altas y bajas temperaturas y, actividad volcánica. Entre los riesgos humano-tecnológicos encontramos, fallas en industrias de alto riesgo como centrales eléctricas y nucleares, gasolinerías, gaseoductos, entre otras. Es necesario comentar que la seguridad estructural está determinada por el proceso y materiales constructivos, así como el respeto a la normativa vigente de espacios áulicos del INIFED, dichas normativas aplican a un nivel internacional ya que la OCDE las utiliza para sus proyectos evaluativos como el LEEP.

La Seguridad Ambiental es la capacidad del aula para hacer frente a los riesgos de violencia generados en su interior. Esta capacidad es medible a través de la implementación de las características de elementos CPTED (ver caso análogo). El aula libre de violencia permitirá una integración de la comunidad educativa, así como disminuir el acoso escolar en los planteles.

La Higiene es la capacidad del aula para mantenerse limpia ante circunstancias de uso continuo y rudo. Esta cualidad está directamente relacionada con los materiales empleados en la construcción del aula. Además, busca que existan espacios destinados a los residuos y

su reciclaje, vinculándose a los procesos sustentables. Esta de igual forma determinado por la presencia de mobiliario o zonas para los elementos de limpieza y residuos, dentro o fuera del aula.

La Suficiencia es la capacidad del aula y del plantel para brindar servicio a todos los usuarios, haciendo uso de su mobiliario y espacio áulico. Esto refiere a que exista el número necesario de bancas, pizarrones, mesas, sillas, etc. Asimismo, existan el número de aulas para atender a la población estudiantil del plantel, cumpliendo esto sin improvisar espacios físicos de aprendizaje que puedan poner en peligro a los usuarios de dichas aulas.

La Amplitud es la capacidad el aula para albergar los procesos pedagógicos y didácticos necesarios para cumplir con los objetivos del currículo educativo. Así, la amplitud está ligada directamente a los metros cuadrados mínimos estipulados en la normativa del INIFED para cada alumno. La amplitud de igual forma está determinada por la facilidad de movilidad dentro del aula sin interrumpir los procesos de enseñanza-aprendizaje.

La Accesibilidad es la cualidad que está determinada por dos aspectos, la accesibilidad por ubicación de emplazamiento y la accesibilidad de las aulas en su sembrado dentro del plantel. Es así como la accesibilidad podrá observarse directamente a través de la experiencia vívida del aula.

La Ubicación es la cualidad que se refiere al radio de acción del plantel educativo. Observando, si el plantel educativo permite su uso a usuarios de distintas comunidades, localidades, municipios, ciudades o estados.

El Sembrado es la ubicación de las aulas dentro del plantel educativo. Está determinada por la facilidad o dificultad para acceder a dicha aula, toma en cuenta el recorrido desde la

entrada principal del plantel y la entrada del aula. Esto observado a través de la facilidad de acceso en condiciones óptimas y no favorable (lluvias y asoleamientos).

La Inclusividad es la capacidad del aula para permitir su uso eficiente por parte de las personas con capacidades diferentes, además de respetar su interacción con el medio ambiente natural. Esto observable a través de componentes y elementos que permitan la movilidad, el acceso y el uso del aula. Además, esta inclusividad permite el uso de las instalaciones a la comunidad donde es insertada el plantel.

Cualidades superiores

Las cualidades superiores son las características que superan lo establecido como necesario para brindar servicios de educación y beneficie los procesos de enseñanza-aprendizaje. Esto referido como la capacidad del aula para brindar una experiencia educativa múltiple, que permita no solo una educación tradicional, si no que brinde al usuario una flexibilidad y resiliencia para los nuevos procesos educativos. Entre estas cualidades encontramos la flexibilidad, la conectividad, la contextualidad, la identidad y la estética del aula.

La Flexibilidad es la capacidad del espacio para transformarse, movilizándolo tanto su mobiliario como sus elementos constructivos. El aula flexible permite que en ella se lleven a cabo, no solo la catedra, si no actividades de investigación, trabajo colaborativo, investigación, activación física, etc. Además, el aula debe permitir al alumno una libertad en su proceso de aprendizaje. Un aula flexible permite transformarse para cualquier actividad prevista o improvisada del currículo educativo, que brinde experiencias significativas y educativas a los usuarios. De la misma manera la flexibilidad permite una ampliación o

modificación del aula para futuras expansiones o contracciones en el número de usuarios directos.

La Conectividad es la capacidad del aula para brindar servicios de conectividad a la red estudiantil, del plantel y de internet. Asimismo, es la capacidad del aula para comunicarse con otras aulas o espacios que conforman el plantel educativo. Es posible esta conectividad a través de TIC que permitan el aprendizaje significativo del alumno.

La Contextualidad es la capacidad del aula para integrarse a su contexto institucional (plantel) y comunitario. Así, el aula puede brindar servicios a la comunidad donde se inserta (en horarios fuera de clase), que beneficien a dicha comunidad. De igual manera la contextualidad está determinada por el mimetismo de la escuela con su contexto, respetando desde costumbres y tradiciones, hasta procesos constructivos y materiales locales. El plantel y el aula no son ajenas a su espacio, por el contrario, son un equipamiento esencial para la dinámica social de sus contextos de emplazamiento.

La Identidad es la apropiación del aula o del plantel, por parte de los usuarios. Un aula con identidad refleja la personalidad y características de los alumnos. De la misma manera, la identidad refiere a la apropiación, por parte de la comunidad. Esto mejorando su mantenimiento y conservación por parte de la misma comunidad.

Instrumento de evaluación de aulas para el siglo XXI

Como resultado del análisis de las tendencias, proporcionadas por los casos análogos, se generó la compilación de las características esenciales; que son recurrentes en todos los modelos presentados; para que un aula sea considerada apta para albergar una educación del siglo XXI. Tomando como base esta compilación y organización de las características y elementos, se generó un instrumento que evalúa las aulas, a través de la observación directa

de los espacios físicos de aprendizaje, otorgándoles un rango de adaptabilidad a la educación del nuevo siglo. Las variables que se consideraron en el instrumento son resultado de los elementos del aula del siglo XXI. Con el reconocimiento de las variables, se determinaron las características de la evaluación, sus ítems y nivel jerárquico.

Características del instrumento

El instrumento para la evaluación de los espacios determina el rango en el que se encuentra el aula, adaptabilidad, para poder albergar pedagogías y didácticas del siglo XXI. De esta manera, el instrumento basa su estructura en las escalas de medición ordinales, las cuales son las que surgen a partir de una operación de ordenamiento.

Los valores de la escala representan categorías o grupos de pertenencia, con cierto orden asociado, pero no una cantidad mensurable. La escala ordinal tiene las propiedades de identidad y magnitud. Los números representan una cualidad que se está midiendo, y expresan si una observación tiene más de la cualidad medida que otra UO. (Stevens,1957; Cohen y Cohen 1975; Saris 1984 citados en (Orlandoni Marli, 2010, págs. 245-246).

Debido a esto se describen cada uno de los procesos llevados a cabo para la realización del instrumento.

Lista de categorías y variables

Las categorías y variables están determinadas por los resultados del análisis de casos análogos, por lo que el instrumento se basa en la observación del aula contra la lista de variables que se muestra a continuación:

1. Componentes
 - a. Propiedades Constructivas
 - i. Instalaciones
 1. Hidráulica
 2. Sanitaria
 3. Eléctrica
 - ii. Confort
 1. Térmico
 2. Acústico
 3. Aire / Ventilación
 4. Iluminación
 - iii. Estética y Sustentabilidad
 1. Materiales, colores y texturas
 2. Ecotecnologías
 3. Procesos
 - b. Equipamiento del Aula
 - i. Mobiliario
 - ii. Espacio Docente
 - iii. Almacenamiento
 - iv. TIC
 - c. Zonas de Trabajo
 - i. Investigación
 - ii. Desarrollo
 - iii. Intercambio
2. Cualidades
 - a. Cualidades Básicas del Aula
 - i. Seguridad
 - ii. Higiene
 - iii. Suficiencia
 - iv. Amplitud
 - v. Accesibilidad
 - vi. Inclusividad
 - b. Cualidades Superiores del Aula
 - i. Flexibilidad
 - ii. Conectividad
 - iii. Contexto
 - iv. Identidad

Para poder analizar y conceptualizar detenidamente cada una de las definiciones de las variables mostradas, es necesario abordar el apartado de Características de aula del siglo XXI.

Nivel de Variables

Cada una de las variables está determinada por tres niveles de medición, dichos niveles representan la adaptabilidad para albergar procesos pedagógicos y didácticos del siglo XXI. El nivel *No suficiente* es asignado cuando el observador detecta que el aula tiene deficiencias y dificultades en las características y cualidades de cada ítem. El nivel *Aceptable* es asignado cuando el observador detecta algunas deficiencias y dificultades en las características y cualidades de cada ítem. El nivel *Óptimo* es asignado cuando el observador detecta la implementación cualidades y características esenciales en las aulas, para albergar pedagogías y didácticas del siglo XXI. Cada nivel; está representado por el número 1, 2 y 3 respectivamente. La asignación de un número permite visualizar con rapidez los ítems en los que el aula tiene que mejorar.

De la misma manera en que son asignados los niveles a cada ítem, el promedio total de los valores asignados en cada ítem asigna un nivel a la totalidad del aula. Dando como resultado un nivel general del aula, enmarcado en los niveles *No suficiente*, *Aceptable* y *Óptimo*. El nivel *No suficiente*, representa un aula con muchas deficiencias y dificultades para albergar pedagogías y didácticas tradicionales y del siglo XXI, esto determina la necesidad de una intervención urgente para poder satisfacer las demandas educativas de la comunidad. El nivel *Aceptable* representa un aula tradicional que cuenta con los componentes y cualidades mínimas para satisfacer las necesidades educativas actuales, sin embargo, es necesaria una intervención en los ítems más bajos detectados, para poder albergar pedagogías y didácticas del siglo XXI. El nivel *Óptimo* representa un aula innovadora, eficiente y suficiente para albergar cualquier pedagogía y didáctica del siglo

XXI, el aula debe establecer un programa de mantenimiento para que no pierda sus cualidades.

Escala de Medición

A cada ítem (variable, elemento y subelemento) se le asignara un nivel de medición (*No suficiente, Aceptable, Óptimo*) con base comparativa a las características mínimas y óptimas de un aula del siglo XXI, todas ellas tienen fundamento arquitectónico, pedagógico y didáctico, como se puede observar en el análisis del capítulo cuatro de esta investigación. A continuación, se describen las escalas de medición de cada elemento y subelemento, para determinar el nivel de cada categoría.

Hidráulica

Las características de las escalas de medición a considerar para asignar un nivel para el subelemento de instalación hidráulica son descritas a continuación

No suficiente. No existe instalación ni servicio de agua potable, la calidad del agua es mala para actividades escolares. Las instalaciones se encuentran dañadas y no funcionan.

Aceptable. El servicio y la instalación de agua potable no es constante ni suficiente, la calidad del agua es buena. Las instalaciones se encuentran al 50% de su funcionamiento y operan en malas condiciones.

Óptima. El servicio de agua potable es constante, suficiente y la calidad del agua es apta para actividades escolares. Las instalaciones se encuentran en funcionamiento y condiciones óptimas de operación.

Sanitaria

No suficiente. No existe servicio de instalaciones sanitarias, no se cuenta con conexión a la red principal, fosas sépticas o biodigestores. Las instalaciones se encuentran dañadas y no funcionan.

Aceptable. Existe desfogue sanitario a red municipal, fosa séptica o biodigestor. Las instalaciones sanitarias se encuentran al 100% de su capacidad, tiene fallas en su operación.

Óptima. Las instalaciones sanitarias se encuentran en óptimas condiciones de operación, tienen conexión a la red principal u operan con fosas sépticas o biodigestores de alta calidad. No existen fallas y operan a su 50% de su capacidad.

Eléctrica

No suficiente. No existen instalaciones eléctricas o son de muy mala calidad. Las instalaciones se encuentran dañadas o no funcionan.

Aceptable. Las instalaciones eléctricas se encuentran al 50% de su funcionamiento y el servicio no es constante. No permite el funcionamiento de equipos de alta calidad. Y la iluminación tiene fallas en el interior como en el exterior de aula.

Óptima. Las instalaciones eléctricas se encuentran en funcionamiento y en óptimas condiciones para su operación. Permite la conexión de equipos de alta calidad. Permite la iluminación del interior y exterior de aula o centro escolar.

Térmico

No suficiente. El aula no mantiene una temperatura estable, el frío o el calor son excesivos, perturbando los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Aceptable. El aula mantiene una temperatura estable para realizar actividades educativas, se mantiene aislada del frío o el calor, sin embargo, no es posible regular la temperatura dentro del aula

Óptima. El aula permite una temperatura estable para poder realizar actividades educativas, se mantiene aislado el calor o el frío. Es posible regular la temperatura del lugar mediante aire acondicionado o modificación en la estructura del aula.

Acústico

No suficiente. El aula no puede contener el ruido excesivo interno y no detiene el ruido del exterior, interrumpiendo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Aceptable. El aula detiene el ruido del exterior en un nivel regular, pero no aísla el ruido generado por la clase

Óptima. El aula aísla el ruido generado en clase y, detiene el ruido excesivo del exterior, permitiendo un óptimo desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje

Aire / Ventilación

No suficiente. No existe una buena ventilación del aula. No se desplazan los olores contaminantes del interior o el exterior del aula. El ambiente se mantiene con vicios olfativos.

Aceptable. Existe buena ventilación del aula, natural o artificial, desplaza los contaminantes del interior y exterior del aula. Se dificulta mantener el ambiente sin vicios olfativos. Sin embargo, no es posible su regulación.

Óptima. Existe una buena ventilación natural o artificial del aula, desplaza o filtra los contaminantes del interior y exterior del aula. El aula se mantiene fresca y con una calidad del aire sin vicios olfativos. Es posible su regulación

Iluminación

No suficiente. La iluminación no es favorable para el estudiante. No se prioriza la luz natural y no existe variedad de luz artificial, la luminiscencia no es adecuada. No se puede controlar la intensidad de la luz natural ni artificial.

Aceptable. La iluminación es buena para el estudiante, no se prioriza la luz natural. Se utiliza la iluminación artificial aún en los horarios matutinos. La variedad de iluminación es baja, su luminiscencia no es óptima. Se puede controlar la intensidad de la luz natural o artificial

Óptima. La iluminación es favorable para el estudiante. Se aprovecha la luz natural. La iluminación artificial es variada, balanceada. Ambos tipos de iluminación se pueden controlar para beneficiar diferentes actividades de aprendizaje.

Materiales, colores y texturas

No suficiente. El aula cuenta solo con los colores de la norma INIFED. No hay cambios en las texturas o acabados.

Aceptable. En el aula existen más de dos colores, texturas y acabados, cumplen con la norma INIFED. Son estéticos, pero no invitan a la interacción o la innovación pedagógica.

Óptima. En el aula existen variedad de colores, texturas y acabado (se respeta la norma INIFED de colores claros en zona calurosas y oscuros en zonas frías), guardan estética y

equilibrio entre ellos e invitan a la interacción directa con el aula. Impulsan las pedagogías innovadoras.

