

2. Aula multigrado temporal en zonas rurales. Un espacio educativo alternativo



VERÓNICA CÁRDENAS BELMONTE*

MIRIAM REMESS PÉREZ**

FERNANDO NOEL WINFIELD REYES***

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.300.02>

Resumen

Las comunidades rurales e indígenas en México presentan un acceso limitado a la educación y un rezago educativo, debido a la falta de un modelo adecuado a las condiciones y necesidades de las mismas comunidades, al escaso material didáctico y capacitación de docentes. Por otro lado, el número de estudiantes en estas zonas es muy bajo, por lo que la construcción de un espacio escolar resulta en un alto costo en relación con el beneficio de la población. Por lo anterior, no se cuenta con una infraestructura escolar que garantice “la existencia y suficiencia (concreta o percibida por los agentes escolares) de las instalaciones, los servicios, el mobiliario, los materiales y el equipo educativos como condición necesaria para que tengan lugar los procesos escolares” (Hernández, 2010, p. 4). Por tal motivo y con el objetivo de contribuir a los procesos de inclusión educativa, a través de la participación en un concurso nacional organizado por CONAFE, se realizó un proyecto de aula multigrado temporal. Este espacio tiene como característica principal permitir la atención a estudiantes de diferentes grados,

* Maestra en Arquitectura y en Diseño de Interiores. Profesora de la Universidad Veracruzana, Facultad de Arquitectura Xalapa, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-2823-7408> ; correo electrónico: vcardenas@uv.mx

** Doctora en Arquitectura. Profesora-investigadora de la Facultad de Ingeniería de la Construcción y el Hábitat, Universidad Veracruzana, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4004-1870>

*** Doctor en Arquitectura. Profesor de la Universidad Veracruzana, Facultad de Arquitectura Xalapa, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5220-6401>

y que se puede adaptar tanto para educación preescolar, primaria y secundaria. La flexibilidad para dar respuesta a las diferentes estrategias pedagógicas es su principal cualidad, tanto en el interior como en el exterior, además, se adapta al entorno y es de fácil construcción.

Palabras clave: *comunidades rurales, aula multigrado temporal, inclusión educativa, flexibilidad.*

Introducción

La educación inicial (0 a 13 años) es indispensable para garantizar el desarrollo de los niños y las niñas. La importancia que tienen los primeros años de vida en la formación del individuo requiere que los agentes educativos que trabajan en favor de la niñez cuenten con conocimientos, habilidades y actitudes adecuadas. Es necesario impulsar la investigación en materia de educación no solo desde el punto de vista pedagógico, sino también desde la perspectiva de la arquitectura como proveedora de espacios donde se desarrollan los procesos de enseñanza y aprendizaje, en los que también se crean las condiciones necesarias que permiten asegurar el acceso de los mexicanos a una educación de calidad, en el nivel y modalidad que la requieran y en el lugar donde la demanden.

La presente investigación surge como respuesta a la convocatoria de la Comisión Nacional de Fomento Educativo (CONAFE) en donde se solicitó a estudiantes de instituciones de educación superior del país, un proyecto de aula para impartir clases a preescolar, primaria o secundaria comunitaria indistintamente. Al considerar que la educación es una de las más altas prioridades para el desarrollo del país, es necesario que la infraestructura física escolar cumpla con los estándares de funcionalidad, calidad y seguridad, que respete las condiciones físicas y culturales de las diferentes regiones del país, en particular las características y necesidades de los servicios educativos que se brindan en comunidades rurales marginadas. En 1950, la cantidad de personas que habitaban en comunidades rurales representaba el 57 % del total de la población del país; en 1990 era de 29 % y para 2020 se ubica en 21 %.

En cuanto a la cobertura educativa, actualmente el sector de población de 0 a 13 años de zonas rurales de México se conforma de 959 226 niños no atendidos (INEGI, 2020). La propuesta que aquí se plantea es el resultado de un trabajo de investigación documental y de campo realizado por estudiantes y profesores asesores, con la colaboración de la Secretaría de Educación de Veracruz.

La población rural y la educación básica

De acuerdo con los datos referidos, en México, la población rural de niños entre 3 a 14 años se desagrega de la siguiente manera: de 3 a 4 años: 1 069 623; de 5 a 9 años: 2 710 919; de 10 a 14 años: 2 706 927; lo que da un total de niños en zonas rurales de 6 487 469. De esta población, no cuentan con atención escolar: de 3 a 4 años: 530 303; de 5 a 9 años: 158 761; de 10 a 14 años: 270 162, lo que da un total de 959 226 (INEGI, 2020). Además, estas localidades muestran un índice de alta y muy alta marginación, lo que provoca que los niños, niñas y adolescentes presenten severas desventajas sociales y económicas en comparación con aquellos que habitan en comunidades urbanas, entre ellas, la pobreza extrema.

Por otra parte, existen obstáculos derivados del diseño de la política educativa y de la forma en la que se ofrece el servicio. No son suficientes ni adecuados el apoyo administrativo pedagógico, la formación y la supervisión que reciben los docentes que son asignados a estas regiones. La dependencia gubernamental que atiende este sector es la CONAFE que, aunque cuenta con un modelo específico multigrado, dispone de recursos presupuestarios muy limitados, y sus figuras educativas son jóvenes que, generalmente, apenas cuentan con estudios de bachillerato. Sin embargo, uno de los problemas más graves es la inexistencia de espacios educativos y en el caso de que existan, en la mayoría de las ocasiones no brindan los factores básicos que requiere la habitabilidad escolar.

Por lo anterior, podemos decir que el servicio educativo se presta en condiciones precarias, con insuficiencia de materiales y de infraestructura, lo cual repercute de manera negativa en el aprendizaje de los estudiantes de zonas rurales. Las trayectorias educativas que desarrollan son desiguales y

excluyentes, lo que resulta sumamente inequitativo y reproduce el círculo de la pobreza. Esto se evidencia en los bajos logros de aprendizaje, y en que los estudiantes no concluyen a tiempo la educación obligatoria o abandonan la escuela definitivamente. En el Programa Sectorial de Educación 2013-2018 se reconoció que una debilidad del sistema educativo es el estado que guarda la infraestructura educativa, no solo por las carencias básicas sino también por la falta de acceso a tecnologías de la información y comunicaciones (Ramírez, 2021).

La escuela rural multigrado

Como respuesta y posible solución para abatir el rezago educativo, CONAFE creó la escuela rural multigrado o multinivel en el año 1997, con base en la necesidad operativa y pedagógica que requieren las pequeñas comunidades indígenas y rurales, en ocasiones en contextos de dispersión geográfica (por ejemplo en el Estado de Veracruz), que hace más difícil la atención a alumnos de todos los grados dentro de un mismo espacio, por un mismo maestro. Esta escuela incluso puede representar una opción con mayores ventajas pedagógicas que las escuelas divididas en grados. A través de este modelo educativo se garantiza la permanencia de los educadores en las comunidades atendidas y se estimula la participación decidida de los residentes. En una comunidad pequeña, la presencia del instructor trasciende en todos los ámbitos de su cotidianidad y establece un fuerte compromiso con la misma. También garantiza las condiciones necesarias para la instalación de los instructores, equipo y materiales didácticos, además del hospedaje, la alimentación y el transporte.

El funcionamiento de la educación comunitaria se basa en los jóvenes instructores que participan en el Programa de Educación Comunitaria, en donde no solo se beneficia a alumnos de preescolar, primaria y secundaria, sino que también para ellos representa una alternativa de superación profesional; en algunos casos han alcanzado un nivel de educación superior, normalista o de especialización técnica.

