

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE ARQUITECTURA

# ROTOTIPO DE ESCUELA UNIDOCENTE

## PARA COSTA RICA



TESIS PARA OPTAR POR EL GRADO DE LICENCIATURA EN ARQUITECTURA

Alejandro Ortiz Cabezas

A33814

2014

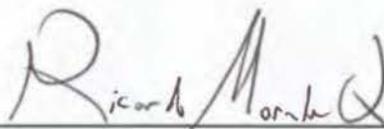
# TRIBUNAL EXAMINADOR



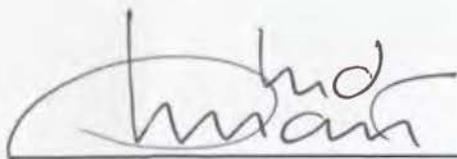
Dr. Arq. José Enrique Garnier Zamora  
Director



Magister Arq. Eugenia Solís Umaña  
Lectora



Arq. Ricardo Morales Quiros  
Lector



Dr. Arq. Olman Hernández Ureña  
Lector Invitado



Arq. Andrés Campos Monteros  
Lector Invitado

# DEDICATORIA



Este trabajo está dedicado a varias personas que de alguna manera me impulsaron y apoyaron en este proceso, no solo de la tesis sino de la carrera de arquitectura en general.

Primero a Dios por darme la fortaleza y perseverancia para salir adelante en los momentos difíciles.

A mi mamá por enseñarme a enfrentar las adversidades sin importar qué tan imposible se vea el objetivo.

A mi papá y mi hermana por el apoyo incondicional, los consejos y la paciencia.

A toda mi familia por siempre mostrar interés y preocupación por la culminación de este y otros proyectos.

A mi novia y su familia de quienes recibí un apoyo invaluable sin el cuál posiblemente no hubiera podido terminar este trabajo.

A todos los profesores que tanto conocimiento me transmitieron.

Y finalmente a los compañeros de arquitectura con quienes tantas noches y madrugadas pasamos trabajando.

A todos gracias por ayudarme a cumplir este sueño y con quienes espero poder compartir muchos más.

Índice de Figuras .....	9
Resumen .....	11
Introducción	
Presentación del Tema .....	15
Justificación .....	17
Problemática .....	19
Objetivos .....	21
Metodología .....	25
Marco Teórico	
Antecedentes	
Las Escuelas Unidocentes en Costa Rica .....	31
El Clima en Costa Rica .....	37
El Cambio Climático en Costa Rica .....	43
Estudio de Casos .....	45
Marco Conceptual	
Educar Para El Futuro .....	51
La Comunicación y el Espacio en los Procesos Educativos .....	53
Lenguaje de Patrones .....	56
Patrones Architecture For Achievement .....	57
Estrategias Bioclimáticas .....	60
Prototipo Conceptual	
Programa Arquitectónico .....	62
Aula .....	64
Comedor .....	65
Batería de Baños .....	66
Área de Trabajo Profesional .....	67
Conectores .....	69
Plaza Cívica .....	73
Estructura .....	74
¿Porqué la Madera? .....	75
Contexto .....	77
Prototipo Tivives .....	81
Prototipo Los Lagos .....	89
Prototipo Monserrat .....	97
Síntesis Comparativa .....	105
Conclusiones .....	108
Recomendaciones .....	109
Bibliografía .....	109

Gráfico #1- Comparación cantidad de escuelas unidocentes y resto de instituciones educativas de I y II ciclo .....	31
Tabla #1- Calificación de aulas en escuelas unidocentes .....	32
Gráfico #2- Intervenciones históricas de escuelas unidocentes .....	33
Mapa #1- Ubicación de Costa Rica .....	38
Mapa #2- División climática general de Costa Rica .....	38
Gráfico #3- Zonas de vida de Costa Rica para el 2010 según el CATIE .....	39
Tabla #2- Zonas de vida de Costa Rica .....	39
Mapa #3- Zonas de vida de Costa Rica para el 2010 según el CATIE .....	39
Mapa #4- Riesgo climático ante eventos extremos secos .....	41
Mapa #5- Riesgo climático ante eventos extremos lluviosos .....	42
Gráfico #4- Proyección al 2100 de la variación temporal de la temperatura media de todo el país .....	43
Mapa #6 - Ubicación de escuelas a intervenir por zona de vida .....	79

# RESUMEN

Ortiz, Alejandro, "Prototipo de Escuela Unidocente Para Costa Rica, Tesis, Costa Rica, 2014.  
Director de Tesis Dr. Arq. José Enrique Garnier Zamora  
Palabras Claves: Arquitectura, Prototipo, Escuela, Unidocente, Diseño Bioclimático, Educación, Clima, Lenguaje de patrones,

El desarrollo del prototipo de escuela unidocente para Costa Rica involucra el estudio y análisis de elementos teóricos de espacios educativos, estrategias pasivas de confort climático y el uso del lenguaje de patrones como una manera para abordar el diseño final.