Ecotecnologías

No suficiente. El aula y el plantel educativo no utilizan ecotecnologías para su funcionamiento y operación.

Aceptable. El aula pertenece a un plantel en el cual se utiliza al menos una ecotecnología como captación de agua de lluvia, generador eólico, celdas solares, calentadores solares o materiales constructivos sustentables, para su operación y funcionamiento.

Óptima. El aula integra al menos una ecotecnología directamente, como captación de agua de lluvia, generador eólico, celdas solares, calentadores solares o materiales constructivos sustentables, para su operación y funcionamiento.

Procesos

No suficiente. El aula no implementa ninguna actividad referente a la sustentabilidad.

Aceptable. El aula solo implementa actividades de separación de basura, sin embargo, no tiene conexión con áreas verdes.

Óptima. El aula implementa actividades y procesos de reciclaje y separación de basura, así como el uso a conciencia de la iluminación artificial, tiene una zona natural o destinada a huertos, además de permitir una flexibilidad en el espacio educativo.

Mobiliario

No suficiente. El mobiliario del aula con el que interactúan alumnos y profesores no es variado y no es ergonómico. No es flexible, no se adecua a diferentes actividades de

aprendizaje. Su interacción es imposible al llevarse a cabo actividades diferentes a la cátedra. Se distribuyen en filas y pasillos con dirección al maestro. Sin embargo, la movilidad es difícil.

Aceptable. El mobiliario del aula con el que interactúan alumnos y profesores no es variado, sin embargo, es ergonómico, de materiales homogéneos. No es flexible (no se adecua a diferentes actividades de aprendizaje). Su interacción es difícil al llevarse a cabo actividades diferentes a la cátedra. Se distribuyen en filas y pasillos, con dirección al maestro, con movilidad limitada.

Óptima. El mobiliario del aula con el que interactúan alumnos y profesores es variado, ergonómico, de materiales diversos. Es flexible (puede adecuarse a la actividad de aprendizaje, trabajo en equipo, trabajo de investigación, trabajo individual, trabajo entre pares, etc.). Es de fácil interacción. Su distribución permite libertad en la movilidad. Es motivador de la innovación pedagógica.

Espacio docente

No suficiente. El aula no cuenta con un espacio destinado para el profesor. Es difícil la observación y dirección de la clase, no permite diferentes actividades de aprendizaje.

Aceptable. El aula cuenta con un espacio destinado al profesor integrado por una mesa y una silla ergonómica. Permite la observación de la clase, sin embargo, está limitada a la interacción por el mobiliario de los alumnos. No permite diferentes actividades de aprendizaje. Se encuentra al mismo nivel que el resto del aula o se encuentra sobre el nivel general del aula.

Óptima. El aula cuenta con un espacio destinado a los profesores. Permite el almacenamiento de material, tiene una silla y mesa como opción, permite la observación de

la clase, sin embargo, este espacio invita a la interacción con los alumnos. Permite diferentes actividades de aprendizaje. Se encuentra al mismo nivel que el resto del aula.

Almacenamiento

No suficiente. No existe mobiliario ni espacio destinado al almacenamiento, los alumnos tienden a improvisar o a colocar sus propiedades en las áreas de trabajo.

Aceptable. Está designado un espacio para almacenamiento de las pertenencias de los alumnos, no es adecuado en tamaño y no es seguro.

Óptima. Existe mobiliario para almacenamiento de las pertenencias de los alumnos, es adecuado en tamaño, personalizable y seguro.

Tecnologías de la información y la comunicación

No suficiente. El aula no cuenta con TIC. Estas se resguardan en espacios diferentes a las aulas y se tienen que pedir para usarse en el salón. Se basa en el aprendizaje dentro del aula y dirigido por el profesor. No existe una red escolar.

Aceptable. El aula integra solo un proyector y una computadora como TIC para sus actividades. No propician el aprendizaje diversificado, ni aprendizaje fuera del aula. No tienen conectividad a una red escolar. En ocasiones su uso implica fallas

Óptima. El aula integra diferentes TIC (computadoras, pantallas, proyectores, celulares, audio, tabletas, cámaras, plataforma digital, aula virtual) para sus actividades de aprendizaje. Propician una educación ubicua y diversificada.

Investigación

No suficiente. El aula no cuenta con diferentes áreas

Aceptable. El aula destina un área del salón para que los alumnos investiguen, sin embargo, no cuenta con TIC o conexión a internet para una investigación en tiempo real.

Óptima. El aula cuenta con una zona destinada para que los alumnos investiguen conceptos, ideas, metodologías etc. Este espacio integra computadoras, bibliotecas, celulares, mesas interactivas, entre otros elementos que permitan la investigación. Los alumnos pueden acceder fácilmente y no está su uso no es determinado por un horario o docente.

Desarrollo

No suficiente. El aula cuenta con pizarrón o pintarrón. Este se encuentra al frente del aula.

Aceptable. El aula cuenta solo con un espacio de trabajo. (Pizarrón o pintarrón o muros interactivos, cristales, pantallas táctiles o muros para proyección, etc.) Por lo general se encuentran al frente del aula de clases, a los extremos del aula o junto al espacio del profesor.

Óptima. El aula cuenta con diferentes espacios para desarrollar ideas, conceptos o metodologías que den solución a las problemáticas planteadas por el currículo educativo, este integra mobiliario para trabajo colaborativo, mesas de laboratorio, pizarrones, pintarrones, muros interactivos, cristales, pantallas táctiles, muros para proyecciones, etc. Los cuales están distribuidos estratégicamente para no afectar la visión e interacción con ellos durante las clases.

Intercambio

No suficiente. El aula cuenta solo con el espacio destinado a la exposición del profesor, e impide la interacción del alumno con sus homólogos.

Aceptable. El aula cuenta con un espacio para las exposiciones de los alumnos, sin embargo, carece de mobiliario y equipamiento especializado para poder compartir sus ideas, aprendizajes y conocimientos.

Óptima. El aula cuenta con un área especial para que los alumnos compartir sus experiencias, ideas, conceptos, conocimientos y aprendizajes con la comunidad educativa, sus compañeros o docentes, así como a su comunidad. El espacio está integrado por bancas, taburetes, pantallas, proyectores, grabadoras, micrófonos, y todo el mobiliario y equipamiento que le permita expresar sus ideas y hallazgos durante la clase. El mobiliario permite el trabajo colaborativo, Puede existir un espacio de exhibición, como un muro o una mampara.

Seguridad

No suficiente. El diseño del aula no permite la observación externa de las actividades realizadas dentro del aula.

Aceptable. El diseño del aula limita la observación externa de las actividades realizadas dentro del aula.

Óptima. El diseño del aula permite la observación externa de las actividades realizadas dentro del aula.

Higiene

No suficiente. El aula es difícil de limpiar, no existe ni mobiliario ni espacio exterior para la recolección de residuos, por lo que generan acumulación de residuos en el aula.

Aceptable. El aula es fácil de limpiar, sin embargo, se encuentra mobiliario destinados para los residuos (botes para basura, cajones o cajas, etc.) No existe una conexión con los espacios de recolección de residuos.

Óptima. El aula es fácil de limpiar, no existe un espacio dentro del aula para residuos, debido a que existe una conexión con los espacios destinados a la recolección de residuos.

Suficiencia

No suficiente. El mobiliario, las TIC's, el espacio y los materiales para el aprendizaje no son suficientes para atender a todos los alumnos.

Aceptable. El mobiliario, las TIC's, el espacio y los materiales para el aprendizaje son suficientes para atender a todos los alumnos.

Óptima. El mobiliario, las TIC, el espacio, y los materiales para el aprendizaje exceden al número de alumnos que atiende.

Amplitud

No suficiente. El aula no respeta la norma del INIFED de 1.13m² por alumno. No permite la circulación mínima dentro del aula. No permite su uso por personas con capacidades diferentes. La movilidad es un factor de peligro en una contingencia. Solo se puede llevar a cabo una cátedra por parte del docente.

Aceptable. El aula respeta la norma del INIFED de 1.13m² por alumno. Permite la circulación con dificultad dentro del aula, no permite la circulación de personas con capacidades diferentes. Es difícil movilizarse en una contingencia. No se pueden realizar diferentes actividades al mismo tiempo ya que estas afectan al espacio y la movilidad de los usuarios.

Óptima. El aula supera la norma del INIFED de 1.13 m² por alumno. El aula permite la circulación interior de manera óptima, incluyendo a las personas con capacidades diferentes. En una contingencia es fácil movilizarse para salir del aula. Se pueden realizar diferentes actividades al mismo tiempo sin afectar el espacio y la movilidad de los usuarios.

Accesibilidad

No suficiente. El acceso al aula es complicado y acceder a ella puede ser de riesgo en tiempos de lluvia o calor excesivo. No permite su acceso a personas con capacidades diferentes.

Aceptable. El acceso al aula es a través de zonas que no resguardan de los cambios de clima, su acceso es complicado para personas con capacidades diferentes.

Óptima. El acceso al aula es fácil y seguro, está protegido contra los cambios de clima (lluvia y sol excesivo). Permite la circulación interior de manera óptima, incluyendo a las personas con capacidades diferentes. El acceso es directo y fácil, ya que no representa un obstáculo.

Inclusividad

No suficiente. El aula no promueve la integración y movimiento de las personas con capacidades diferentes.

Aceptable. El aula cuenta con elementos de accesibilidad para personas con capacidades diferentes mal ejecutados o improvisados. No facilita su integración y movimiento dentro del aula.

Óptima. El aula cuenta con elementos de accesibilidad para personas con capacidades diferentes (rampas Max 6% de inclinación, pasamanos, guías de pavimento, elevadores,

señalización braille, barras de apoyo), planeadas, bien ejecutadas y construidas, así como facilitar su integración y movimiento dentro del salón en las actividades de aprendizaje.

Flexibilidad

No suficiente. El aula es estática, no presenta algún tipo de flexibilidad. Solo tiene una función establecida (catedra). Su estructura no beneficia a la innovación pedagógica.

Aceptable. El aula está compuesta por al menos dos tipos de espacios. Los alumnos tienen pocas posibilidades de transformar el espacio para el aprendizaje variado. Su estructura no ayuda a las pedagogías innovadoras.

Óptima. El aula está compuesta por más de tres espacios diferentes que apoyan el aprendizaje variado (investigación, creación, presentación, intercambio, interacción, presentación). El aula se puede transformar para albergar actividades diferentes a las habituales. Puede cambiar su estructura para beneficiar pedagogías innovadoras.

Conectividad

No suficiente. El aula, ni el plantel tiene conexión a internet o a una red escolar, no se encuentra conectada a los diferentes espacios, es un ente aislado.

Aceptable. El aula tiene conexión a internet solo en un aula de medios, además se encuentra conectada a los diferentes espacios de manera improvisada, No es posible acceder a otros espacios educativos desde ella.

Óptima. El aula se encuentra conectada a internet o a una red institucional que permite realizar actividades académicas. Asimismo, el aula está vinculada con los diferentes espacios como canchas deportivas, áreas verdes o zonas culturales.

Contexto

No suficiente. El aula no corresponde con su contexto.

Aceptable. El aula se inserta tranquilamente, ya que sus componentes corresponden a los materiales en la normativa de INIFED.

Óptima. El aula se inserta en el contexto urbano, utilizando materiales de la región e integrando refuerzos e iconos territoriales y culturales.

Identidad

No suficiente. El aula no tiene un espacio destinado a la personalización por parte de los alumnos y los profesores.

Aceptable. El aula tiene un espacio destinado a la personalización por parte de los alumnos y los profesores durante el ciclo escolar, generando una identidad y pertenencia al aula.

Óptima. El aula puede ser personalizada por el profesor y los alumnos durante el ciclo escolar, generando una identidad y pertenencia al aula.

Cada una de las escalas mostradas para los elementos y subelementos, nos permitirán conocer la adaptabilidad de las aulas para albergar pedagogías y didácticas del siglo XXI. Además de los elementos que permiten la evaluación, en el instrumento se requieren los datos generales del aula y la institución (evaluada indirectamente).

Datos generales de la institución

Entre estos datos necesarios para identificar al aula o institución evaluada encontramos, Nombre de la Institución, Ubicación, Dirección, Estado, Ciudad o Localidad, Contacto, Tipo (privada o pública), Nivel educativo, Etiqueta, número o nombre del aula.

Datos generales del aula

Entre estos datos necesarios encontramos el Tipo de Aula, Numero de alumnos que atiende, Turno, Tipo de Clima. Además, se piden fotografías para evidenciar y tener una perspectiva más amplia se designa un elemento fotográfico, en torno a las fachadas del aula.

Datos finales del aula

Al concluir la evaluación se pide el llenado del instrumento en el apartado de Datos de Evaluación. En esta categoría encontramos el horario de la evaluación, el nombre del evaluador, facilidad para la evaluación, nombre del responsable del aula evaluada, contacto, y firma de conformidad. Al finalizar la evaluación se genera un promedio, el cual determina la adaptabilidad de las aulas a las pedagogías del siglo XXI.

Para el diseño de aplicación del instrumento, donde se implementen las categorías, subcategorías, elementos y subelementos, los niveles y escalas, se utilizó la aplicación Moreapp, que permite generar un formulario interactivo que mejora la experiencia de evaluaciones en tiempo real, estrictamente necesarias para las evaluaciones de aulas. Para observar el instrumento de forma digital, es necesaria la visita de la página siguiente: <https://webclient.moreapp.com/#!/form/5d11d263313ab10001e01db0> .

Modelo M21

El espacio físico de aprendizaje es el medio por el cual el educando interactuará con el currículo educativo y sus vertientes como la pedagogía, la didáctica y los contenidos, por ello, es necesario que el espacio que albergará las nuevas propuestas en materia de educación, en México, pueda soportar todas las actividades necesarias para cumplir con los objetivos planteados tanto en el PND y PSE.

Actualmente, las aulas mexicanas no poseen las características físicas y cualidades necesarias para lograr dichos objetivos, debido a esto es necesaria una remodelación del aula tipo, propuesta por el INIFED, que pueda sustentar el cambio de paradigma educativo.

Modelo arquitectónico empleado

Es necesario dejar en claro que, esta remodelación no pretende cambiar el modelo ingenieril ni arquitectónico de las aulas, ya que este modelo es de vanguardia, calidad y seguridad óptima, además de estar perfectamente normado para su construcción, adecuación, ampliación y remodelación (constructiva). Asimismo, el modelo es reconocido internacionalmente por su versatilidad, sin embargo, la composición interna no satisface las necesidades de las nuevas dinámicas educativas. Por ello la remodelación interviene el interior del aula, a través de su mobiliario. Así, el modelo a intervenir es el aula mexicana más utilizada en espacios rurales y urbanos, con dimensiones de 9.72x8mts, 77.76m², con la capacidad de brindar servicio a 30 alumnos.

Elementos del Aula M-21

A diferencia de un aula tradicional, el aula M-21 incorporará los criterios y cualidades, necesarias para poder albergar una educación innovadora y pedagogías y didácticas del siglo XXI. A continuación, se muestran las cualidades y los componentes que buscarán el cumplimiento de dichas características.