La idea de crear un aula compartida ha demostrado las ventajas de integrar no solo un espacio sino un mismo método en el que las diferencias

de edad se convierten en una ventaja pedagógica, en comparación con la separación por grados o por edades. Se promueve el trabajo cooperativo, la participación comunitaria y el apoyo material, operativo y pedagógico de la CONAFE. Esta aula, en respuesta a la dispersión poblacional de las zonas rurales, fue creada como una nueva modalidad de atención para la demanda de servicios de preescolar, primaria y secundaria, en donde bastan cinco niños demandantes como mínimo para la instalación del servicio educativo. Contiene todos los grados, desde uno, tres o seis grados, a cargo de un solo docente, quien se convierte, al mismo tiempo, en director y se encarga de las labores administrativas de la escuela.

Como se mencionó, la dispersión de las poblaciones indígenas rurales y de difícil acceso, la pequeña cantidad de sus pobladores, pero sobre todo de niños en edad de recibir la educación preescolar y la fluctuación de la comunidad que por diversas circunstancias tienen la necesidad de cambiar su residencia a otros lugares ha generado el abandono en la infraestructura física educativa.

Ante esta situación surge una nueva modalidad: el aula multigrado temporal, un aula que, por su diseño, permite que se instale en una comunidad y que después de un tiempo se pueda trasladar a otra. Para lo cual las técnicas constructivas que se proponen y los materiales que se emplean son accesibles a las comunidades, en el entendido de que su traslado causa merma o pérdida parcial de sus elementos y deben ser reemplazados fácilmente. El planteamiento es un proyecto arquitectónico que apoya el proceso de aprendizaje con mecanismos didácticos que convierten el aula en un espacio dinámico que se transforma en diferentes escenarios que faciliten el trabajo educativo para realizarlo de forma individual, por equipos y colegiado, con los materiales educativos al alcance del maestro y de los alumnos.

El espacio escolar, más que una simple infraestructura, una construcción o un área físico-espacial, constituye un lugar para el desarrollo de procesos formativos, mediante interacciones pedagógicas en ambientes o contextos pertinentes. “El balance en los espacios académicos hace especial énfasis en las aulas puesto que se trata de los espacios funcionales privilegiados para el ejercicio de la docencia” (Lugo et al., 2016, p. 11).

Para facilitar este tipo de organización, se requiere que exista mobiliario idóneo para que el trabajo se realice ya sea por equipo o en forma

individual, y deberá contener por lo menos mesas y sillas para alumnos y lo necesario para el profesor. Entre las actividades permanentes a desarrollar se encuentran:

- Rincones de trabajo
- Conferencia infantil
- Asamblea escolar
- Correspondencia escolar
- Elaboración de libros artesanales, álbumes y antologías
- Periódico mural
- Lectura en voz alta por el maestro
- Uso de la biblioteca

El equipamiento mínimo necesario a considerar es el siguiente:

- Materiales audiovisuales
- Equipos de proyección y pantalla para estos materiales y medios
- Mobiliario para el trabajo individual y colectivo (las propuestas de equipamiento del aula deben ser diferentes para preescolar, primaria y telesecundaria)
- Aditamentos eléctricos que posibiliten la conectividad a la red eléctrica local y que optimicen el consumo de energía
- Contemplar accesos, circulaciones e instalaciones para personas con discapacidad

Arquitectura escolar con principios

La existencia de inequidades es un problema que debemos intentar resolver mediante acciones dirigidas a eliminar la segregación social de los espacios, mediante la construcción de ambientes equitativos.

Lo que aquí se resalta es la creación de ambientes educativos sanos y seguros, que sean confortables y que se adapten a las condiciones del clima y a las demandas pedagógicas actuales. Respecto a esto, López (2023) plantea que los espacios educativos deben facilitar los procesos de aprendizaje

que propicien la independencia y, en consecuencia, que permitan la formación de personas libres, con sentido crítico, capaces de erigirse como pilares de su comunidad, con valores firmes y una conciencia de cuidado y preservación de su entorno, con una fuerte espiritualidad, elemento ausente en nuestro tiempo, ignorado por las formas de vida actuales.

Así la arquitectura escolar estará cumpliendo su finalidad de proporcionar espacios habitables, que permitan “que la persona se habite a sí misma” (Calderón, 1999, párr. 1). Esto se lograría a través de una práctica que implique la calidad del proyecto, respeto a los valores culturales, la defensa de la identidad, integración al contexto, el análisis y evaluación de las necesidades, por ejemplo, la plástica, entre otras y evitar que temas relacionados con los costos de la construcción marquen la tendencia que ha generado un reduccionismo de la arquitectura y los espacios educativos. Estos espacios ameritan especial atención dado que en ellos el individuo inicia su vida de relaciones y formación.

De acuerdo a lo que plantea Calderón, el espacio-lugar es donde el interior se corresponde con el exterior; en otras palabras, es en el cual el hombre tiene identidad, encuentro, alianza, recuerdo. De la misma manera plantea que el éxito de la arquitectura es lo contrario a que inhiba, ponga obstáculos, levante tapias: “La arquitectura fracasa cuando se niega sol a los ancianos, rincones a los pensativos, campos de juego a los niños y solemnidad a los creyentes” (párr. 1).

La forma en cómo la arquitectura interpreta y da respuesta a las demandas de la pedagogía actual implica aspectos humanos, sociales, artísticos y tecnológicos, que obligan su desarrollo como un tema de interés para la investigación y experimentación.

De manera regular la UNESCO convoca a organismos responsables del diseño y construcción de espacios educativos en el documento de la Declaración de Santiago, reunión celebrada en Santiago de Chile en el año 2000, donde se señala que:

Los espacios educativos tienen efectos privilegiados para la educación y, por lo tanto, su programación, diseño, construcción, uso y mantenimiento trascienden la mera competencia administrativa, ya que son en sí mismos ocasión de aprendizaje de trabajo conjunto entre los agentes educativos, arquitectos y

comunidad cuyo resultante produce desarrollo educativo y desata nuevas respuestas a las aspiraciones sociales y culturales de la localidad. (Secretaría de Educación Pública [SEP], 2009, p. 56)

La arquitectura sigue teniendo una función educativa porque fluye a través de los espacios, formas, volúmenes y belleza en los procesos de humanización que exige la educación moderna.

El diseño arquitectónico es capaz de hacer compatible la participación de la comunidad con el disfrute de los espacios, además de mejorar la calidad de la educación, se convierte en símbolo de la comunidad y repercute en la identidad personal y colectiva.

Objetivos de la enseñanza y su relación con el espacio educativo

Los objetivos de la enseñanza se deben enfocar a entender que el término *aula* no solo se limita a los confines del espacio físico, sino que se refiere a las actividades educativas organizadas que se pueden extender más allá del edificio escolar, abarcando incluso a la comunidad.

El aula refleja en sí misma aspectos tales como la equidad, con la cual se da igualdad de oportunidades y se garantiza que los estudiantes tengan el mismo acceso al aprendizaje; la atención; la ayuda del profesor; y aquellas actividades que requieran una variedad de roles y objetivos. Las aulas equitativas consideran la diversidad cultural de los estudiantes y los estimulan al aprendizaje en armonía. De la misma manera, se considera la equidad de género que permita acceder por igual a las oportunidades de participación en los distintos ámbitos de la vida social, sin importar las diferencias biológicas. El principio de equidad, en este sentido, se concreta cuando las prácticas educativas promueven la participación en todo tipo de actividades, en el juego, en mantener ordenado y limpio el espacio, en la toma de decisiones, entre otras. De esta manera se aprende a ser solidarios, tolerantes, a actuar en colaboración, a rechazar la discriminación y a asumir actitudes críticas frente a los estereotipos sociales.