A través de la teoría se determinan características de los espacios educativos y cómo estos deberían estar conformados tanto en función del aprendizaje de los estudiantes, como en apoyo al docente y la metodología de enseñanza que este escoja utilizar, sin que el espacio sea una restricción para poder aplicarla.

De la misma manera las estrategias pasivas de confort climático se aplican para lograr un ambiente agradable aún bajo diferentes condiciones climáticas, tanto calor como frío, mitigando al máximo sus efectos, para que influyan positivamente en el proceso de aprendizaje. Con el uso de estrategias pasivas se evita aplicar el uso de sistemas mecánicos, que entre otros beneficios, reduce el consumo eléctrico en este tipo de escuelas de bajo presupuesto, y sirviendo de ejemplo de cómo utilizar los recursos naturales disponibles en un diseño más amigable con el ambiente.

Por medio del lenguaje de patrones se aborda el diseño del prototipo, estableciendo diferentes pautas que cada elemento de la escuela debe cumplir para apoyar el aprendizaje de los niños. Se toma en cuenta también la necesidad de un diseño modular, capaz de adaptarse a diferentes circunstancias de sitios diversos en todo el país.

Finalmente, el prototipo concluido se implementa en tres sitios con climas diferentes con el objetivo de ver su capacidad de adaptación a las circunstancias, no solo climáticas sino también de exigencias de reglamentos locales y nacionales, tamaño y forma de lotes de escuelas unidocentes existentes, arquitectura vernácula, entre otros aspectos.

Por último, el prototipo concluido se implementa en tres sitios con climas diferentes con el objetivo de ver su capacidad de adaptación a las circunstancias, no solo climáticas sino también de exigencias de reglamentos locales y nacionales, tamaño y forma de lotes de escuelas unidocentes existentes, arquitectura vernácula, entre otros aspectos.

# INTRODUCCIÓN

---

El siguiente es un trabajo de investigación que contempla una propuesta de diseño de un prototipo de escuela unidocente para Costa Rica buscando las mejores condiciones espaciales para el desarrollo del aprendizaje de los niños y con capacidad de adaptarse, con pequeños cambios, a los diferentes climas existentes en nuestro país.

JUSTIFICACIÓN

A través de los años se ha visto el deterioro del país en materia de infraestructura. Lamentablemente en el ámbito educativo esto no es una excepción y a pesar de los esfuerzos hechos por las instituciones del Estado la mejoría y la atención es poca a causa de la alta demanda de los diversos actores de la sociedad. Esto pone presión sobre la manera en que solventamos los problemas a nivel institucional y que tan efectivos se vuelven esos esfuerzos.

El máximo aprovechamiento de los recursos disponibles es una necesidad del diseño de hoy día, especialmente en la administración pública por lo que esta premisa adquiere gran importancia en la propuesta de la escuela unidocente. Sin embargo hacer aulas o escuelas por el simple hecho de hacerlas y cumplir con la demanda no es suficiente. Se debe implementar un diseño a conciencia pensado para motivar a los estudiantes y facilitar la enseñanza a los docentes.

El uso actual de aulas unidocentes no modificables le pone barreras a los docentes para llevar a cabo las dinámicas diarias propias de este tipo de enseñanza.

## PROBLEMÁTICA

La falta de efectividad en el mantenimiento de la infraestructura unidocente y la gran demanda de este, deja escuelas en abandono mientras se avanza lentamente en una lista de espera. Lograr una intervención de mantenimiento actualmente implica una inversión considerable de tiempo de espera, es decir años, con lo que el cumplir con la demanda se vuelve muy complicado.

Los espacios educativos actuales al no ser modificables no se logran adaptar fácilmente a las necesidades de los estudiantes y sus dinámicas académicas dejando el aula como un espacio frío y sin sentido de pertenencia.

El cambio climático constante que se vive hoy día es innegable y sin importar cuales sean sus causas sus efectos no pasan desapercibidos. Sabiendo esto, es una obligación ver más allá de una tendencia climática de años próximos y aventurarse más en las proyecciones presentadas por organismos especializados ante un futuro cada vez más incierto.

Las escuelas unidocentes actuales sin embargo no están equipadas para hacerle frente a ese cambio climático y se ven obligadas a soportar espacios fuera de un confort ideal para la enseñanza.

Es por esto que se debe contemplar un diseño adaptable en todo sentido a manera de ofrecer posibilidades necesarias de cambio diario y a lo largo del tiempo a variaciones climáticas que no se contemplan en los proyectos actuales.

# OBJETIVOS

---

## GENERAL

Diseñar un prototipo de escuela unidocente rural con espacios que fortalezcan el proceso de enseñanza- aprendizaje y adaptable a los diversos climas del país para colaborar con la educación en las comunidades alejadas que representa más de un tercio de las instituciones educativas del país.