Instalaciones

El aula integrará instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas óptimas, para su correcto funcionamiento. Además de tratar de incorporarse a un plantel con instalaciones óptimas. Sin embargo, cada una de ellas le dará prioridad a la sustentabilidad y uso razonable de los

recursos, por lo que en las instalaciones hidráulicas se busca implementar la captación de agua pluvial y en las instalaciones eléctricas la implementación de celdas solares, calentadores solares o generadores eólicos. A pesar de la obiedad de las instalaciones, existe un gran número de plantas en México que no cuentan con ellas, por ello es necesario retomarlas en la propuesta. (ver lámina de ecotecnologías)

Confort

El confort térmico, acústico, iluminación, aire y ventilación estarán determinados por la Norma Mexicana NMX-R-021-SCFI-2013, la cual está aplicada para la construcción de aulas. Al igual que la característica anterior, ésta incluida ya en las aulas tipo construidas en todo el territorio nacional.

Estética-apropiación

Los colores para utilizar estarán determinados por los estudiantes, en interiores, siempre y cuando el curso tenga una duración mínima de dos semestres. Asimismo, el espacio deberá restaurarse para dar opción a los siguiente usuarios en un tiempo futuro a personalizar dicho espacio. Si el espacio no puede ser personalizado por los estudiantes, el docente podrá personalizar el espacio para desarrollar sus actividades pedagógicas y didácticas. Los colores de exterior seguirán la norma de INIFED, tomando las paletas de colores dependiendo de nivel educativo (INIFED, 2013). De esta forma, solo se intervendrá el interior, sin afectar la normativa de exteriores.

Se busca implementar texturas y materiales diversos en el diseño de interiores para generar sensaciones múltiples en los estudiantes, evitar la monotonía e impulsar la

creatividad y la innovación. De la misma manera, estos materiales se obtendrán de la localidad donde se inserten dichas aulas, para generar identidad en los usuarios.

Ecotecnología

Además de las ecotecnologías, se busca implementar áreas verdes y espacios de huertos con vegetación endémica, para involucrar a los estudiantes en su entorno natural, y con ello ayudar a generar conciencia del cuidado del medio ambiente. La captación de agua potable se hará a través del sistema Tlaloque (ver láminas de proyecto). Por otra parte, para el manejo de residuos se descartarán los papeleros y botes para basura en el interior del aula, ya que estos no promueven el reciclaje y separación de basura. De esta forma, se generarán estaciones de recolección de residuos, donde se promoverá el reciclaje y la separación; dichas estaciones estarán localizadas estratégicamente entre aulas, para ser aprovechadas por un mayor número de usuarios. (ver Anexo 10)

Mobiliario

Podremos dividir el mobiliario en tres categorías, estudiantil, almacenamiento y de apoyo educativo. La primera categoría está conformada por el mobiliario destinado exclusivamente a los alumnos; este mobiliario deberá tener las siguientes características: personal, móvil, transformable, resistente e innovador. El mobiliario por implementar en la propuesta será la silla nodo (ver Anexo 10) que permite una flexibilidad avanzada para adaptarse a cualquier propuesta de actividad didáctica y pedagógica.

Como segunda categoría encontramos el mobiliario de almacenamiento, éste deberá tener las siguientes características: general, de gran capacidad, personalizable, resistente e innovador. El mobiliario de almacenamiento además deberá permitir al facilitador, poder

almacenar sus pertenencias de forma segura durante la clase. Para la propuesta se implementará un módulo de dimensiones 2mx6.5mx0.6m con terminado en materiales que permitan el uso como pizarra (melamina, PVC, entre otros). Dicho elemento se ubicará en la parte trasera del aula, para permitir el flujo de los estudiantes. (ver láminas de proyecto).

En la tercera categoría se encuentra el mobiliario que apoyará a los procesos educativos, el cual deberá tener las siguientes características: transformable, general, versátil, resistente e innovador. Entre este mobiliario encontramos las pizarras, o la estantería de bibliotecas o escritorios de computadoras compartidas. Para la propuesta, se implementarán sillas puf, en forma hexagonal, semirrígidas, con compartimentos bajos para colocar libros y elementos para investigación. Dichas silla podrán modularse para albergar un mayor número de usuarios. (ver láminas de proyecto).

Tecnologías de la información y la comunicación

Las TIC para implementar en el aula se clasificarán en dos actividades principales: investigación y presentación. Estas TIC, permitirán al alumno poder ingresar a la base de datos internacional que ofrece internet y, de igual forma, poder mostrar a la comunidad dichas investigaciones y descubrimientos, haciendo del conocimiento un elemento para compartir. Para la propuesta se implementa un proyector con sus respectivas conexiones para el área de presentación. Además, se integrará el uso del asistente educativo Tomi, que apoyará a los procesos de investigación, al dotar de una red de internet para el uso de los alumnos; asimismo, ayudará al docente en el proceso de clase; y de igual forma, ayudará a la presentación de conocimientos y proyectos, tanto del alumno como el profesor. (ver Anexo 10).

Áreas

El aula tiene la ventaja de fungir como área de investigación, desarrollo e intercambio en toda su superficie. Para la propuesta, se utiliza el concepto de educación ubicua, por lo cual, la totalidad del aula, interiores y exteriores puede albergar diferentes actividades, por lo que las áreas no serán visibles. (ver lámina de proyecto).

Seguridad e higiene

Al implementar el modelo constructivo del INIFED, se cumplen con los estándares y normativa referente a la seguridad e Higiene. Aunado a esto, el mobiliario permite una movilidad interna superior, ayudando al movimiento estudiantil seguro.

Suficiencia y amplitud

Al igual que otros elementos, la suficiencia y amplitud del aula se cumple a través de la aplicación de las normas INIFED, sin embargo, el uso de las sillas nodo, permite la transformación del aula para generar una mayor amplitud en la necesidad de espacio. Por su parte la suficiencia es una consecuencia de la implementación de mobiliario para los usuarios; esta solo es medible con el espacio en funcionamiento.

Accesibilidad e inclusividad

Para los rubros de accesibilidad e inclusividad, se ha implementado un acceso doble, ubicado a los extremos del aula (ver láminas de proyecto), esto facilita la interacción de los usuarios con el espacio áulico, sin importar capacidades motrices e intelectuales. Además, se propone un incremento en la dimensión de los accesos, pasando de 0.9m a 1.2m, esto proporciona una mayor fluidez en el movimiento interno del aula. Además de permitir el

ingreso de sillas de ruedas. El aula no presenta modificaciones en la planta arquitectónica, por lo que se respeta la norma INIFED de accesibilidad. (ver lámina de proyecto)

Flexibilidad

El aula al estar diseñada bajo el principio de la ubicuidad, e incorporando el mobiliario flexible, permite que, en su espacio, tanto interno como externo, puedan llevarse a cabo un gran número de actividades diversas, como exposición, conferencia, trabajo en equipo, trabajo individual, debate, etc. (ver lámina de proyecto).

Contexto e identidad

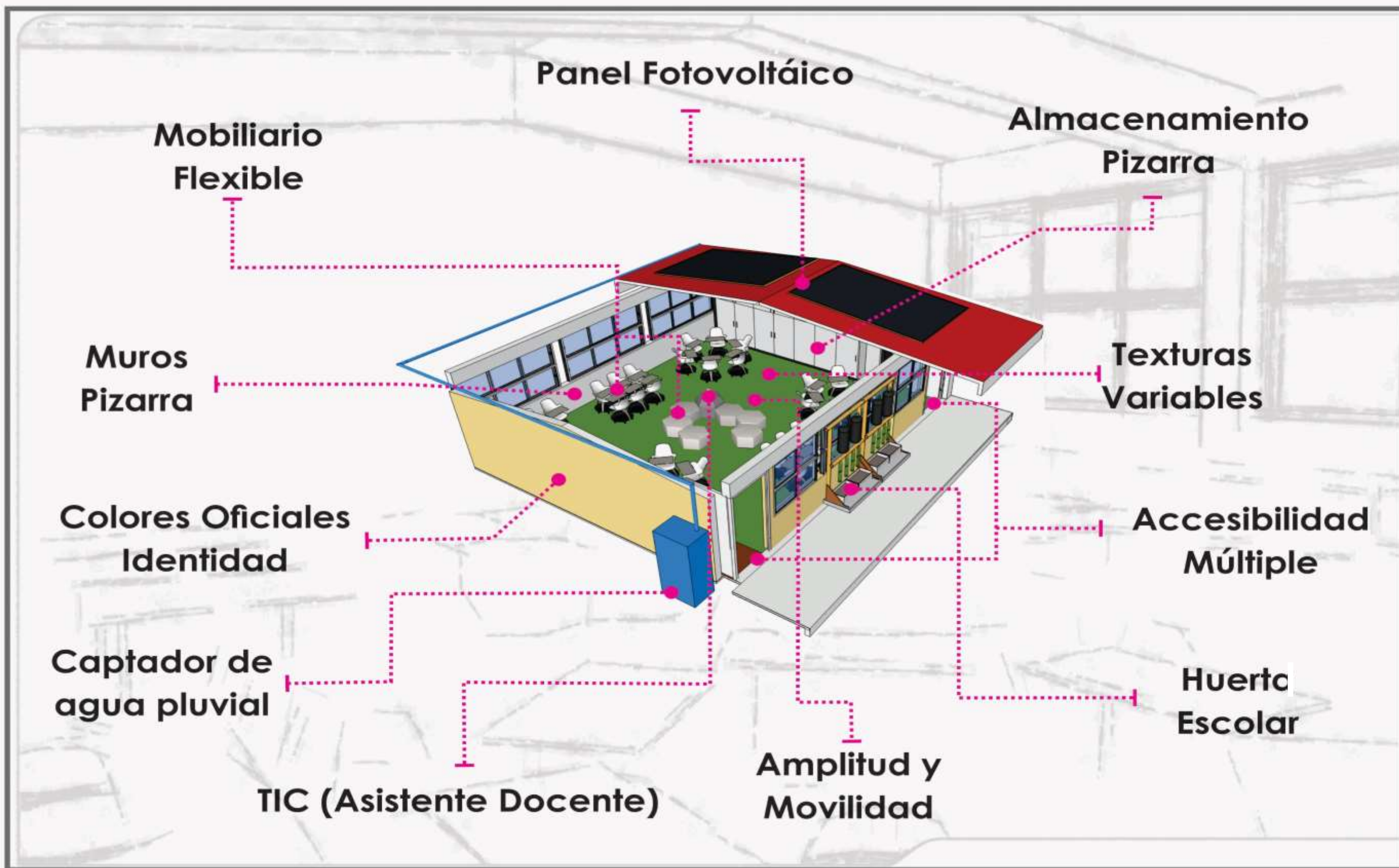
Para este proyecto propuesta es imposible integrar el contexto y la identidad, ya que estos están determinados por la implementación de un proyecto real aplicado.

Igualdad y equidad

A pesar de que estas cualidades no se encuentran dentro de las necesidades de un aula del siglo XXI, se incorporaron en la propuesta de la siguiente manera. La igualdad se ha implementado en el diseño del aula al eliminar los tapancos y la zona de mando y vigilancia del profesor (escritorio y silla del profesor). Esto no busca que se elimine el rango y papel principal del docente, por el contrario, lo integra al contexto y vivencia de los alumnos, haciéndolo parte del proceso de enseñanza aprendizaje. Asimismo, la equidad busca darle su espacio necesario para la labor docente (almacenaje especial del docente), pero otorgándole la libertad de poder realizar la clase en cualquier espacio que integra el aula.

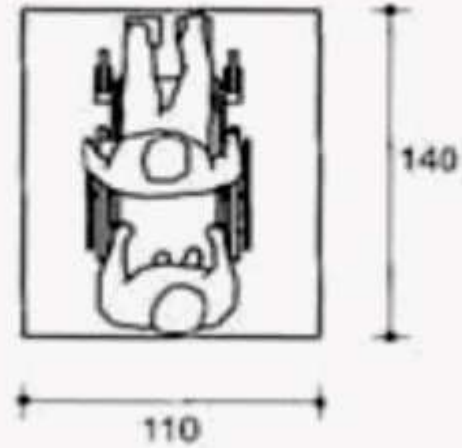
Láminas de proyecto

Se muestran a continuación las láminas de proyecto de intervención



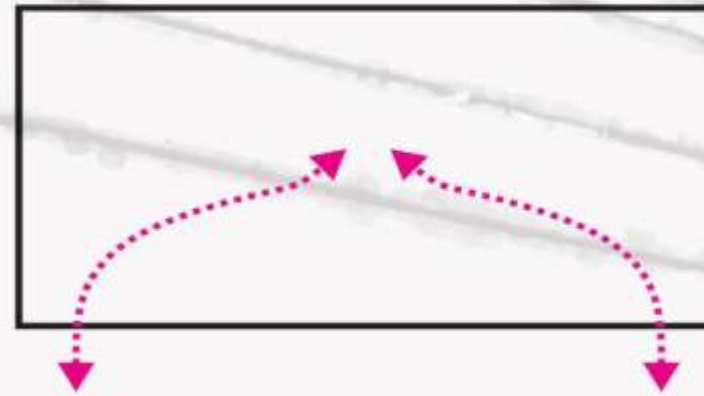
Isométrico
General

AULA M-21



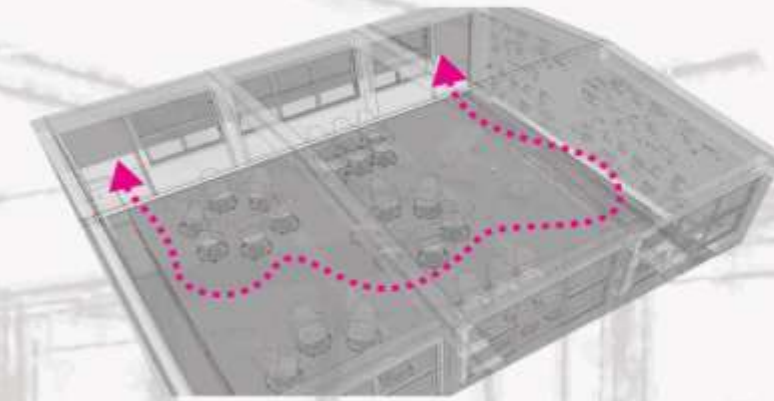
Dimensiones de Acceso

La propuesta integra abertura para accesos de 1.2m, ya que esta permite el ingreso de sillas de ruedas de diferentes dimensiones. Además brinda la facilidad para que un acompañante pueda movilizar la silla de ruedas