La búsqueda de la excelencia, atiende a la realización del potencial de cada estudiante, en donde se consideran los principales sistemas teóricos actuales: la ciencia cognitiva, la teoría crítica y la teoría sociocultural.

Las interacciones que fomentan el aprendizaje se deben basar en los conocimientos, las lenguas y las culturas que los estudiantes llevan consigo a la escuela. De esta manera la enseñanza sociocultural es una enseñanza socialmente justa [...] el aprendizaje que desarrolla la inteligencia y el carácter no surge solo del profesor y los libros de texto [...] un individuo solo se forma cuando tiene oportunidades de aportar algo de su propia experiencia, por muy exiguo o escaso que ese fondo de experiencias pueda ser en un momento dado; y, por último [...] el saber surge del dar y recibir, del intercambio de ideas y de experiencias”.

De la misma manera, el espacio educativo involucra a todos los estudiantes en las oportunidades sociales que ofrece la escuela, promoviendo así una comunidad inclusiva. Además, moviliza a las familias, organizaciones de la comunidad e instituciones escolares, reconociendo que la escuela es un espacio que pertenece a todos, donde cada uno tiene acceso y voz. Todo esto se realiza en un clima de armonía, basado en valores comunes acordados, los cuales son indispensables para la sociedad civil. Estos valores y reglas se crean y mantienen mediante discusiones y revisiones frecuentes, explícitas, formalizadas y regulares, en las cuales se establecen los objetivos y principios de la comunidad educativa. Estos intercambios y acercamientos, que permiten dilucidar una multitud de dudas y expectativas, pueden complementarse con el método de identificar riesgos, oportunidades y potencialidades, que implica el registro de los elementos y necesidades en cuadros que se van elaborando a mano en el papel. Esto resulta en un modo inicial de involucrar a la comunidad, de tratar de ser responsivos como profesionales de la arquitectura, entendiendo por esta un entorno inmediato: los alumnos, los padres o tutores. De tal suerte que puede ser posible, en un tiempo relativamente breve, en el que se puede lograr que se expresen y comprendan, gráficamente, los esquemas a construir que tiene el valor de los elementos que después pueden calificarse por los mismos que participan, indicando líneas y asuntos prioritarios para la acción y el diseño del aula. Existen valores

universalmente necesarios, entre ellos: el respeto mutuo, la facilitación y la no interferencia en el trabajo de los demás; la valoración del aprendizaje, la productividad y la calidad; la creencia que todos los miembros tienen capacidades valiosas que aportar; la expectativa y la tolerancia de múltiples perspectivas; y la necesidad de encontrar unidades subyacentes.

El ambiente del aula y de la escuela debe fomentar las actitudes que promueven la confianza en la capacidad de aprender. El desarrollo equilibrado de las competencias de los estudiantes requiere que en el aula exista un ambiente estable. En un espacio que proporcione seguridad y estímulo al mismo tiempo, y en el cual los estudiantes puedan adquirir las actitudes y las percepciones sobre sí mismos y sobre el sentido del trabajo escolar que se encuentran en la base de todo aprendizaje valioso.

Por otro lado, la colaboración y el conocimiento mutuo entre la escuela y la familia favorece el desarrollo de los niños, crea comunidad. Esta convergencia entre escuela y familia es una antigua y válida aspiración, pero hasta hoy se ha realizado solo de manera insuficiente y parcial, con frecuencia limitándose a aspectos secundarios del proceso educativo.

Las cuestiones medioambientales de amplia escala afectan a la población, pero los problemas dentro de los entornos más inmediatos como la vivienda o la escuela ejercen una influencia más importante sobre la salud y el bienestar, sobre todo en los casos de los estudiantes que pasan la mayor parte de su tiempo en estos dos lugares.

Después del hogar, la escuela es el principal entorno donde los niños comienzan a desarrollarse social e intelectualmente. Si reciben buena atención y han experimentado un contacto humano adecuado, la mayor parte de su energía, en los primeros años de su vida, se concentra en las relaciones que establecen con diversos elementos de su entorno ambiental y material, con objetos y escenario que invitan a una exploración, manipulación y experimentación imaginativas, tanto por sí mismos como con los otros.

La escuela es un lugar donde se socializa con los demás. El grado de hacinamiento, el acceso a lugares exteriores, las oportunidades para estar solo y el espacio para jugar con otros influyen en la identidad y la comprensión social del estudiante. Por medio de estas relaciones mutuas diarias, se adquieren los valores y las normas de la familia y la cultura y es aquí donde debe aparecer una arquitectura flexible.

Una escuela deficiente afecta también a los profesores. En habitáculos carentes de seguridad, sin un espacio adecuado y con instalaciones deficientes, la atención de los niños se convierte en una tarea abrumadora. Incluso las decisiones más simples pueden ir acompañadas de ansiedad, además, la carga que representa la atención de los infantes puede ocasionar fatiga y debilidad en los profesores, esto suele afectar su capacidad para ofrecer cariño, sensibilidad y cuidado. Cualquier mejora en las condiciones de vida afectará de forma positiva, no solo de manera directa sobre la salud y desarrollo, sino también aliviando la ansiedad y las responsabilidades de sus educandos.

La pérdida de una estructura social puede menoscabar la capacidad de superación de la familia. Con frecuencia se interrumpe la enseñanza y las dificultades financieras derivadas del desalojo, la movilidad u otros desplazamientos necesarios o bien obligados pueden obstaculizar el regreso de los niños a la escuela en una nueva ubicación. No es raro que los niños acaben atrapados en el mercado laboral, debido a las dificultades económicas de sus familias, y sean privados de la oportunidad de acceder a un centro educativo. Por tanto, es importante que las instituciones educativas no solo brinden el apoyo académico, sino que además ofrezcan las condiciones necesarias en cuestiones de confort, seguridad y salud que en la mayoría de los casos de los niños en situación de pobreza no las encuentran en el hogar.

Dimensiones de la habitabilidad escolar educativa

El difícil acceso a zonas rurales implica, para los organismos encargados de la infraestructura escolar, altos costos de construcción y de mantenimiento, además que los prototipos de aulas no permiten la flexibilidad y adecuación según el uso deseado. Por otro lado, la falta de construcción de escuelas en zonas rurales ha provocado que los espacios educativos se adapten a construcciones existentes o incluso a construcciones temporales (figura 1) que tampoco resuelven las necesidades pedagógicas, académicas y físicas adecuadas para los procesos de aprendizaje. Aunado a lo anterior, esta rigidez de los espacios educativos se refiere a que estos solo se han entendido como

el sitio en donde los infantes reciben el conocimiento, sin tomar en cuenta que es ahí donde viven, conviven, se forman como personas y desarrollan sus habilidades y actitudes.

Figura 1. *Dos aspectos (exterior e interior) de un aula temporal multigrado improvisada*



Fuente: fotografía de Verónica Cárdenas Belmonte (VCB, 2008).

Dado que el diseño y conformación de las aulas es un factor de suma importancia, actualmente, en la mayoría de los espacios educativos, el docente responde a la configuración de un espacio que solo deja margen a la exposición verbal, que impide la libre movilidad de los actores del proceso y que inhibe los productos de desempeño y la convivencia abierta. En estos espacios se lleva a cabo el conservador recurso expositivo del docente que tiene frente a sí a un alumno, generalmente pasivo e inexpresivo, y cuya arquitectura invita más bien al trabajo individual o por células que a la realización de foros y talleres. En otro sentido, se advierte que se generan acciones educativas aisladas, por ser espacios cerrados y de poca movilidad. El no contar con espacios adecuados para el desarrollo de las actividades concernientes a la educación provoca un bajo desempeño tanto en los profesores como los estudiantes (figura 2).