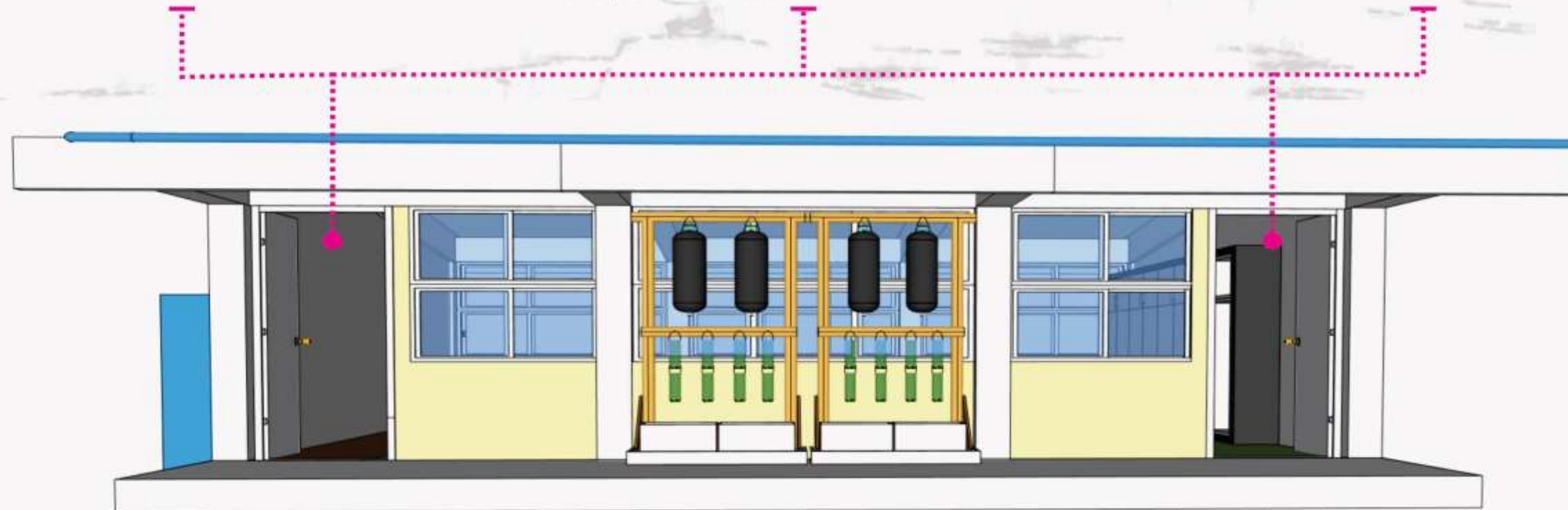
Doble Acceso

El aula M-21 propone acceso doble, para permitir la movilidad de todos los alumnos, incluyendo sillas de ruedas. Además incrementa la seguridad en para la evacuación en caso de incidentes. Además permite el acceso sin interrupción de clase



Movilidad

Al incorporar el mobiliario nodal, se permite la movilidad interna con facilidad, tanto para personas a pie, como movilidad con sillas de ruedas o instrumentos de apoyo para desplazamiento, como muletas o bastones



AULA M-21

Accesibilidad y movilidad

Silla Nodal

El aula M-21 implementa sillas nodal para cada alumno. Las ventajas que ofrece esta silla son los siguientes:

- 1.-Movilidad, permite desplazarse dentro del aula
- 2.-Flexible, permite agruparse y adaptarse para diferentes actividades
- 3.-Resistente, utiliza materiales fuertes y duraderos
- 4.-Almacenamiento, permite que el alumno pueda guardar sus pertenencias



Puff Hexagonal

El aula M-21 implementa puff de forma hexagonal para ser apilados o unidos de diferentes formas, para adaptarse a las diferentes actividades que surgen en el proceso de enseñanza aprendizaje. Estos pueden variar en alturas, texturas y colores, para dar diversidad. El aula integrará mínimo 6 puff bajos y 1 puff alto. Los materiales deberán ser resistentes.



Tomi + Proyector

El dispositivo Tomi es un asistente para el docente que permite realizar las siguientes actividades académicas y didácticas

- 1.-Pizarra Digital
- 2.-Realidad aumentada
- 3.-Pase de lista
- 4.-Calificación automatizada de exámenes
- 5.-Red interna de WiFi, sin necesidad de red externa



AULA M-21

Mobiliario y TIC

AULA M-21

Almacenamiento y pizarra



Pizarra

La propuesta M-21 elimina la pizarra tradicional para dar paso a la implementación de pintura epóxica, para transformar toda la dimensión del muro (6X2.8M). Por lo que tanto el docente como los alumnos pueden utilizar el espacio para poder expresar ideas, conceptos, conocimientos y sentimientos. Esta pizarra puede ser utilizada con plumones para pizarrón blanco. El incremento en la superficie de trabajo permite al docente el trabajo continuo, eliminando el tiempo de borrado, dándole a los alumnos un mayor tiempo de visualización del tema observado.

Almacenamiento

Para el almacenamiento de las pertenencias de los alumnos y los materiales didácticos para la clase, se incorpora un armario con dimensiones de 2.3X6X0.4M. El material final de revestimiento es de melamina con acabado de pvc para poder ser utilizado como pizarra.

El primer bloque de almacenamiento está destinado al docente, para poder resguardar sus pertenencias, sin embargo, no existe escritorio, esto busca la integración del docente con los alumnos y el espacio



**Trabajo Individual**

Es la formación tradicional de filas y pasillos para albergar una exposición o cátedra por parte del docente. Esta formación solo debe utilizarse cuando sea imperante y necesaria su aplicación. Sin embargo es necesario recalcar que se pide evite esta formación

**Mesa Redonda**

Es la formación que establece que todos los integrantes de la clase formen un círculo, y al centro se muestre el objeto o expositor que busca ayudar al conocimiento y el aprendizaje. El mobiliario propuesto permite la adaptación de un gran círculo

**Grandes Equipos**

Con esa formación se busca que los alumnos se integren en grandes grupos, de 8 integrantes y realicen las actividades programadas por el docente. Es necesario recordar que esta formación busca incentivar el trabajo colaborativo.

**Debate o dos grupos**

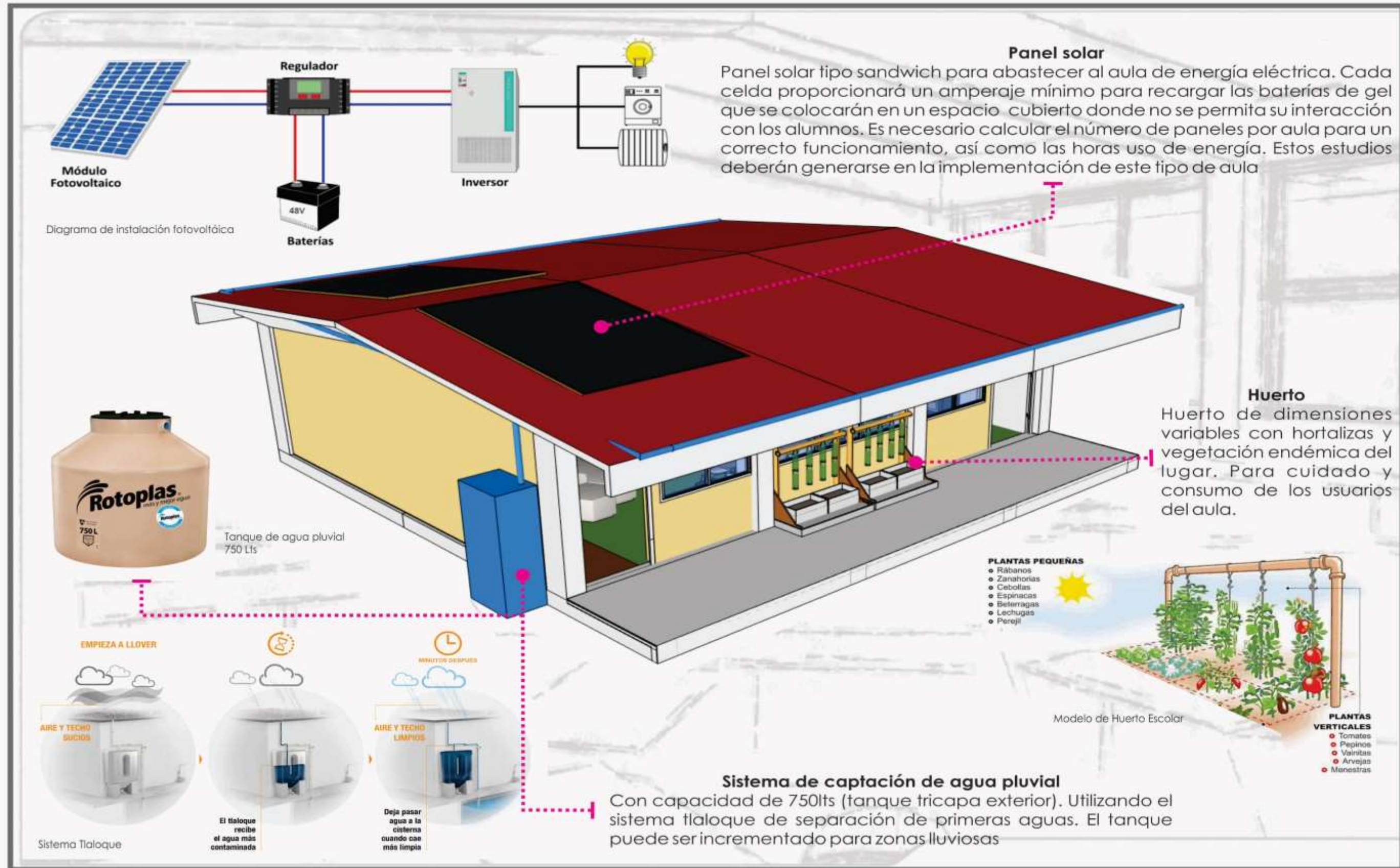
La formación pretende compartir ideas y pensamientos, que puedan ser enfrentados o comparados, así como defendidos por los estudiantes. Esta formación puede beneficiar actividades extracurriculares como el MUN.

**Conferencia**

La formación de conferencia, permite a los estudiantes dirigir su atención al centro del muro expositivo del aula. Puede ser manipulado para ofrecer una formación tradicional o en forma de foro /concha. La movilidad se hará desde un pasillo de 1.3m

**Pequeños Equipos**

Esta formación busca la integración y desarrollo del trabajo colaborativo, sin embargo, esta formación defiende la igualdad entre pares. Así las sillas nodal, se transforman para crear pequeñas mesas redondas o de debate



AULA M-21 Ecotecnologías

Capítulo V. Conclusiones y perspectivas

Importancia del espacio físico de aprendizaje

A través de esta investigación documental, podemos observar que los espacios físicos de aprendizaje en México han llegado a un punto de inflexión, donde es necesaria una intervención que modifique sus componentes internos y la relación con su contexto. Este punto de inflexión ha sido propiciado por los cambios en los paradigmas educativos, donde el proceso de enseñanza-aprendizaje es múltiple y diverso, no solo basado en el docente o en el alumno, si no en la interacción entre la comunidad educativa (alumnos, docentes, administrativos, padres de familia, habitantes de la comunidad), el currículo (propuesta pedagógica, modelo educativo, propuesta didáctica, enfoque educativo, estructura curricular, mapas curriculares, objetivos educativos, perfiles de ingreso y egreso, etc.) y el contexto de interacción (espacio físico educativo macro, meso y micro).

Es necesario entonces partir de que el aula es más que un contenedor de alumnos, su objetivo principal es apoyar a los actores educativos, por ello, las aulas, sea cual sea la forma, debe ser el apoyo principal de docentes y alumnos. Más allá de la tradicional transmisión de conocimiento alumno maestro, generar y compartir conocimiento deben ser las bases de todo espacio físico educativo. Para esto es necesario determinar que el conocimiento generado por los actores educativos dentro del aula podrá ser sensible o racional, intuitivo o discursivo, a priori o a posteriori, espontáneo, científico o incluso filosófico.

El espacio físico educativo debe permitir que los sujetos puedan generar representaciones de los objetos, dentro y fuera de ellas, asimismo, detonar experiencias corporal, de la vida diaria, de los oficios, de los métodos, del análisis. La diversidad de experiencias y procesos

racionales que el alumno pueda establecer en el aula determinará la efectividad, la habitabilidad y el recuerdo del espacio físico de aprendizaje.

La construcción, modificación o intervención de los espacios físicos educativos, debe considerarse parte importante y vital de la educación. No se debe seguir considerando al espacio físico y a la educación como dos entes separados, por el contrario, es una amalgama irrompible. Por ello estos procesos que actúan sobre el espacio físico educativo deben contemplar tanto a educadores, pedagogos, científicos, arquitectos y al propio alumnado.

El espacio físico no es solo el contenedor de la enseñanza y el aprendizaje, éste determina percepciones, actuaciones, comportamientos, actividades, currículo, recuerdos, sensaciones, relaciones interpersonales, reflexiones intrapersonales y muchas cosas más. A pesar de que las dinámicas mundiales y las contingencias sanitarias puedan determinar el paro de labores educativas presenciales, el espacio físico seguirá siendo necesario para el correcto desarrollo personal y social del educando.

A modo de perspectiva de los casos análogos

Como pudimos observar, en todas partes del mundo se ha buscado una mejora en los espacios físicos de aprendizaje, es bien sabido que no basta con solo tener un contenedor de alumnos, sillas y pizarrones, el aula debe apoyar la transformación de los procesos de enseñanza aprendizaje.

Cada una de las propuestas analizadas han ofrecido una solución alterna a las aulas tradicionales con base panóptica y controladora. A modo de perspectiva, y con base en el análisis teórico que nos brindan la fundamentación de los espacios físicos de aprendizaje, y los requerimientos de los espacios físicos de aprendizaje del siglo XXI, se hace el siguiente análisis de dichas propuestas.

Cada uno de los elementos descritos por Prakash Nair, referentes a los espacios físicos de aprendizaje, toman fuerza cuando se traslapan con las teorías antes analizadas. El constructivismo que busca que el alumno tenga una interacción con el objeto y que el docente brinde el contexto y el andamiaje necesario para la construcción de un aprendizaje significativo, se activaría y llevaría a cabo demasiado bien en los espacios propuestos por Nair (2015). Podemos afirmar que los espacios que el propone para la educación del siglo XXI brindan las facilidades para la aplicación de actividades diversas emanadas de diferentes corrientes y teorías del aprendizaje.

De la misma forma que Romaña nos propone que los espacios deben estar determinados por la función corporal, la psicosocial y el simbolismo cultural, Nair nos ejemplifica y da un panorama de acción para transformar los espacios educativos en espacios de aprendizaje. Además, propone que los espacios deberán ser flexibles para permitir cualquier transformación necesaria para favorecer al educando, al docente y al proceso de enseñanza aprendizaje. De la misma manera, nos propone la integración de los espacios físicos al contexto en el que es insertado, esto en búsqueda de una habitabilidad y apropiación de las edificaciones y el aula.

El método CPTED, a pesar de no ser nativo de los estudios educativos, determina los principios necesarios que debe poseer un espacio físico de aprendizaje, para disminuir la violencia dentro de las escuelas. Es importante observar que es de vital importancia la apropiación y habitabilidad del espacio, esto nos podrá asegurar un óptimo funcionamiento de los espacios educativos. De la misma manera, es necesario recalcar que el contexto juega un papel muy importante en esta apropiación, ya que este determinará los requisitos arquitectónicos e ingenieriles para asegurar una apropiación de los actores de la educación.

De igual importancia es la integración de los padres de familia, directivos, docentes y alumnos en el proceso de modificación de los espacios.