Figuras 2 y 3. Primaria multigrado

Fuente: fotografía de VCB (2008).

Por tal motivo, es importante resaltar la necesidad de incluir el concepto de habitabilidad escolar educativa en los procesos de planeación y diseño de los espacios escolares; este concepto se entiende como la fusión de la habitabilidad de los espacios educativos con la calidad que el ambiente físico debe brindar a profesores y estudiantes. Hernández (2010) plantea que las condiciones propicias para los espacios educativos en general se deben articular en torno a ocho dimensiones:

- Disponibilidad de instalaciones y equipamiento de la escuela
- Condiciones físicas de instalaciones y equipamiento
- Confort físico en el aula (ventilación, temperatura, control acústico, iluminación y mobiliario)
- Espacio educativo (amplitud, versatilidad y apariencia estética)
- Sustentabilidad de la escuela
- Higiene y seguridad física en la escuela
- Accesibilidad de las instalaciones educativas
- Infraestructura y servicios en el vecindario

La aplicación de estas dimensiones en el diseño de las aulas multigrado temporales en zonas rurales debe alinearse con la principal característica de temporalidad del aula, ya que estos espacios se han concebido con un tiempo de vida no mayor a 15 años con la condicionante de utilizar materiales

de fácil adquisición en caso de reparación o sustitución de los mismos, así como la posibilidad de poder ser trasladados a otra comunidad en caso de que se requiera, por lo tanto es esencial que se tomen en cuenta:

1. Disponibilidad de instalaciones y equipamiento de la escuela. Al ser una escuela multigrado en zona rural se debe garantizar que la institución cuente con el equipamiento para cada uno de los espacios que la conforman: el aula con espacio académico y administrativo, áreas de recreo interiores y exteriores, mobiliario, espacio para alimentos, para actividades artísticas y el acceso a tecnologías que faciliten el proceso de enseñanza aprendizaje.
2. Condiciones físicas de instalaciones y equipamiento. Es fundamental asegurar que las instalaciones escolares estén en buenas condiciones de seguridad, estructurales y de mantenimiento, de lo cual deriva la importancia de la selección de materiales para el diseño y construcción del aula. Posterior a su construcción se debe considerar realizar inspecciones regulares para detectar y corregir posibles problemas de seguridad, como deterioro en las paredes, elementos envolventes o techos, filtraciones de agua o problemas eléctricos.
3. Confort físico en el aula. La ventilación, temperatura, control acústico, iluminación y mobiliario son factores clave para garantizar el confort físico y psíquico dentro del aula. Una ventilación eficiente permitirá flujos de aire que, además de refrescar el espacio, contribuye a la higienización del lugar, aunado a un control de temperatura para garantizar un confort térmico durante todo el año. En cuanto al control acústico, es importante reducir el ruido y las distracciones para crear un ambiente tranquilo en donde los estudiantes y profesores puedan centrarse en las actividades que realizan, ya que la posibilidad de escuchar claramente en el aula es fundamental para que los alumnos puedan aprender lo que el profesor busca transmitir. La experiencia cotidiana muestra que el ruido excesivo y la reverberación interfieren los sonidos del habla, por lo que pueden presentar barreras acústicas al aprendizaje, además de tener efectos perniciosos en la salud por despertar el estrés y elevar la presión arterial. La mayor parte de los estudios que indagan sobre la relación entre condiciones

- acústicas y aprendizaje llegan a la conclusión de que los estudiantes no aprenden cuando no pueden oír bien. De igual forma, el análisis para el control de la iluminación natural y artificial dentro del aula contribuye a un buen desarrollo de las actividades. Finalmente, un mobiliario ergonómico y adecuado a las diferentes estaturas de los niños les permitirá realizar las tareas de una manera cómoda y eficaz.
4. Espacio educativo (amplitud, versatilidad y apariencia estética). El espacio requerido para las aulas multigrado debe ser flexible por su naturaleza, ya que el docente atiende a, por lo menos, dos grados diferentes y por tanto puede realizar de manera simultánea distintas actividades educativas, así como diversas configuraciones de la clase. Además, es recomendable prestar atención a la estética del espacio para crear un ambiente agradable y motivador para el aprendizaje.
 5. Sustentabilidad de la escuela. Consiste en incorporar prácticas y tecnologías sostenibles en el diseño y la construcción de la escuela, como la orientación adecuada del aula para aprovechar la iluminación natural y la ventilación cruzada, favorecer el confort interior y evitar un mayor consumo de energía eléctrica. La captación pluvial, tratamiento y reutilización de aguas jabonosas por medio de pozos de absorción y servicios sanitarios mediante letrinas secas, la implementación de sistemas de energía renovable y la gestión eficiente de los recursos naturales hacen que una escuela sea sustentable. Esto no solo contribuye a la conservación del medio ambiente, sino que también puede reducir los costos operativos a largo plazo. A la par, se necesita centrar la atención en la sustentabilidad social a retomar elementos de la arquitectura vernácula y de la cultura de la población rural y generar espacios que favorezcan la convivencia y las relaciones humanas de la comunidad con los profesores y los estudiantes. Respecto a la sustentabilidad económica, se busca generar un proyecto económicamente factible que para su edificación incorpore materiales de la región y otros de fácil reemplazo que permitan involucrar a la comunidad en la construcción del mismo y con ello reducir costos.
 6. Higiene y seguridad física en la escuela. Las principales medidas para garantizar la higiene y la seguridad de los estudiantes y el personal escolar son la limpieza regular de las instalaciones, el acceso a

agua potable y la instalación de dispositivos de seguridad, como extintores de incendios y salidas de emergencia y, al mismo tiempo, contemplar la ubicación de los sanitarios, procurando que el acceso sea visible para las personas encargadas de velar por la seguridad de los estudiantes.

7. Accesibilidad de las instalaciones educativas. Se debe garantizar que las instalaciones escolares sean accesibles para todos los estudiantes, incluidos aquellos con discapacidades físicas, de movilidad reducida o habilidades cognitivas diferentes. Esto puede incluir la instalación de rampas, barandales, baños adaptados, superficies podotáctiles y señalética Braille.
8. Infraestructura y servicios en el vecindario. Además de las instalaciones escolares, es importante considerar la disponibilidad de infraestructura y servicios, desagües y recolección de basuras para evitar no tan solo enfermedades, sino también para asegurar que el entorno de la escuela sea seguro y acogedor para los niños.

Aunado a estas dimensiones de habitabilidad, el diseño del aula multigrado en zonas rurales requiere de

la simplificación de los tamaños, [...] tipificación y la coordinación modular que acerca las necesidades de función a las posibilidades de producción técnica que son frecuentemente limitadas por el tiempo y por el costo. A su vez, la simplificación de las posibles operaciones a realizar y la simplicidad del código de elementos que existen permiten la participación de los usuarios en las propuestas de diseño y de modificación de los proyectos. (Prada, 2017, pp. 6-7).