La propuesta de las 4 A de Tomasevski, busca sentar las bases para la creación de criterios de evaluación de la educación, todos estos buscando la mejora en los procesos, infraestructura o estructura curricular. Sobre todo, busca impulsar el derecho de educación. A pesar de que los principios de Tomasevski no son específicos para infraestructura educativa, estos han determinado las acciones evaluativas que llevó a cabo el gobierno federal de la administración 2012-2018. La implementación de estos principios llevo a la creación de diferentes programas de acción como escuelas al cien que busco mejorar directamente los espacios físicos de aprendizaje, sin embargo, al ser tan generales, las 4 A dejan huecos importantes que se deben enfrentar con propuestas directamente emanadas del estudio del espacio físico de aprendizaje. La asequibilidad, el acceso, la aceptabilidad y la adaptabilidad por sí solas no modificaran los espacios actuales en México, por el contrario, estos se usaron para mejorar las estadísticas oficiales del gobierno anterior. Estos principios, enfocados a los espacios físicos de aprendizaje, podrán fortalecerse con los objetivos del milenio, al igual que con los planteamientos del LEEP y las propuestas del TERCE.

El Aula Laboratorio del Futuro busca modificar para bien los espacios físicos de aprendizaje, brindando al alumno un espacio interactivo, personal e innovador, para fortalecer el aprendizaje tanto autónomo como colaborativo. Asimismo, busca acercar al alumno a las características y aprendizajes necesarios para el desarrollo personal en el siglo XXI. Busca familiarizar al educando con las tecnologías de la información y la comunicación, y busca que estas sirvan de herramientas para la expresión del aprendizaje y la personalidad del alumno. De la misma manera que con el alumnado, el FCL busca

potenciar la práctica docente, brindando espacios innovadores y transformables para adaptarse a las nuevas pedagogías y tendencias didácticas que buscan generar un crecimiento y aprendizaje significativo en el alumno. Los FCL representan el cambio de paradigma de un espacio represor y de vigilancia (filas y bancas), por un espacio de interacción colaborativa y al mismo tiempo respetuosa con la individualidad, donde los alumnos y el docente son los principales actores en el proceso de enseñanza aprendizaje, dándoles participaciones equitativas, libres y empoderadas.

Sin embargo, el apoyo en las tecnologías de la información y la comunicación es excesiva, y actor principal en el modelo. Esto representa una desventaja enorme para la réplica del modelo en diferentes contextos educativos. Solo si existen las condiciones monetarias y tecnológicas, este modelo se puede implementar, dejando fuera las comunidades y zonas donde no es posible la implementación de estas tecnologías. Además, si esta tecnología falla, podría llegar a ocasionar un estancamiento y caos al no poder utilizarse todos los espacios de manera óptima. Como caso análogo, el FCL nos proporciona el modelo de zonificación por actividad, que representa una innovación importante en los espacios físicos de aprendizaje, sin embargo, por las características tecnológicas, se tiene que buscar una modificación para poder ser implementada en territorios fuera de la Unión Europea. El Future Classroom Lab, representa el movimiento de cambio a los espacios físicos de aprendizaje, necesario para la implementación de nuevos objetivos educativos y valores a nivel mundial. Es el ejemplo perfecto de que no todo está determinado, preestablecido, o que no pueda ser sujeto de mejoras y cambios.

La propuesta de diseño de aulas del Rosan Bosch Studio, basa su efectividad en el uso de mobiliarios innovadores que representan cada uno de los principios. No existe una

intervención o reestructuración del espacio arquitectónico y mucho menos incorporación de elementos constructivos. Debido a esto, se puede adaptar cualquier espacio para poder albergar los seis tipos de espacios que propone. Esta es una gran propuesta que podría adaptarse para la modificación de elementos de las aulas mexicanas, todo esto adaptado al contexto mexicano.

La desventaja de este modelo es el costo que representa la intervención en mobiliario especializado y estético para satisfacer las necesidades de los procesos de enseñanza aprendizaje que propone el estudio, esto será imposible si es llevado con exactitud a las aulas mexicanas, ya que, el presupuesto es limitado para satisfacer a la educación pública. Por ello se debe buscar un equilibrio entre costo beneficio en el mobiliario. Asimismo, los principios están pensados para intervenir un espacio físico educativo nivel meso, ya que propone espacios para exteriores, interiores o de flujo, como el manantial o manos a la obra. Las intervenciones que ha hecho Rosan Bosch Studio, son de ese nivel, ya que mejora y adapta la totalidad de la escuela para beneficio de los estudiantes, docentes, directivos y padres de familia.

Esta propuesta es una de las más difundidas a nivel internacional, sobre todo por la exposición a los medios, y por ser una propuesta concebida desde el norte de Europa, además de ser parte de la campaña de conciencia educativa lanzada por el banco BBVA. Sin embargo, es la que menor solides pedagógica presenta, al fundamentar toda su propuesta solo en el diseño, esperando que estos elementos generen por sí solos el proceso innovador de enseñanza-aprendizaje. Es necesario recalcar que la mejor aportación de la propuesta es la intervención en el mobiliario como elemento detonador de actividades.

En cuanto a la propuesta de Hernández Vázquez, esta es resultado de una investigación minuciosa sobre las condiciones actuales de la infraestructura física educativa de México, y que a través del INEE, se realizó la propuesta de la Habitabilidad Educativa de las Escuelas (HEE). Esta propuesta busca ser el marco de referencia para la creación de indicadores que muestren, más allá de los instrumentos manipulados para resaltar intervención presupuestal, la brecha entre los planteles especializados para una educación de vanguardia y apegada a las necesidades de las nuevas pedagogías del siglo XXI, y los planteles contenedor que caracterizan al sistema educativo mexicano.

A pesar de que la SEP, o el INIFED, han implementado diferentes instrumentos para medir la calidad de las escuelas (ECEA), este carece de dimensiones, valores o indicadores que busquen una mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La propuesta HEE, retoma los indicadores que por décadas han propuesto en las instituciones antes mencionadas, disponibilidad y equipamiento, condiciones físicas, confort físico, espacio educativo, higiene y seguridad, pero, afortunada y asertivamente implementa tres dimensiones que nunca se habían incluido: sustentabilidad, accesibilidad e infraestructura y servicios del vecindario.

Cada una de las dimensiones mencionadas, sin embargo, vuelven a quedar situadas en los estándares básicos de espacios físicos de aprendizaje, dándole una gran importancia a los servicios proporcionados a través de redes de infraestructura, y no a las alternativas propuestas por energías sustentables y renovables. A pesar de ser mencionadas como una dimensión, la propuesta de sustentabilidad abordada queda en el plano del sentido más básico de las propuestas de alternativas amigables con el medio ambiente, por ejemplo, el manejo del reciclaje (siendo este un tabú de la sustentabilidad). En cuanto al tema de accesibilidad, se ha utilizado en parámetros del INIFED, pero la propuesta de HEE, integra la accesibilidad

no solo de personas con capacidades diferentes, sino de todos los usuarios, incluida la comunidad en la que es inserta la escuela. El gran aporte en la propuesta se basa en tomar en cuenta la infraestructura y servicios (equipamiento urbano) en el vecindario, estos como influyentes directos del proceso de enseñanza-aprendizaje y que, la incorporación o ausencia de estos será determinante en los logros académicos de sus usuarios, así como la inserción con éxito de la infraestructura educativa.

Es de suma importancia mencionar que, a pesar de que la propuesta de HEE es resultado de investigaciones y estudios por parte del INEE, esta jamás llegó a una publicación nacional ya que, al implementarse cada una de las dimensiones como indicadores, la realidad de la infraestructura educativa mexicana sería distinta a lo mostrado en los resultados de los programas federales como Escuelas al 100 de la administración 2012-2018. La HEE, es la propuesta de indicadores más apegada a las instituciones públicas mexicanas y una de las que mayor estudios de base sustenta, sin embargo, la misma institucionalización de los indicadores limita su apertura a las alternativas propuestas por organismos internacionales y organizaciones públicas y privadas.

En cuanto a las propuestas oficiales del Gobierno Federal de México de la administración gubernamental 2012-2018, carece de un contexto nacional e internacional, no está a la vanguardia y no propone una mejora en las escuelas mexicanas. Por el contrario, deja ver que es una política errada, que busca justificar su importancia y actualidad con un estudio evaluativo que carece de la incorporación de la visión actual de los espacios físicos de aprendizaje para la educación del siglo XXI. Además, nunca hace referencia a los valores y objetivos del desarrollo sostenible, generado por la comunidad internacional.

Como objetivo principal el programa de Escuelas al Cien busca solamente asignar recurso sin una justificación clara, tanto educativa como administrativamente. Es demostrado que el programa busca maquillar las cifras de desigualdad del planteles educativos, y mostrar que si se ha intervenido en materia (mal realizado). Incluso el programa se enorgullece mostrando sus cifras monetarias mal ejecutadas (49,517,667,809 pesos) y de los cuales solo 34, 556 planteles se han beneficiado. Esto correspondería a que cada plantel recibió 1,432,968.74 pesos, para invertir en su infraestructura física educativa, que solo puede aplicarse en los ocho componentes mencionados.

De todo el grupo de casos análogos, la propuesta oficial del gobierno 2012-2018 es la peor. Cada uno de sus componentes se encuentran en niveles básicos de espacios físicos educativos. El programa solo ayudó a la investigación para determinar que no se está cumpliendo con los aspectos más básicos de los espacios físicos de aprendizaje. No es posible seguir con este modelo que pretende determinar los estándares de calidad más bajos de los países miembros de organismos internacionales.

Cada uno de los casos análogos analizados ayudaron a construir los parámetros de medición del instrumento propuesto para evaluar las aulas. Asimismo, los casos análogos ayudaron para la consolidación de la propuesta del Aula M-21 que refleja las características esenciales de un espacio físico de aprendizaje que beneficie a los educandos y propicie la aplicación de las nuevas pedagogías y didácticas del siglo XXI. Sin dicha comparación y complementación, no es posible el avance y modificación de nuestros espacios educativos.

El aula M-21

Cada una de las características del aula M-21, descritas anteriormente, reflejan la implementación de soluciones espaciales, así como la implementación de las teorías del espacio físico de aprendizaje. Podemos observar que cada una de las teóricas vistas anteriormente, están fundamentadas y sustentadas en los componentes y cualidades del aula.

Podemos observar que M-21, permite la interacción y acercamiento del sujeto con el objeto y viceversa, para crear experiencias y conocimientos que permiten al alumno desarrollar un aprendizaje, cumpliendo la propuesta del constructivismo y el contexto didáctico. La nueva aula permite que, dentro de ella, se generen situaciones y experiencias diversas, más allá de la cátedra y el aprendizaje memorístico, esto a través de sus diferentes zonas de trabajo. De la misma manera, permite el descubrimiento a través del uso de las TIC y el mobiliario flexible, permitiendo el trabajo libre, individual y colaborativo.

De esta misma manera, M-21 cumple con dos de los tres niveles de intervención del espacio propuestas por Romañá. En el nivel uno, Funcional-Corporal, toma en cuenta el confort térmico, acústico, de aire e iluminación, el mobiliario, los colores del aula, sus texturas, sus niveles de amplitud, movilidad e higiene. Por lo tanto, se cumple con el nivel uno. Referente al nivel dos, Psicosocial, permite una apropiación del espacio a través de la modificación de los espacios por los mismos usuarios, así como la vinculación con su contexto social, natural y construido. Además, el aula permite que los logros, conocimientos y aprendizajes puedan compartirse a través de su zona de interacción, tanto con la misma comunidad educativa, así como con su comunidad local, municipal o estatal. De esta manera se cumple con el nivel de intervención número dos. Es necesario señalar que el nivel tres, no

es posible determinarlo a través de la intervención del aula, ya que este lo determina el usuario, al generarse o no, la apropiación del espacio.

El Aula M-21 concuerda con las cinco propiedades de Monahan: Fluidez, versatilidad, convertibilidad, escalabilidad y modificabilidad. Correspondiente a la fluidez retoma el concepto con la amplitud del espacio, permitiendo movilidad interna y externa del aula, además, a través de la implementación del confort, el aula permite la fluidez de la ventilación, el sonido y la vista de los usuarios. Referente a la versatilidad, la convertibilidad y la escala, estos se cumplen al implementar la flexibilidad del espacio y el mobiliario flexible, que permitirán una diversidad de actividades y procesos pedagógicos, didácticos y de aprendizaje, así como la expansión o contracción del mismo espacio para contener diferencias en el número de usuarios. En cuanto al principio de modificabilidad, este se cumple a través de la implementación de la cualidad Identidad que permite la apropiación y transformación del espacio por parte de los usuarios.

Con respecto a los tres fundamentos de la psicología de los ambientes de aprendizaje propuestos por Graetz, el Aula M-21, descrita anteriormente, cumple con cada uno de ellos. Los componentes y cualidades permiten al usuario tener una experiencia de aprendizaje múltiple, el espacio podrá brindarle al usuario un mensaje de bienvenida a un aula especialmente diseñada para él y su aprendizaje. El aula busca darle el sentimiento de pertenencia, y que el alumno sienta y tenga la libertad de conocer y aprender a través de procesos pedagógicos y didácticos, innovadores y de vanguardia.

Además de que el aula toma en cuenta su contexto, tanto constructivamente, como social, histórico y cultural, permitiendo una identidad y pertenencia a la escuela. M-21 se vincula perfectamente y toma como base la importancia de los dispositivos electrónicos,

implementando en los requerimientos a las TIC, y que estas forman parte esencial en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Asimismo, con cada uno de sus componentes y cualidades cumplen con los requerimientos del LEEP y de la OCDE, ya que toma en cuenta las áreas de enfoque del programa: Acceso y seguridad, a través de las cualidades básicas del aula; Confort, a través de las propiedades constructivas del aula; Conectividad, a través de la implementación de las cualidades superiores; Flexibilidad de mobiliario y espacio, a través de las cualidades superiores del aula, así como del equipamiento del aula, específicamente en el elemento de flexibilidad y mobiliario, respectivamente.

Al mismo tiempo, M-21 se alinea a los proyectos y objetivos planteados por el PND 2018-2024, al brindar espacios, incluyentes, accesibles, higiénico-saludables, respetuosos con el medio ambiente, así como servir de apoyo para la estrategia de la Nueva Escuela Mexicana. Asimismo, busca ayudar al cumplimiento de los objetivos del Plan Estatal de Desarrollo, específicamente en la disminución de las desigualdades referentes a la infraestructura educativa, así como, respetar todos los lineamientos, de cada uno de los procesos, y normas expedidas por el INIFED.

Por lo tanto, cada uno de los componentes y cualidades, analizados, organizados y definidos anteriormente, se justifican con cada uno de los escenarios contextuales (internacional, nacional e institucional), así como con la alineación a las teóricas pedagógico-espaciales propuestas por los expertos en espacios físicos educativos. El Aula M-21, es un elemento esencial para lograr los objetivos planteados por el gobierno federal de la administración 2018-2020. Así como ser aporte para el cumplimiento de los objetivos internacionales como el LEEP, el TERCE y los Objetivos del Desarrollo Sostenible.

Las transformación del aula mexicana

Desde la fundación del México independiente, las aspiraciones por dotar de educación a sus pobladores fueron prioritarias, llevando a la constitución, años después, de la Secretaría de Educación Pública, sin embargo, el sistema propuesto tuvo un bloqueo en la infraestructura con la que contaba, para alcanzar sus objetivos. Como respuesta en los años 40 del siglo XX, se implementó el programa de construcción de escuelas, que permitía llevar el programa educativo a un mayor número de población.

De la mano del arquitecto Pedro Ramírez Vázquez, se implementó en todo el territorio nacional, su modelo de aula, el cual, diseñado a través del funcionalismo; corriente arquitectónica que busca la función antes que la estética, y que en dichos años era tendencia; era fácil de construir y empleaba materiales del lugar dándole identidad a dicha aula. El modelo de aula-casa rural, fue tan exitoso que fue acreedor a diferentes galardones internacionales, derivando el uso de sus planos y sistema constructivo en diferentes partes de todo el mundo.

En años posteriores, de la mano del CAPFCE, el modelo de aula se modernizó, implementando sistemas constructivos novedosos como el concreto, permitiendo que las dimensiones base del modelo incrementaran casi en un doble. Esto permitió una mayor cobertura de población, sin embargo, sacrificó la estética y el uso de materiales endémicos de las poblaciones en las que se insertaban las escuelas. Esto dio paso a la homologación de los planteles educativos nacionales, estableciendo la normativa del actual INIFED.

Es así como, hasta el día de hoy, año 2020, las escuelas públicas del país siguen siendo iguales que en décadas pasadas. A pesar de que los gobiernos mexicanos han buscado estar a la vanguardia de los modelos educativos, las pedagogías nuevas, la implementación de

innovación en la didáctica, el cambio en los currículos, incentivos a los docentes, entre otras estrategias, todo esto se ha tratado de incorporar en aulas pensadas en un solo modelo educativo, el de control, vigilancia y castigo. Las filas de bancas y pasillos mirando al frente del aula, hacia el lugar del profesor, el cual se encuentra en un nivel de piso superior, no tiene otra función más que la de vigilar a los alumnos, y reprimirlos cuando estos no se adaptan al modelo propuesto por el profesor. No existe otro un símbolo de dominio y control que haya prevalecido por tanto tiempo como el aula escolar. Incluso en el imaginario de la sociedad mexicana, un aula debe ser así, filas, pasillos, bancas y disciplina.

Aunado a esto, la estricta regulación en materia arquitectónica y diseño de interiores de las aulas, propuesta por el INIFED, impide la modificación e implementación de nuevos modelos que buscan la mejora en los procesos de enseñanza aprendizaje, beneficiando al docente y al alumno. Es impensable que exista una regulación incluso en la implementación de colores para los muros de dichas aulas, impidiendo la apropiación del espacio, destinando a dichas aulas, a confundirse con centros de readaptación social.

Es inhumano que se envíen a los niños, adolescentes y universitarios a escuelas rodeadas por bardas de tres metros de alto, de colores deprimentes, y materiales fríos, coronadas por alambres de púas, o pedacería de botellas y ventanas. Una escuela no debe representar el confinamiento y el aislamiento del entorno, y mucho menos reflejar el caos que se vive en una sociedad inundada por la delincuencia.

La normativa del INIFED debe permitir la innovación en los espacios educativos para que se mejore el contexto didáctico en el que se desenvuelve el alumno. Recordemos que es el contexto didáctico aquel que permitirá la interacción del sujeto con el objeto. Esta interacción estará delimitada por el espacio físico de aprendizaje. Si dicho espacio está en

óptimas condiciones, permitirá al docente intervenir de una manera ágil en los procesos de enseñanza, haciendo uso de todos los recursos que el aula le proporcione, (muros pizarrón, vegetación, iluminación, Tic, mobiliario), dando como resultado una didáctica libre. Asimismo, el espacio físico óptimo beneficiará a los estudiantes para desarrollar dentro del aula cualquier actividad surgida de su imaginación (debates, investigación, discusión, individualismo, trabajo colaborativo, etc.). El espacio físico es el alma del contexto didáctico.

Esto no busca limitar, o en un extremo eliminar la normativa vigente de las edificaciones escolares, por el contrario, es momento de una apertura en la implementación de nuevas estrategias y modificaciones en las aulas, siempre que dicha institución esté pendiente en los mínimos arquitectónicos e ingenieriles que proporcionan seguridad a los estudiantes. El tiempo de la transformación del aula ha llegado, y esta deberá ir de la mano de la modificación de su espacio interior, ya que es este interior el que interactúa directo con el usuario y el currículo.

La transformación del aula debe incorporar mobiliario flexible, que permita aplicar las diferentes dinámicas educativas, que el profesor y el alumno no se encuentren limitados para realizar diferentes actividades porque el aula no se lo permite, o porque las bancas y las sillas hacen mucho ruido, o porque el material se puede dañar, o porque sale muy caro volver a pintar las bancas, el mobiliario no debe ser una limitante, por el contrario, debe potencializar las actividades áulicas.

La transformación del aula debe incorporar nuevas TIC, que permitan un aprendizaje ubicuo, que no engrillen a los alumnos a su silla, por el contrario, liberen al educando, y que lo permitan explorar y conocer su entorno, estas mismas TIC, deben ayudar al profesor a

aligerar su carga docente y al mismo tiempo debe ayudarlo a mejorar su práctica docente. No podemos limitarnos en solo colocar cañones, pantallas planas o una computadora, ya que, estos equipos, a veces, son más valorizados y cuidados que los propios usuarios. Debemos utilizar los equipos que están al alcance de todos, como los celulares o las tabletas, vinculados claro, a una red institucional, que potencialice su manera de investigar y compartir el conocimiento y aprendizaje. Las TIC que se incorporen en el aula deben ser sinónimo de libertad.

La transformación del aula debe incorporar ecotecnologías para su autosuficiencia, y con esto liberar a las escuelas y aulas de la dependencia de otras instituciones que no agilizan sus procesos de operación o incorporación a sus redes (como CFE, o los órganos operadores de agua potable y alcantarillado). Asimismo, el aula debe enseñarles a sus educandos el cuidado del medio ambiente y los seres vivos, con la implementación de espacios verdes y huertas al cuidado de la comunidad educativa, que le proporcione al alumno una perspectiva diferente de las dinámicas materialistas y consumistas de la actualidad.

La transformación del aula debe incorporar en su diseño a las personas discapacitadas, brindándoles espacios donde ellos, al igual que todos, puedan movilizarse en cualquier parte del salón, o poder sentarse o ubicarse en cualquier sitio y no el lugar que, sin pensar en todo lo que implica y las consecuencias que trae, le asignamos, relegándolo solo a ese espacio. El aula debe ser incluyente para todas las dinámicas que en ella se implementen. El alumno debe sentirse uno más dentro de su aula.

La transformación del aula debe incorporar uno de los elementos principales de la propuesta de Ramírez Vázquez, la identidad, a través de la incorporación de materiales endémicos del lugar en el proceso de construcción y adecuación de los espacios educativos.

Las aulas deben representar al lugar donde son emplazadas, deben reflejar la cultura de las localidades, los municipios y los estados donde son construidos. Sin esta identidad las escuelas seguirán siendo monótonas y sin apropiación del estudiante. De igual forma, la transformación del aula debe incorporar a la comunidad en la que es emplazada, la escuela debe dejar de ser una arquitectura aislada, debe derribar los muros que la separan de la dinámica social. Debe ayudar a su comunidad brindando espacios para el disfrute de los habitantes, como las canchas deportivas o las bibliotecas. La escuela y el aula deben representar el avance social, cultural y tecnológico en el que nos encontramos, la transformación de nuestro entorno a través del conocimiento. Dichas aulas deben inspirar al educando a aprender, a querer ser parte de la institución, la escuela debe ser un hito urbano y orgullo de su comunidad.

Pero ¿es posible cambiar todas las aulas que existen en el territorio nacional? Esta transformación deberá ser interna, ya que no podemos generar un borrón y cuenta nueva en la infraestructura física educativa. El 90% de las aulas mexicanas públicas se han construido con los parámetros actuales del INIFED, y esto no es malo, por el contrario, el modelo es de los más vanguardistas, fáciles de construir, y seguros que existen en el mundo, por lo que sería una pena desechar el modelo. Pero de manera interna, sus componentes y elementos ya no soportan las dinámicas educativas actuales. Entonces ¿qué elementos son los que necesita cada aula para poder albergar las nuevas dinámicas educativas? En respuesta, es necesaria la implementación y difusión del instrumento evaluador de aulas propuesto en esta investigación, a través de los componentes y cualidades de la educación del siglo XXI.

Así como el INIFED implementa sus formatos de evaluación de infraestructura educativa y con ello certifica a las instituciones, para poder albergar clases y alumnos, debe

implementar a la par el instrumento evaluador de aulas para el siglo XXI, y diagnosticar las condiciones actuales de la infraestructura física educativa, y esto nos permita intervenir solo las carencias de cada institución y en particular, de cada aula. A través de este instrumento se podrá certificar a las aulas y las escuelas que son aptas para implementar educaciones innovadoras. La presente investigación nos muestra una alternativa en la incorporación de nuevos elementos internos de un aula, para que pueda albergar los procesos educativos innovadores de vanguardia.

El Aula M-21, implementa los parámetros internacionales de aulas al contexto mexicano, además, tiene la ventaja de poder implementarse en cada una de las aulas del territorio nacional con una inversión relativamente baja, en comparación con la construcción de nuevos planteles. De esta manera el aula proveerá un contexto didáctico óptimo, seguro y digno para los estudiantes mexicanos. Sin embargo, es necesaria la ejecución del proyecto para poder observar el impacto real que dicha aula pueda tener en el proceso de enseñanza aprendizaje. El aula M-21 está diseñada e intervenida con los parámetros y tendencias nacionales e internacionales, satisfaciendo las necesidades para la incorporación de nuevos procesos educativos, sin embargo, se encuentra en el escenario de los supuestos. Esta investigación busca ser el inicio de la implementación de una nueva aula y poder tener grupos de control, para verificar su efectividad y como, la incorporación de dichos elementos y componentes beneficiarán a los procesos de enseñanza aprendizaje y con ello dar pie a la transformación de las aulas mexicanas en pro de la educación.

Nada puede suplantar a la escuela física, los educandos necesitan la interacción con el contexto didáctico, por ello, las aulas deben ofrecer un espacio reconfortante, liberador y potencializador del aprendizaje y el conocimiento.

Referencias

- Abbagnano, y Visalberghi. (1992). *Historia de la Pedagogía* (Novena ed.). España: Fondo de Cultura Económica.
- ANUIES. (2018). *Visión y Acción 2030: Propuesta de la ANUIES para renovar la educación superior en México*. México: ANUIES.
- Banco Interamericano de Desarrollo, y Oficina Regional de Educación para América Latina . (2017). *Suficiencia, equidad y efectividad de la infraestructura escolar en América LATina según el TERCE*. UNESCO.
- Banco Mundial. (2000). *Educación Superior en los Países en Desarrollo: Peligros y Promesas*. Washington: BANCO MUNDIAL.
- Banco Mundial. (s.f.). *Quiénes somos*. Obtenido de Banco Mundial:
<https://www.bancomundial.org/es/about/what-we-do>
- Bannister, D. (2017). *Pautas para Estudiar y Adaptar los espacios de aprendizaje en centros educativos*. Bruselas : European Schoolnet.
- Benevolo, L. (1999). *Historia de la arquitectura moderna*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- Bernstein, B. (1977). *Class and Pedagogies: Visible and Invisibles*. En Routledge, & P. Kegan, *Class, Codes and Control Vol. 3*. Londres.
- Bisquerra, R. (1989). *Metodos de investigación educativa: Guía Práctica*. Barcelona: Ediciones Ceac.

- Blackmore, J., Bateman, D., Loughlin, J., O'Mara, J., Aranda, G., Innovation, C. f., y University, D. (2011). *Research into the connection between built learning spaces and student outcomes*. Melbourne: Departament of Educación and Early Childhood Development.
- Bosch, R. (2018). *Diseñar un mundo mejor empieza en la escuela*. Copenhagen: Farid Fellah.
- Camacho Cardona, M. (2007). *Diccionario de Arquitectura y Urbanismo*. Trillas.
- Cerdá, P. M. (2017). *El espacio ubicuo: Habitar en la era digital* (1a ed ed.). Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Elo.
- Coll, C. (1996). Constructivismo y educación escolar: ni hablamos siempre de lo mismo ni lo hacemos siempre desde la misma perspectiva epistemológica. *Anuario de Psicología*, 153-178.
- Coll, C., Martín, E., Mauri, T., Miras, M., Onrubia, J., Solé, I., y Zabala, A. (1993). *El constructivismo en el aula*. Barcelona: GRAÓ.
- Coraggio, J. (1995). Las propuestas del Banco Mundial para la educación: ¿Sentido oculto o problemas de concepción? *O Banco Mundial e as Politicas de Educação no Brasil*". Sao Paulo.
- Córdova González, L. A. (2010). Funcionalismo: modernidad y espacio. *Escencia y Espacio*, 69-74.

- Cozens, P., Saville, G., y Hillier, D. (2005). Crime Prevention Through Environmental Design (CPTED): A Review and Modern Bibliography. *Journal of Property Management*, 328-356.
- Delors, J. (1996). *La Educación encierra un tesoro, informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI (compendio)*. Grupo Santillana. Obtenido de UNESCO Biblioteca Digital.
- Díaz Lavado, J. M. (2001). La educación en la antigua Grecia. *Actas de las III Jornadas de Humanidades Clásicas*, (págs. 93-14). Almendralejo.
- ECURED. (s.f.). *Constructivismo*. Obtenido de www.ecured.cu:
[https://www.ecured.cu/Constructivismo_\(Pedagog%C3%ADa\)](https://www.ecured.cu/Constructivismo_(Pedagog%C3%ADa))
- Engelbrecht, K. (2003). The Impat of Color on Learning.
- Equipo de redactores de Arkiplus.com. (30 de 08 de 2020). *El funcionalismo en arquitectura*. Recuperado el 20 de 11 de 2020, de www.arkiplus.com:
<https://www.arkiplus.com/el-funcionalismo-en-arquitectura/>
- Espinosa Carbajal, M. E. (2002). La escuela primaria en el siglo XX. Consolidación de un invento. pendiente. Distrito Federal, México. Obtenido de Diccionario de Historia de la Educación en México.
- EUN Partnership. (s.f.). *Learning Zones*. Obtenido de Future Classroom Lab Wb Site:
fcl@eun.org
- Foucault, M. (1976). *Vigilar y castigar: nacimiento de la prisión*. Argentina: Siglo XXI Editores.

Ganem Alarcón, P., y Ragasol Álvarez, M. C. (2013). *Piaget y Vigotskii en el aula: el constructivismo como alternativa del trabajo docente*. México: Limusa.

Gobierno de Honduras. (s.f.). *Ficha PROMINE*.

Gobierno de México. (2019). *Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024*. Ciudad de México.

Gobierno de Puebla. (2019). *Plan Estatal de Desarrollo 2019.2024*. Puebla.

Gobierno de Puebla. (2019b). *Programa Sectorial de Educación*. Puebla.

González, J. F. (Mayo de 2009). Pedro Ramírez Vázquez 90 años. *Construcción y Tecnología*(252), 14-19.

Graetz, K. A. (2006). The Psychology of Learning. En D. Oblinger, *Learning Spaces* (págs. 74-87). EDUCAUSE.

Hernández Rojas, G. (1998). *Paradigmas en psicología de la educación*. México: Paidós.