Cabe resaltar que la participación comunitaria es fundamental y se debe considerar la colaboración activa de la comunidad como parte integral del proceso de diseño, ya que no solo se trata de construir un espacio físico, sino de generar un sentido de pertenencia y responsabilidad compartida. Entender la dinámica de enseñanza de los espacios educativos multigrado e involucrar estudiantes, maestros, familiares y vecinos en la planificación y diseño del aula permite que se tomen en cuenta las necesidades reales y las condiciones específicas del entorno rural, con la finalidad de fomentar

el aprendizaje colectivo, la valoración del contexto cultural y ambiental, y el fortalecimiento de los lazos sociales. Así la toma de decisiones conjuntas aseguran que el espacio sea funcional, acogedor y respetuoso con el entorno, convirtiendo al aula temporal en un proyecto común que incentiva la corresponsabilidad y el compromiso con la educación y el desarrollo local.

Recomendaciones de infraestructura

El aula es un espacio de encuentro humano, mediado por un conjunto de acciones y conocimientos que idealmente deben ser aprendidos, en el que el estudiante ocupa el centro del proceso educativo. Aquí los estudiantes pasan gran parte de su tiempo y por lo tanto reciben los estímulos y alicientes que propicien su desarrollo, es por eso que las aulas deben adaptarse a los cambios en la educación, brindando los espacios necesarios para la realización de actividades y prácticas que permitan mejorar el ambiente escolar y fortalecer al mismo tiempo la autoestima de los alumnos. Maslow (2007) señaló que para que el ser humano llegue a la autorrealización, le es indispensable satisfacer sus necesidades fisiológicas: estar nutrido, limpio, cómodo, etcétera; de seguridad que consisten en sentirse lejos del peligro; de pertenencia y amor, las cuales son afiliación a otros, ser aceptados por un grupo; y de estimación como éxito, competencia, obtención de aprobación y reconocimiento. Planteó que solo hasta tener cubiertas todas estas necesidades se llega al desarrollo del pleno potencial.

Por lo anterior es importante que, además de las dimensiones de la habitabilidad escolar educativa, se consideren algunas recomendaciones en cuanto a la infraestructura interna de los espacios escolares que completan el espacio educativo y contribuyen al proceso de aprendizaje:

- Almacenamiento y preparación de alimentos. Este tipo de espacios son necesarios para asegurar que los estudiantes reciban la alimentación que requieren para evitar que sufran desnutrición, pues en sus hogares no siempre cuentan con una adecuada alimentación. El gobierno de México, en apoyo, brinda desayunos para los niños a las escuelas que cuentan con cocinas. Es necesario que estas instalacio-

nes se encuentren ventiladas y ubicadas en sitios que no representen un peligro para los estudiantes.

- Espacios exteriores. El diseño del espacio debe procurar y garantizar que durante el juego no se sufran limitaciones a causa de peligros que son posibles evitar. La disponibilidad de espacio exterior es quizás una de las mayores prioridades para los niños, pues permite a los de corta edad sentirse competentes y seguros, y a los de mayor edad mostrar su creciente independencia, fase natural de su desarrollo. Como indica Cattaneo (2015),

un denominador común es la incorporación del exterior al espacio educativo, reclamado, entre otros, por Fröbel, Montessori y Decroly. No obstante, esto resultaba importante no solo desde lo pedagógico sino desde otras preocupaciones previas, siendo la principal la asimilación de los criterios [higiénicos] a los edificios. Estos criterios permiten y contribuyen a la higienización escolar.

- Huertos. Se han convertido en espacios culturales, transformadores del área natural con síntomas de aprovechamiento social, por lo que para el aula multigrado temporal en zonas rurales es una gran oportunidad para retomar este tipo de iniciativas que promueven prácticas de agricultura, aprovechamiento de recurso naturales y la producción de alimentos. Con apoyo del Instituto Nacional Indigenista (INI) se pueden introducir técnicas alternativas agroecológicas con resultados satisfactorios en el uso de plantas frutales, nopales y magueyes como tecnología de conservación de suelos, aspecto fundamental en la parte serrana, en donde las pendientes e inclinaciones solo permiten el cultivo reducido en ladera y siempre con el riesgo de perderse.
- La superficie para el huerto. Se hace necesaria como parte de los espacios de aprendizaje en las escuelas no solo rurales, pues permite a los estudiantes tener un proyecto común ya que, además de realizar actividades como la siembra y cosecha de alimentos sin dañar el entorno, les permite apreciar la tierra, crear una conciencia de la necesidad de tener una alimentación saludable y también la protección al ambiente. Mediante estas actividades se aprende a socializar y a to-

mar de decisiones en conjunto, a las que se pueden sumar maestros, familiares e incluso la comunidad en donde esté insertada la escuela.

Características espaciales del aula multigrado temporal

Como respuesta a la necesidad de espacios educativos para zonas rurales, surge esta propuesta de aula multigrado que cuenta con un espacio flexible en donde se imparten clases de enseñanza preescolar, primaria o secundaria a estudiantes de los diferentes grados que conforman cada nivel educativo. Este edificio tiene la característica de ser un espacio que puede reubicarse en donde se requiera y responde a un programa arquitectónico mínimo que permitirá realizar diferentes actividades de manera simultánea en un mismo espacio. Además de ser flexible y facilitar el proceso de aprendizaje, responde a las necesidades pedagógicas de los nuevos modelos de enseñanza y permite realizar las diversas actividades que se requieren tanto en el interior como en el exterior del aula (tabla 1).

Tabla 1. Programa arquitectónico y áreas basadas en necesidades de espacios educativos

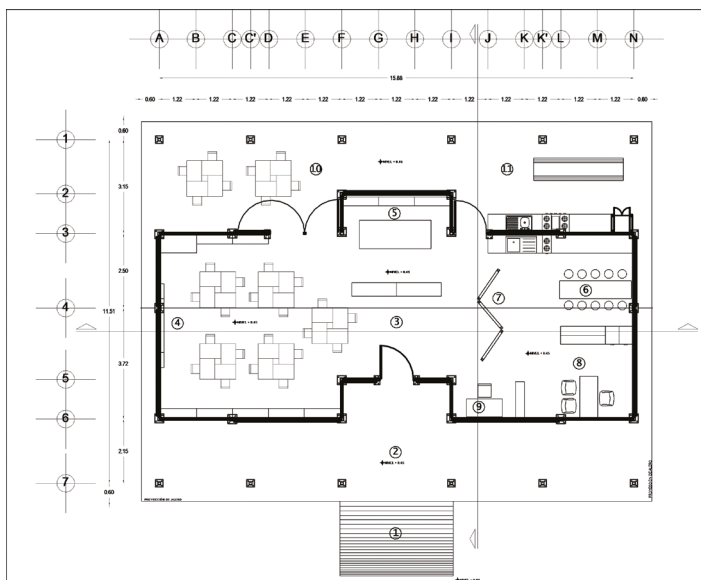
<i>Lista de Necesidades</i>	<i>Espacio</i>	<i>Área</i>
Acceso	Vestíbulo	10.00 m ²
Trabajar y proyectar	Área de trabajo y proyección	37.00 m ²
Investigar, leer, recrearse	Biblioteca y Teatrino	13.00 m ²
Mostrar los trabajos realizados dentro del aula	Sala de exposición	9.00 m ²
Realizar grabaciones	Cabina de audio	3.00 m ²
Preparar clases, archivar expedientes	Dirección	11.00 m ²
Experimentar y realizar actividades plásticas	Laboratorio	14.00 m ²
	Superficie interior del aula	97.00 m²
Área de reunión y acceso	Pórtico principal	51.00 m ²
Área de desayunos	Comedor	23.00 m ²
Trabajo en el exterior	Pórtico posterior	23.00 m ²
	Circulaciones	23.00 m ²
	Superficie exterior del aula	120.00 m²
Huerto, corral, área de juegos, trampa de grasas, tanque séptico, tanque elevado, áreas verdes y andadores	Variable	Variable
	Superficie total del aula	217.00 m²

Fuente: elaboración propia.

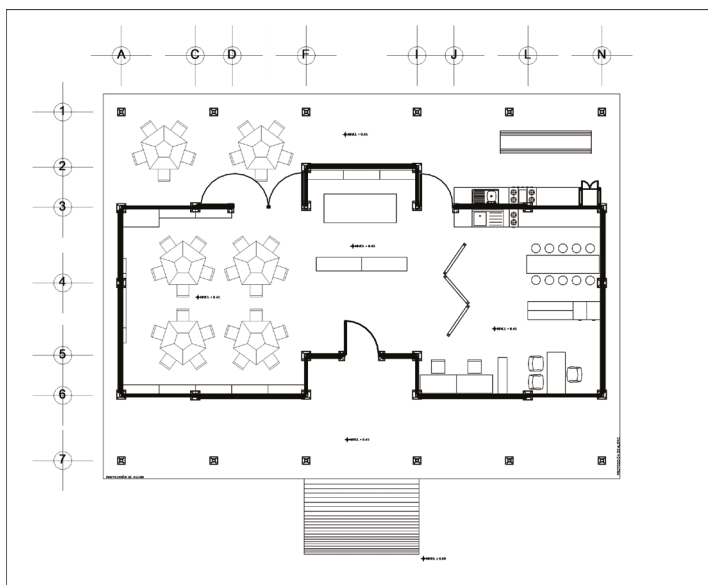
Tabla 2. *Características del aula multigrado temporal y aspectos de sustentabilidad que incorpora*

Programa arquitectónico:	Características del aula multigrado temporal:	Aspecto de sustentabilidad ambiental :
1. Acceso principal 2. Pórtico de acceso 3. Vestíbulo 4. Área de trabajo-proyección 5. Área de lectura-teatrino 6. Área de laboratorio-actividades plásticas 7. Zona de exposición 8. Dirección 9. Cabina de audio-cómputo 10. Área de trabajo exterior 11. Cocina-comedor	• Planta arquitectónica rectangular, cubierta a dos pendientes. • Las dimensiones totales del aula son 17.10 m x 12.70 m =217.00 m² de superficie total y se divide en aula 6.30 x 16.00 m. con una superficie interior de 97 m² y espacios exteriores cubiertos (pórtico, área de desayunos, área de trabajo) que abarcan un total de 120 m². • Diseño adaptable a diferentes contextos geográficos de la República mexicana. • Capacidad para albergar hasta 30 alumnos. • La estructura, componentes e instalaciones son fácilmente montables y desmontables sin que se requiera de mano de obra especializada. • Puede ser transportada por vehículos medianos de carga sin aditamentos especiales. • Los elementos constructivos de sustentación son compatibles con los sistemas tradicionales de construcción y pueden ser sustituidos, adquiridos o fabricados en cualquier localidad del país. • El sistema constructivo propuesto garantiza la seguridad estructural exigida por el CAPFCE. • El proyecto arquitectónico satisface los requerimientos pedagógicos requeridos por el CONAFE.	• Captación pluvial a través de las cubiertas inclinadas. • Tratamiento y reutilización de aguas jabonosas por medio de pozos de absorción y servicios sanitarios mediante letrinas secas. • Orientación adecuada del aula con la cual se logra aprovechar la iluminación natural. • Ventilación cruzada para favorecer el confort interior y evitar un mayor consumo de energía eléctrica. • Así mismo en cuanto a los aspectos de sustentabilidad social y económica: ♦ La escuela retoma elementos de la arquitectura vernácula y de la cultura de la población rural. ♦ Favorece la convivencia y las relaciones humanas. ♦ El proyecto es económicamente factible ya que para su construcción se incorporan materiales de la región de fácil acceso y otros de fácil reemplazo, involucrando a la comunidad y se reducen los costos al no requerir de mano de obra especializada. ♦ La mano de obra puede ser contratada en la comunidad beneficiando a la economía del lugar. ♦ Núcleo de instalaciones que se traduce en un ahorro significativo.

Fuente: elaboración propia.

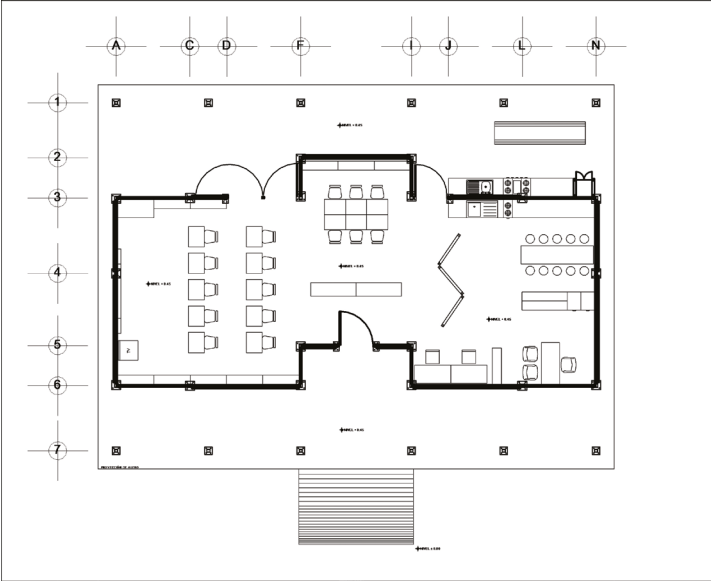
Figura 4. Planta arquitectónica aula multigrado temporal

Fuente: elaboración propia.

Figura 5. Planta arquitectónica para educación preescolar

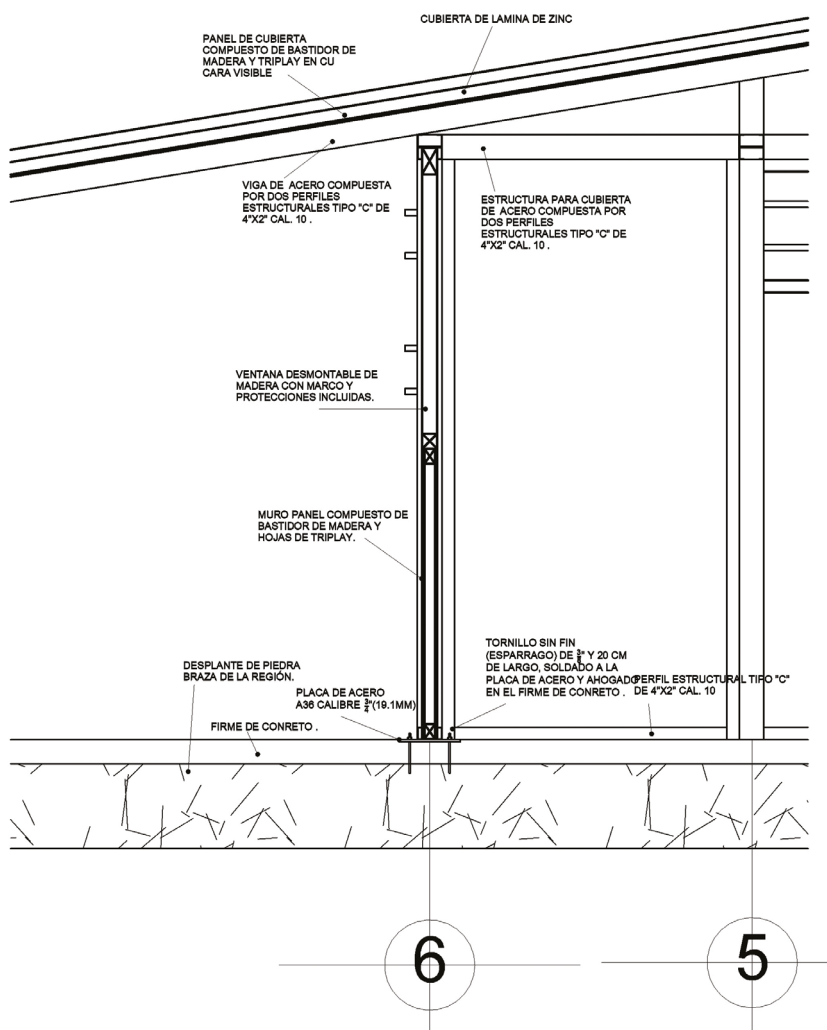
Fuente: elaboración propia.