Hernandez, V. (Diciembre de 2010). Habitabilidad educativa de las escuelas: Marco de referencia para el diseño de indicadores. *Sinéctica*(35), 1-14. Recuperado el 29 de 07 de 2020, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-109X2010000200006&lng=es&nrm=iso

Honorable Congreso de la Unión. (1917). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. México.

Hoyos, C. (2010). *Un modelo para la investigación documental. Guía teórico-práctica sobre construcción de Estados del Arte con importantes reflexiones sobre la investigación*. Medellín: Señal Editora.

INEE. (2014). *Infraestructura para el aprendizaje y el bienestar de los estudiantes*.

Dirección General de Difusión y Fomento de la Cultura de la Evaluación.

INEE. (2016). *Evaluación de Condiciones Básicas para la Enseñanza y el Aprendizaje desde la perspectiva de los derechos humanos: Documento conceptual y metodológico*. INEE.

INEE. (2017). *Condiciones básicas para la enseñanza y el aprendizaje en los preescolares de México: Una mirada desde el derecho a la educación*.

INEE. (2019). *La educación obligatoria en México. Informe 2019*. México: INEE.

INEE. (s.f.). *Acerca del INEE*. Recuperado el 23 de 07 de 2020, de Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación: <https://www.inee.edu.mx/sobre-el-inee/historia-inee/>

INFONAVIT. (1988). *La vivienda comunitaria en México*. México: INFONAVIT.

INIFED. (2013). *INIFED*. México: INIFED. Obtenido de Normatividad.

INIFED. (15 de octubre de 2013b). *Normatividad Técnica*. Obtenido de Instituto Nacional de Infraestructura Física Educativa: <https://www.gob.mx/inifed/acciones-y-programas/normatividad-tecnica>

INIFED. (2015). *Lineamientos y Programa Nacional de Certificación de la INFE*. CDMX.

INIFED. (2015b). *Normatividad, Disposiciones, Lineamientos y Guía Operativa*. México.

INIFED. (2018). *Resultados del Levantamiento de Datos Técnicos 2013-2018: Principales Indicadores de la Infraestructura Física Educativa Pública de Nivel Básico*. México.

- INIFED. (21 de Noviembre de 2019). *Instituto Nacional de Infraestructura Física Educativa ¿Qué hacemos?* Obtenido de Instituto Nacional de Infraestructura Física Educativa: <https://www.gob.mx/inifed/que-hacemos>
- INIFED. (s.f.). *Escuelas al Cien*. Recuperado el 28 de 07 de 2020, de INIFED: <https://www.inifed.gob.mx/escuelasalcien/>
- Jonassen, D. (2000). El diseño de entornos constructivistas de aprendizaje. En C. Reigeluth, *Diseño de la Instrucción Teorías y modelos. Un nuevo paradigma de la teoría de la instrucción Parte I* (págs. 225-249). Madrid: Mc Graw Hill, Aula XXI, Santillana.
- Kaplan, S., y Kaplan, R. (1982). *Cognition and Environment: Functioning in an Uncertain World*. New York: Praeger.
- Kumar, V. (2013). *101 Design Methods A Structured Approach for Driving Innovation in Your Organization*. Hoboken: Wiley & Sons.
- Laorden, G., y Pérez, L. (2002). El espacio como elemento facilitador del aprendizaje, Una experiencia en la formación del profesorado. *Pulso*, 133-146.
- Lex, A., Gehlenborg, N., Strobel, H., Vuilleumot, R., y Pfister, H. (2014). UpSet: Visualization of Intersecting Sets. *IEEE TRANSACTIONS ON VISUALIZATION AND COMPUTER GRAPHICS*, 20, 1983-1992.
- Mandujano Tovar, R. (12 de abril de 2019). *Las grandes obras de Pedro Ramírez Vázquez*. Obtenido de televisa.NEWS: <https://noticieros.televisa.com/especiales/pedro-ramirez-vazquez-arquitecto-grandes-obras-100-anos/>

- Martínez Zárate, R. G. (2017). *Manual de Tesis: Metodología especial de investigación aplicada a trabajos terminales en arquitectura*. México: Trillas.
- Miranda López, F. (2018). Infraestructura escolar en México: brechas traslapadas, esfuerzos y límites de la política pública. *Perfiles Educativos*.
- Monahan, T. (2002). Flexible Space & Built Pedagogy: Emerging IT Embodiments. *Inventio*, 1-19.
- Morales, O. A. (s.f.). *Fundamentos de la Investigación Documental*.
- Nair, P. (2015). *Proyectar el futuro: Cómo rediseñar los edificios escolares para favorecer el aprendizaje*. SM.
- Oblinger, D. G. (2006). *Learning Spaces*. EDUCAUSE.
- OCDE. (2010). *Acuerdo de cooperación México-OCDE para mejorar la calidad de la educación de las escuelas mexicanas*. OCDE.
- OCDE. (20 de Diciembre de 2017). *OECD FRAMEWORK FOR A MODULE ON THE PHYSICAL LEARNING ENVIRONMENT* –. OECD.
- OCDE. (2018). *Acerca de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos*. Obtenido de OCDE: <https://www.oecd.org/centrodemexico/laocde/>
- OCDE. (2019). *Effective Learning Enviroments (ELE)*. OCDE. Obtenido de [www.oecd.org](http://www.oecd.org/education/effective-learning-environments/): <http://www.oecd.org/education/effective-learning-environments/>
- Ochoa, A. (20 de Abril de 2020). *Pedro Ramírez Vázquez, el arquitecto que urbanizó México*. Obtenido de admagazine:

<https://www.admagazine.com/arquitectura/pedro-ramirez-vazquez-quien-es-arquitecto-mexicano-20200420-6727-articulos.html>

ONU. (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*.

Río: ONU. Obtenido de Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo:

<https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals/background.html>

ONU. (s.f.). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Obtenido de Naciones Unidas México:

<http://www.onu.org.mx/agenda-2030/objetivos-del-desarrollo-sostenible/>

Orlandoni Marli, G. (2010). Escalas de medición en Estadística. *TELOS. Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 12(2), 243-247.

Ortega Ibarra, C. (2015). Historia Política de la Tecnología: una propuesta metodológica para la historia de la arquitectura escolar (Ciudad de México 1880-1920). *Revista Mexicana de Historia de la Educación*, 159-180.

Pedro Ramírez Vázquez. (s.f.). Obtenido de Wikipedia:

https://es.wikipedia.org/wiki/Pedro_Ram%C3%ADrez_V%C3%A1zquez

Pérez Porto, J., y Merino, M. (2012). *Definición de escuela*. Obtenido de

www.definición.de: <https://definicion.de/escuela/>

Pérez Porto, J., y Merino, M. (2013). *Definición de Panóptico*. Obtenido de Definición.de:

<https://definicion.de/panoptico/>

Pérez, M. (2008). *Espacios Educativos y desarrollo: Alternativas desde la sustentabilidad y la regionalización*.

Porlán, R. (2002). *Constructivismo y Escuela. Hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje basado en la investigación*. España.

Ramírez Potes, F. (2009). Arquitectura y pedagogía en el desarrollo de la arquitectura moderna. *Educación y Pedagogía*, 29-65.

Ramírez Vázquez, P. (1989). *Ramírez Vázquez en la arquitectura: "La arquitectura como disciplina de servicio" Cátedra extraordinaria "Federico E. Mariscal"*. México: Editorial Diana.

Ramírez Vázquez, P. (1962). *Arquitectura Escolar Mexicana: La aula-casa rural*. México: Instituto Nacional de Bellas Artes Departamento de Arquitectura.

Rau Vargas, M., y Castillo Fajardo, P. (2008). Prevención de la violencia y el delito mediante el diseño ambiental en Latinoamérica y el caribe: Estrategias urbanas de cohesión social e integración ciudadana. *Revista INVI*, 169-189.

Razo, A. (2018). La Reforma Integral de la Educación Media Superior en el aula: política, evidencia y propuestas. *Perfiles educativos*, 90-106.

Real Academia Española. (s.f.). *Diccionario de la Lengua Española*. Obtenido de Real Academia Española: <https://dle.rae.es/?w=pan%C3%B3ptico>

Redacción Proceso. (5 de julio de 2018). *INE: López Obrador gana con 30 millones de votos y el 53.17 por ciento*. Obtenido de Proceso.com.mx: <https://www.proceso.com.mx/541748/ine-lopez-obrador-gana-con-30-millones-de-votos-y-el-53-17-por-ciento>

Romañá, T. (2014). Pedagogía del Espacio. *PEDAGOGÍA DEL ESPACIO*, (págs. 1-11).

Barcelona.

Sánchez Álvaro. (1970). *Sistemas arquitectónicos y urbanos*. México: Trillas.

SEDUOP, y BUAP. (2006). *Manual de gestión integral del riesgo urbano del estado de Puebla*. Puebla: Gobierno de Puebla.

SEGOB. (2015). *Prevención Social de la Violencia: Guía para el diseño de espacios públicos seguros*. México.

SEP. (30 de Septiembre de 2019). Ley General de Educación. Ciudad de México, México.

Sierra, S. (15 de Julio de 2019). *Cuando arquitectos mexicanos crearon escuelas de exportación*. Obtenido de El Universal:
<https://www.eluniversal.com.mx/cultura/patrimonio/cuando-arquitectos-mexicanos-crearon-escuelas-de-exportacion>

Tijmes, C., y Varela, J. (2009). Seguridad escolar: Aplicación de la metodología "Prevención del Crimen Mediante el Diseño Ambiental". *Conceptos*, 2-14.

Tomasevski, K. (2004). Indicadores del derecho a la educación. *Revista IIDH*, 341-388.

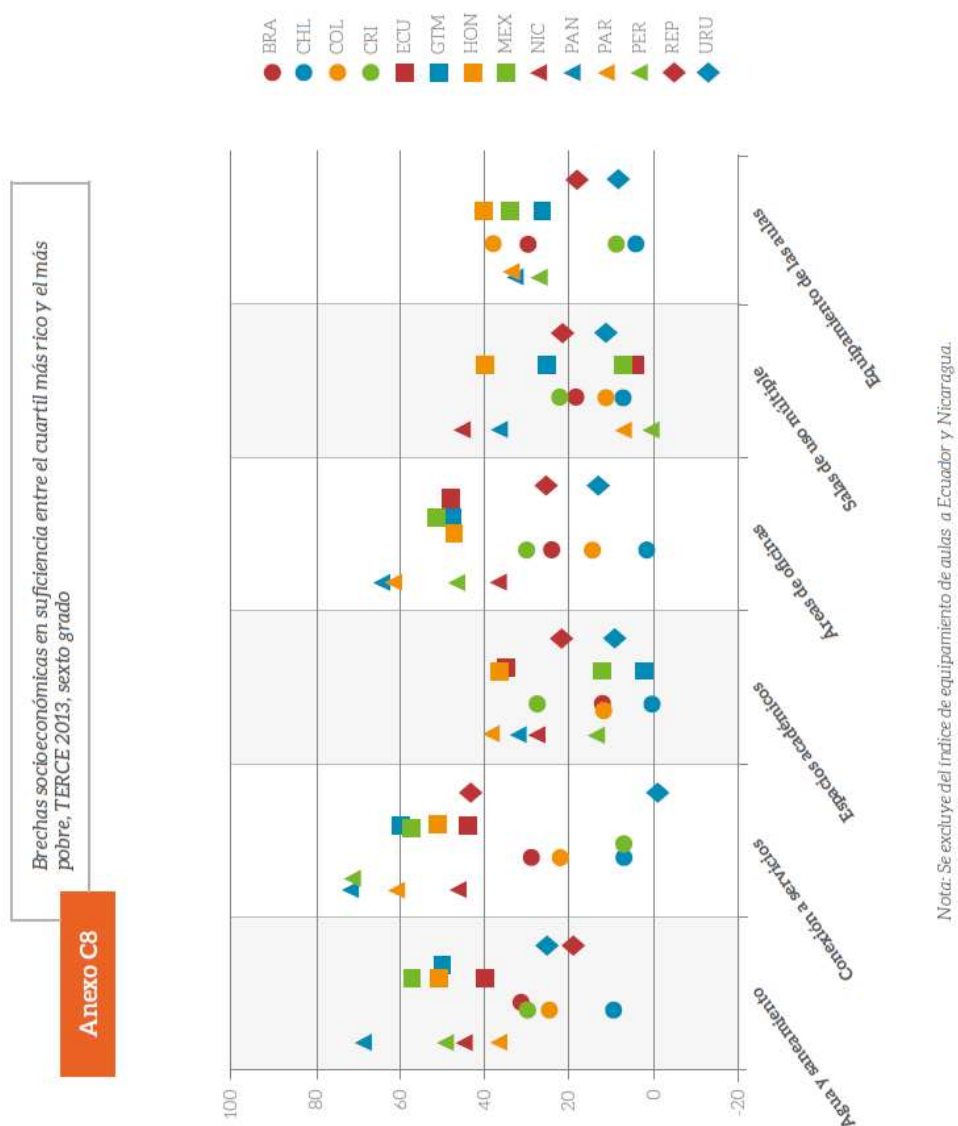
UNESCO. (2014). *Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo*.

UNESCO. (2016). *Declaración de Incheon y Marco de Acción para la realización del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4: Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos*.