Figura 6. Planta arquitectónica para educación secundaria



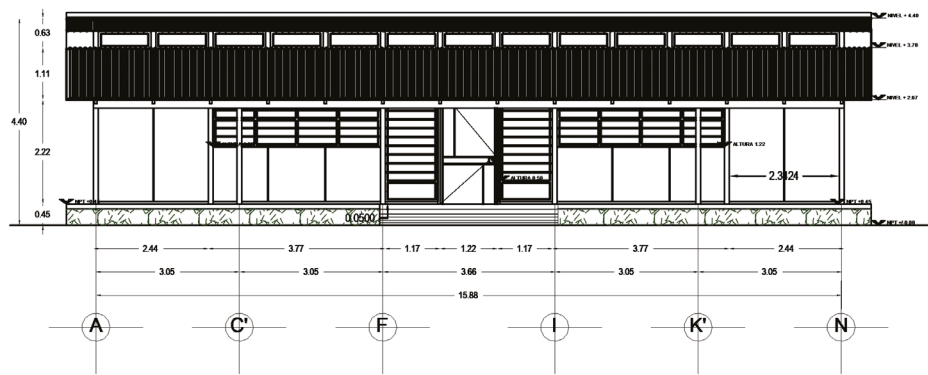
Fuente: elaboración propia.

Figura 7. Detalles constructivos en la sección



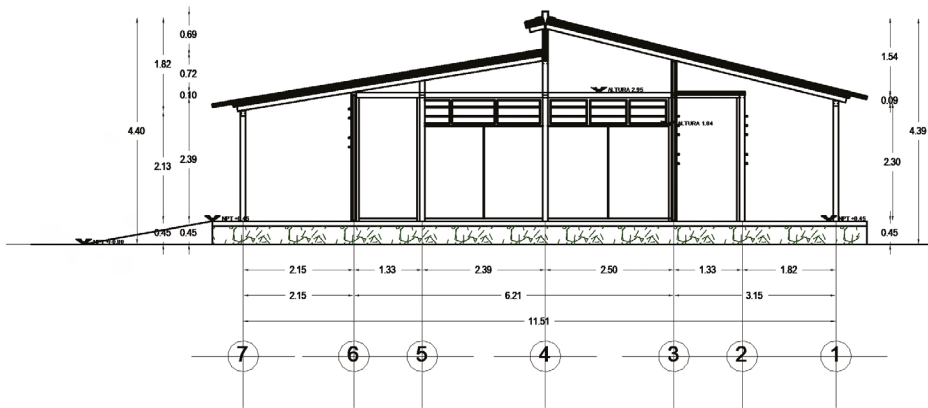
Fuente: elaboración propia.

Figura 8. Fachada principal



Fuente: elaboración propia.

Figura 9. Sección transversal

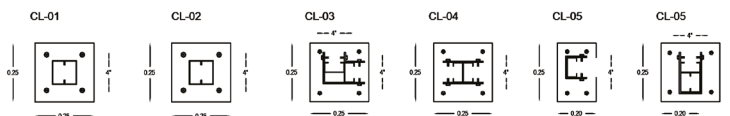
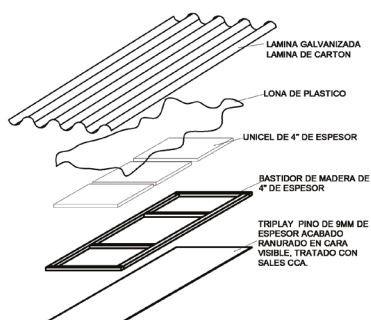


Fuente: elaboración propia.

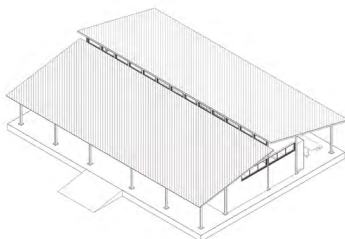
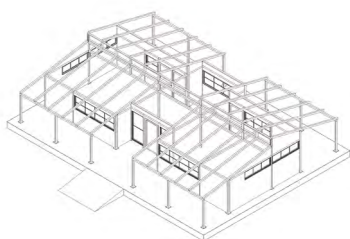
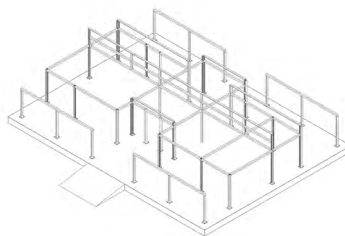
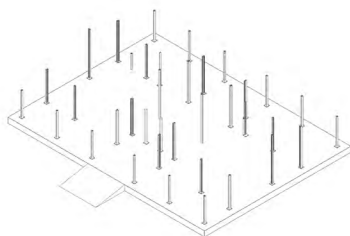
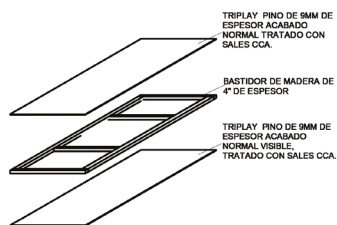
Figura 10. Sistema constructivo

COMPONENTES DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO

COLUMNAS

PANELES DE MADERA.
SISTEMA DE CUBIERTA LIGERA

SISTEMA DE MUROS



Fuente: elaboración propia.

Imagen 11. *Interiores del aula multigrado temporal*



Fuente: elaboración propia.

Imagen 12. *Fachada principal aula multigrado temporal*



Fuente: elaboración propia.

Imagen 13. *Fachada posterior aula multigrado temporal*



Fuente: elaboración propia.

Finalmente, se muestra un resumen del sistema constructivo del aula multigrado y una comparativa de costos entre un aula tradicional y el sistema propuesto:

- Estructura principal: base de vigas y perfiles tipo C de acero galvanizado cal. 10. Unión con placas de acero A36, fijadas al firme mediante tornillos sin fin (tipo espárrago). Cubierta: lámina de zinc sobre paneles compuestos (madera y triplay).
- Muros: paneles compuestos por bastidores de madera y hojas de triplay. Ventanas: desmontables, de madera con protecciones metálicas.
- Cimentación: firme de concreto sobre desplante de piedra brasa de la región.

Ventajas del sistema:

- Bajo peso (no requiere cimentación profunda).
- Prefabricado y fácilmente desmontable.
- Uso de materiales locales (madera, piedra).
- Compatible con mano de obra no especializada.

Estimación de costo

Dado que no es una construcción tradicional de block/ladrillo ni de concreto colado, sino una combinación de estructura ligera metálica y paneles de madera se tienen los datos que se muestran en la tabla 3.