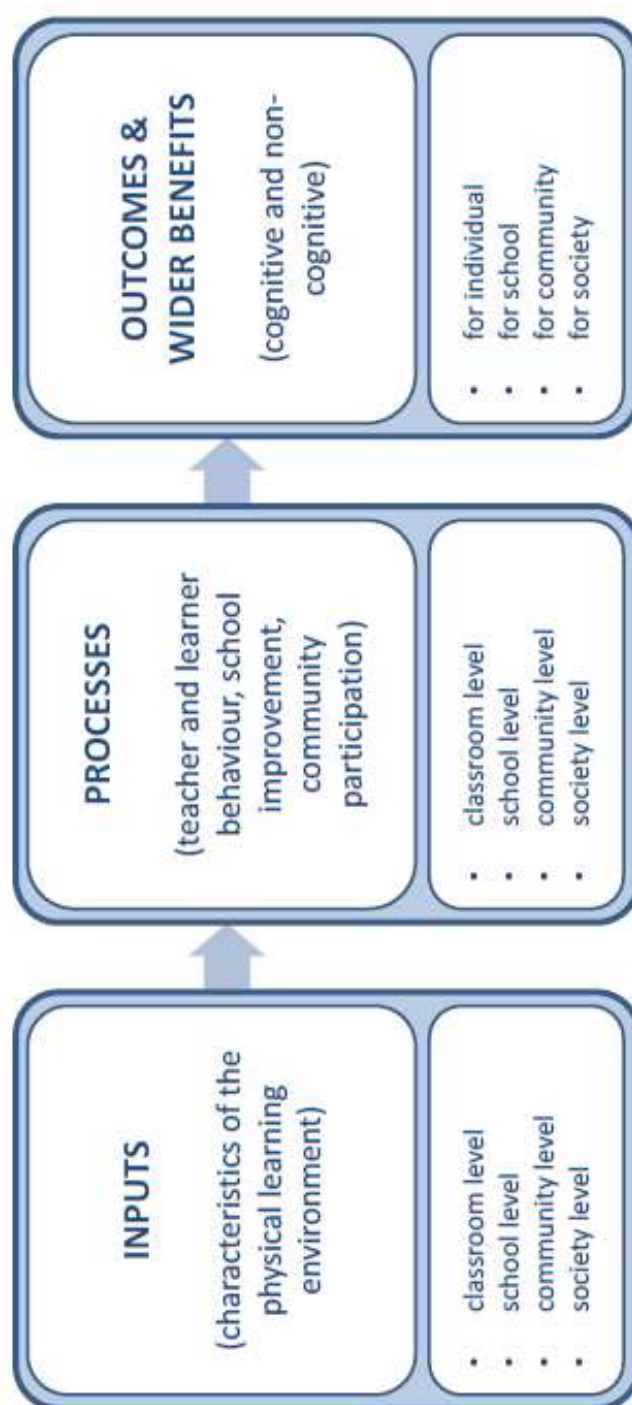
Anexos

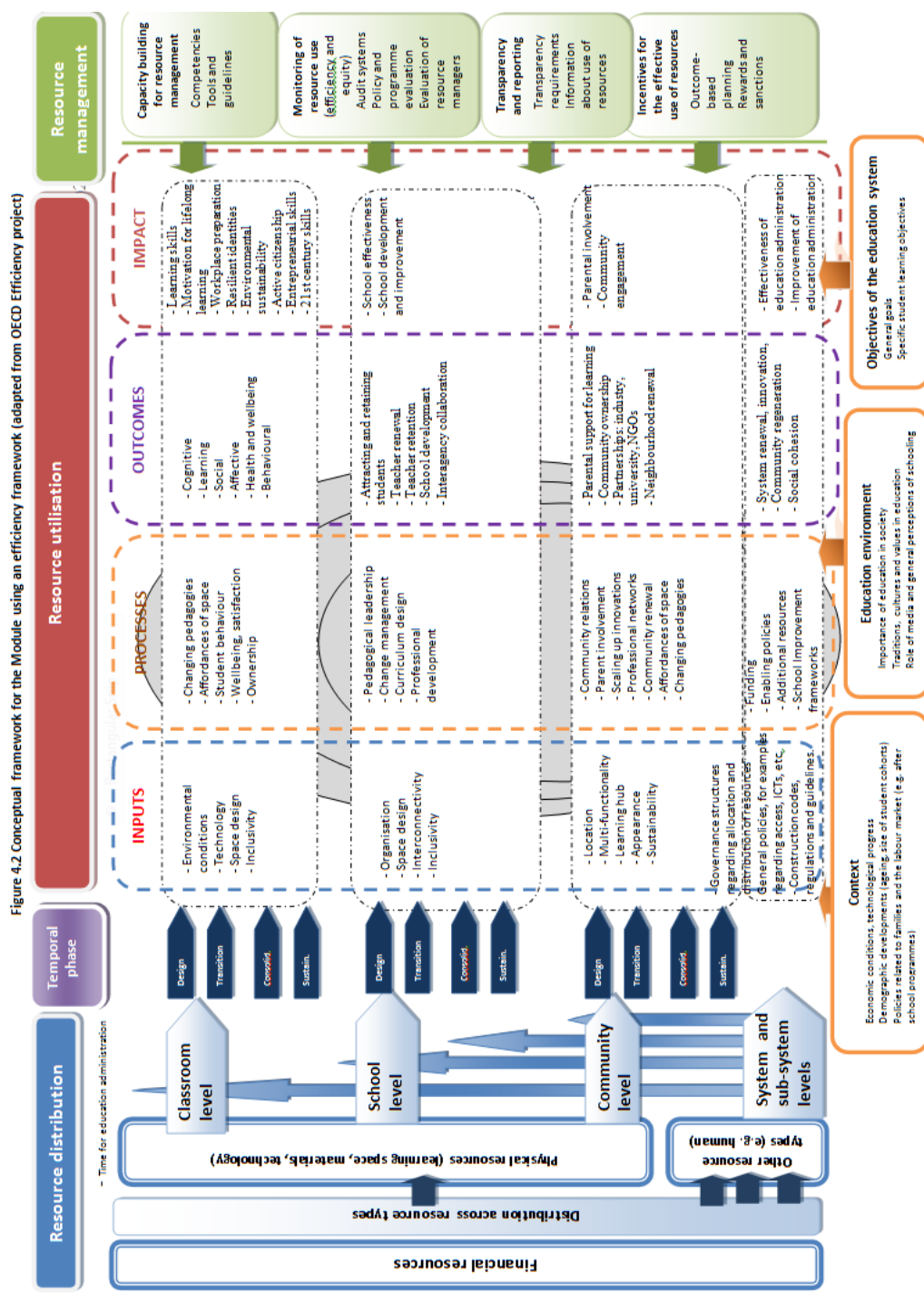


Anexo 1 Suficiencia de Infraestructura Educativa. Imagen recuperada del documento "Suficiencia, equidad y efectividad de la infraestructura escolar en América Latina según el TERCE (BID y UNESCO, 2017, pág. 16)

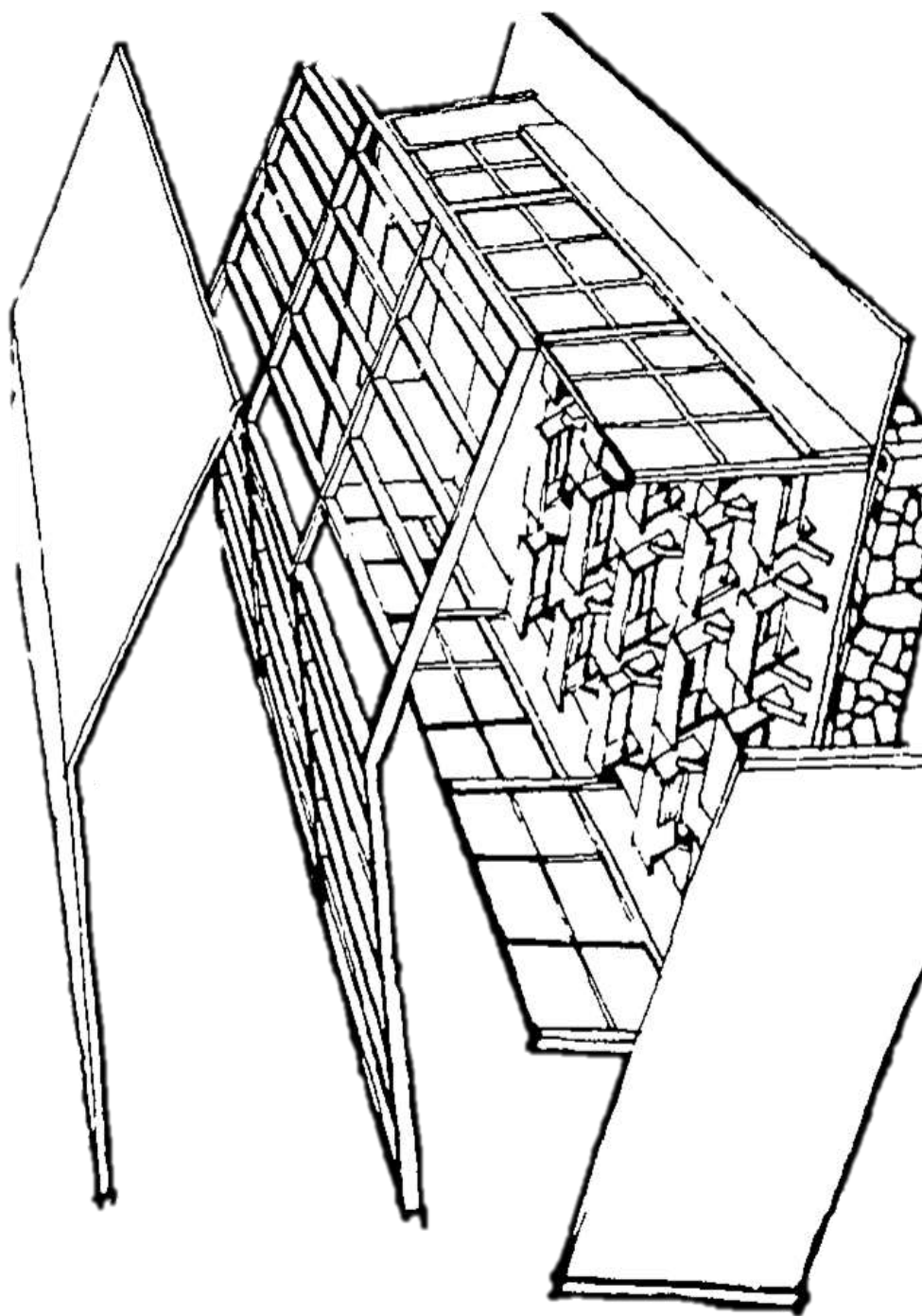


Anexo 2 Brechas Socioeconómicas. Imagen recuperada del documento "Suficiencia, equidad y efectividad de la infraestructura escolar en América Latina según el TERCE (BID y UNESCO, 2017, pág. 67

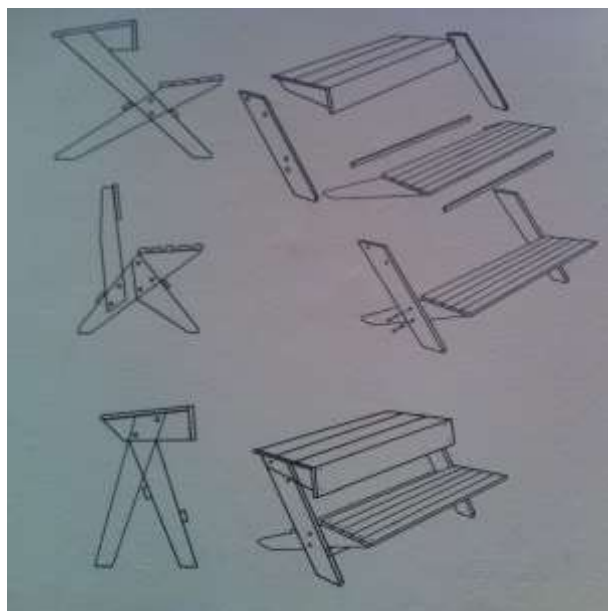




Anexo 4 Marco conceptual del LEEP. Recuperado de OECD Framework for a module on the Physical Learning Environment (OCDE, 2017)



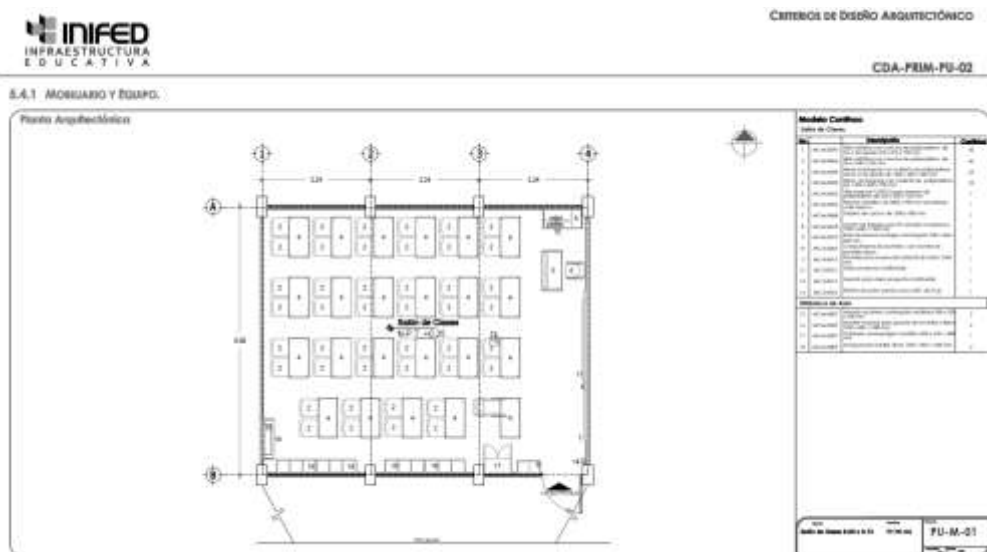
Anexo 5 Modelo de aula de Pedro Ramírez Vázquez (Recuperado de Blog Facebook)



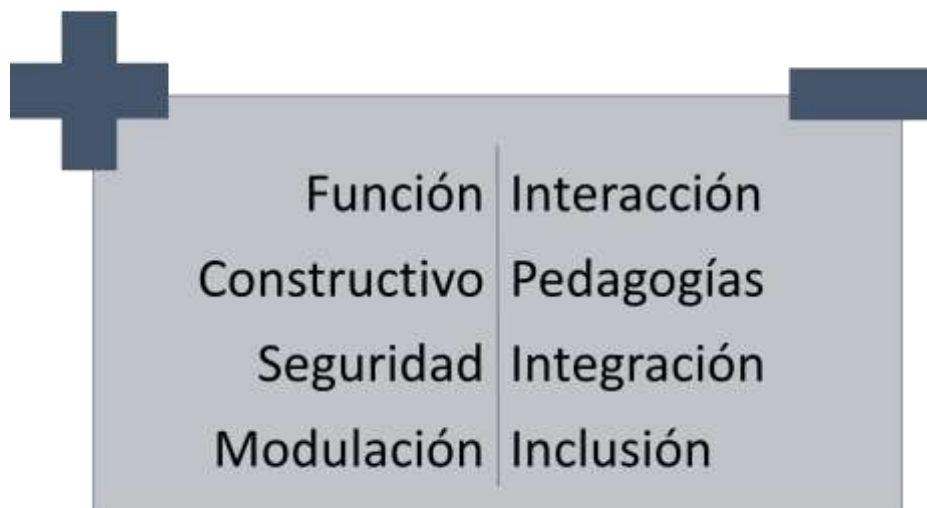
Anexo 6 Mesabanco, Aula-Casa Rural (Recuperado de Facebook)



Anexo 7 Escritorio del Maestro, Aula-Casa Rural



Anexo 8 Plano Planta Aula Tipo para todos los niveles educativos, excepto preescolar, Recuperado de los manuales constructivos del INIFED



Anexo 9 Ventajas y desventajas del Aula Tipo INIFED (elaboración Propia)

Fichas Técnicas

Ficha Técnica Isla Ecológica



Características: 4 Botes de plástico de 53 L de capacidad cada uno. Con tapa baja oscilante vaivén. Estructura tubular metálica desarmable con copete para los 4 botes.

Capacidad total: 212lts

Dimensiones de cada Bote: 28x31x71cm

Dimensión total: 119cm de Largo

Ficha Técnica Silla Nodo



Características: Carcasa de polipropileno moldeado de una pieza, neumático cilindro, giro de 360 °. la base del pedestal tiene cinco puntas construcción. De 2 "de diámetro, doble rueda, giratorio con capucha ruedas.

Capacidad: 1 persona

Dimensiones de silla: 72.5x70x60cm

Ficha Técnica Tomi 7



Características: Asistente educativo con lápiz óptico, adaptador, cable HDMI, marcadores de asistencia, marcadores de realidad aumentada, Internet Hotspot, pizarra digital, calificación automática. Memoria RAM 2GB, y 32GB de almacenamiento.

Capacidad: 1 persona

Dimensiones de silla: 72.5x70x60cm