Tabla 3. *Estimado de costo del aula multigrado*

<i>Componente</i>	<i>Costo unitario</i>	<i>Costo aproximado</i>
Estructura metálica ligera	\$2 500 – \$3 500	\$542 500
Muros (bastidor + triplay + acabados)	\$1 800 – \$2 800	\$390 600
Cubierta (lámina zinc + paneles madera)	\$1 500 – \$2 500	\$325 500
Cimentación (firme + piedra brasa + anclaje)	\$1 200 – \$1 800	\$260 400
Instalaciones (hidráulica, sanitaria, eléctrica)	\$500 – \$800	\$108 500
Mano de obra y montaje	\$800 – \$1 000	\$173 600
Total estimado	\$8 300 – \$12 400/m²	\$1 801 600

Fuente: Open AI (2025). Datos obtenidos a partir de describir las características del aula, del sistema constructivo y de los materiales.

La superficie del aula multigrado es de 97 m² y del área exterior techada 120 m² lo que hace un total de 217 m² y representa un costo de \$1 801 600 (el más bajo), que al dividir entre el área resulta en aproximadamente 8 000 m². Si a este monto se le suma el costo de construir un módulo de sanitarios de 36 m², dará un subtotal de 288 000.00 que sumados a lo anterior se obtiene un costo total de 2 100 00.00.

En la zona centro del estado de Veracruz, en la ciudad de Xalapa, se invirtieron casi \$3 000 000 en dos aulas didácticas, sanitarios y obra exterior. Suponiendo que esas aulas son de 48 m² cada una (total 96 m² más áreas exteriores y servicios), se podría estimar un costo directo que ronda entre 20 000 a 25 000 MXN/m², considerando que incluye más que solo la construcción pura. Es decir que cada aula representa un costo de aproximadamente 1 000 000, con tan solo 48 m².

A partir de los datos anteriores podemos inferir que ambos proyectos se equiparan en población atendida, pero no en calidad espacial, cualidades didácticas, adaptación al medio y a la economía. Una inversión de 3 000 000

contra una inversión de 2 100 000, definitivamente es más económica el aula multigrado en cuestión.

Referencias

- Ahuja, R. (2016) *Infraestructura, mobiliario y materiales de apoyo educativo en las escuelas primarias: ECEA 2014*. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.
- Avilés, F. (2023, 27 de octubre). Rezago en infraestructura educativa. *Diario de Xalapa*.
- Bautista, E. (2018). Condiciones de la educación rural en México. Hallazgos a partir de una escuela multigrado. *Revista Chakiñan de Ciencias Sociales y Humanidades*, (5), 40-53. <https://www.redalyc.org/journal/5717/571763394003/html/#B15>
- Calderón, M. (1999). *Habitarse a sí mismo: una reflexión sobre el sentido humanístico de la Arquitectura* [Ponencia]. Coloquio Arquitectura y Humanidades. Facultad de Arquitectura y Humanidades, UNAM, México. <http://www.architecthum.edu.mx/Architecthumtemp/ayhuno/Calderon.htm>
- Castiello-Gutiérrez, S., Pantoja, M. y Gutiérrez, C. (2022). *Internacionalización de la Educación Superior después de la COVID-19: Reflexiones y nuevas prácticas para tiempos distintos*. Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. https://investigacion.upaep.mx/images/img/editorial_upaep/biblioteca_virtual/pdf/iescovid.pdf
- Cattaneo, D. (2015). Arquitectura escolar moderna: interferencias, representación y pedagogía. *Voces y Silencios: Revista Latinoamericana de Educación*, 6(1), 67-83.
- Cattaneo, D. (2021). La arquitectura frente a las innovaciones pedagógicas. Peivivenencia y resignificación de la Escuela Nueva en el Cono Sur. *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 23(1). <https://www.redalyc.org/journal/1251/125168263005/html/>
- Consejo Federal de Inversiones. (2021). *Planificación y gestión de la infraestructura escolar*. <http://biblioteca.cfi.org.ar/wp-content/uploads/sites/2/2021/07/informe-final-cfi-planificacion-y-gestion-infraestructura-escolar-expediente-18531-00-01.pdf>
- Econova. (2022). *¿En qué consiste la Arquitectura Circular?* <https://econova-institute.com/en-que-consiste-la-arquitectura-circular/>
- Expansión. (2023). *México-Tasa de alfabetización*. <https://datosmacro.expansion.com/demografia/tasa-alfabetizacion/mexico>
- Farías, G. (2023). *Analfabetismo-Concepto, tipos y estadísticas*. Concepto. <https://concepto.de/analfabetismo/>
- Fielding, R. (2006). *Best Practice in Action: Six Essential Elements that Define Educational Facility Design*. CEFPI Planner.
- Fuenlabrada, I. y Weiss, E. (1997). *Las prácticas escolares y docentes en las escuelas multigrado de la educación primaria. Lineamientos para un nuevo modelo*. Consejo Nacional de Fomento Educativo.
- Galicia D. (2021). *Municipios con más población analfabeta*. Alcaldes de México. <https://www.alcaldesdemexico.com/revista/alcaldes-de-mexico/100-municipios-con-mas-poblacion-analfabeta/>

- García, M., Benítez, R., Huerta, V., Medina, M. y Ruiz, C. (2007). *Infraestructura escolar en las primarias y secundarias de México*. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.
- Gobierno de México. (2022). *Día Mundial de la Niñez*. <https://www.gob.mx/conapo/articulos/dia-mundial-de-la-ninez-320189?idiom=es>
- Hernández Vázquez, J. M. (2010). Habitabilidad educativa de las escuelas. Marco de referencia para el diseño de indicadores. *Sintética*, (35), 1-14. <https://www.scielo.org.mx/pdf/sine/n35/n35a6.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2020). *Censo de Población y Vivienda 2020*. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>
- López, J. (2023, 2 de octubre). La infraestructura educativa en los niveles básico y medio en México. *El Universal*.
- Lugo, N., Hernández, G. y Colmenares, J. (2016). *Infraestructura escolar, dimensionamiento y proyección*. Universidad de los Andes.
- Manslow, A. H. (2007). *El hombre autorrealizado. Hacia una psicología del Ser*. (R. Ribé, Trad.; 10ma ed.). Editorial Kairós.
- Mayén, C. (2020, agosto 28). Arquitectura modular. <https://www.jgarqs.com/blog/2020/8/28/arquitectura-modular>
- Medina, M. (2020). *La importancia de la oralidad en las aulas de educación primaria*. [Tesis de licenciatura, Universidad de Valladolid]. <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/41279/TFG-B.%201476.pdf?sequence=1>
- OpenAI. (2023). ChatGPT (versión del 15 de julio) [Modelo de lenguaje de gran tamaño]. <https://chat.openai.com/chat>
- Prada, G. (2017). *Arquitectura de sistemas y su aplicación en escuelas: Experiencias en Argentina y otras partes de América Latina*. [Ponencia]. XVI Jornadas Interescuelas/Departamentos de Historia. Departamento de Historia. Facultad de Humanidades. Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar de la Plata.
- Ramírez, I. (2021, 19 de agosto). Infraestructura educativa, con rezagos en inclusión, mobiliario y asignación de presupuesto. *Real Estate Market & Lifestyle*.
- Ríos, J. (2021). El papel de la creatividad en la enseñanza y el aprendizaje. UNAM. https://ru.iibi.unam.mx/jspui/bitstream/IIBI_UNAM/229/104/papel_creatividad.pdf
- Secretaría de Educación Pública [SEP]. (2009). *Aulas multigrado temporales en zonas rurales*. https://sil.gobernacion.gob.mx/Archivos/Documentos/2012/12/asun_2930961_20121220_1356019570.pdf
- Serrano, P. (2021, 25 de agosto). *Ventilación en colegios conta la COVID: calidad del aire interior y renovación del aire*. Calor y frío.