## ESPECÍFICOS

1. Estudiar y analizar los conceptos y criterios educativos que fortalezcan el proceso de enseñanza- aprendizaje de las escuelas unidocentes.
2. Estudiar y establecer conceptos y criterios climatológicos bajo los cuales analizar las escuelas unidocentes y evaluar el prototipo después de ser implementado y adaptado.
3. Escoger tres sitios climatológicamente diferentes donde implementar y adaptar el prototipo de escuela unidocente rural, a partir de las zonas climáticas de Costa Rica, la disponibilidad de información climatológica y la lista de solicitud de arreglo de infraestructura unidocente proporcionada por la DIEE.
4. Analizar el clima de los tres sitios escogidos para así determinar las pautas de diseño y estrategias pasivas de control del clima a implementar en el diseño del prototipo de escuela unidocente rural y su posterior adaptación a los sitios.
5. Diseñar el prototipo de escuela unidocente rural utilizando las pautas y criterios definidos en cuanto a su adaptabilidad espacial, climática y a situaciones de emergencia.
6. Adaptar el prototipo de escuela unidocente rural a los tres sitios escogidos y evaluarlos por medio de los criterios estudiados, simulaciones climatológicas por computadora con software especializado, la experiencia de los miembros del comité asesor y profesionales de la DIEE a cargo de las escuelas unidocentes.
7. Colaborar por medio del diseño del prototipo con el modelo educativo de escuela unidocente el cual se imparte actualmente en el 36% de las instituciones educativas del país.

# METODOLOGÍA

---

1. Identificación del contexto unidocente actual

2. Establecer una enseñanza ideal

3. Características espaciales de enseñanza ideal

4. Patrones de diseño de acuerdo a las características espaciales

5. Estrategias de diseño bioclimático

6. Patrones de diseño de acuerdo a estrategias bioclimáticas

7. Prototipo conceptual

8. Patrones aplicados

9. Identificación de sitios a intervenir

10. Adaptación climática del prototipo conceptual

11. Evaluación comparativa

12. Conclusiones

# ANTECEDENTES

---

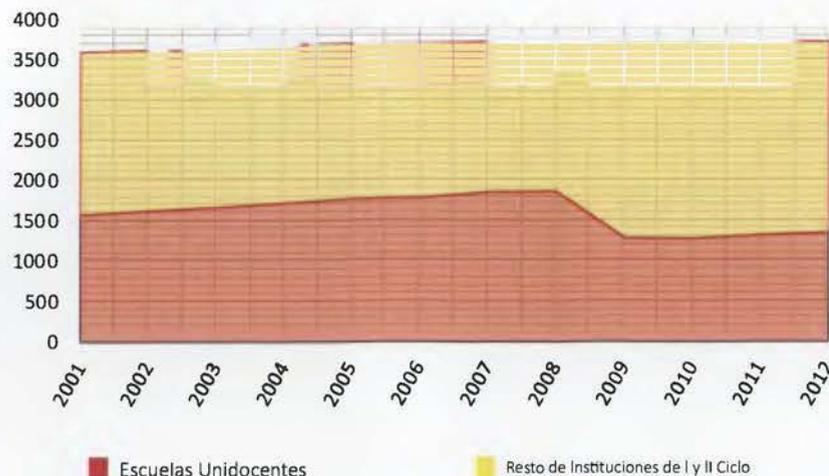
Las escuelas unidocentes por definición son aquellas que cuentan con un solo docente para enseñar el currículo completo de primero y segundo ciclo (de primero a sexto grado) de la Educación General Básica (EGB) a un grupo de estudiantes de entre 6 y 14 años. La matrícula de estos niños habitualmente no supera los 30 estudiantes y se trabaja con todos ellos al mismo tiempo en un mismo espacio. Es debido a esto que la organización administrativa, curricular y didáctica es distinta a la que tienen los centros educativos que agrupan a los estudiantes por niveles. En este caso es el mismo docente que asume las tareas de enseñanza así como de organización curricular y administración de la escuela.

El mayor propósito de este tipo de escuelas es ayudar a cumplir el artículo 6 de la Constitución Política de 1869 que dice "La enseñanza primaria de ambos sexos es obligatoria, gratuita y costeadada por la Nación..." al encontrarse mayoritariamente en áreas rurales y de población escasa.

Según datos de la oficina de estadísticas del MEP al año 2012 estas escuelas representaban el 36% del total de centros educativos que brindan la educación primaria completa con una constante tendencia a incrementarse con los años. (Ver gráfico #1)

Gráfico #1- Comparación cantidad de escuelas unidocentes y resto de instituciones educativas de I y II ciclo.

Fuente: Elaboración propia con datos del MEP



Como características generales de este tipo de escuelas se puede señalar:

1. Ubicadas en la mayoría de los casos en poblaciones rurales dispersas, en lugares tan diversos como orillas de playas, márgenes de ríos, dentro de fincas bananeras, al pie de volcanes, internadas en la montaña entre otros sitios.
2. Por encontrarse en comunidades alejadas de centros poblacionales se convierten en encargadas de actividades educativas, cívicas, culturales y comunales.
3. Sus docentes además de obligaciones pedagógicas, deben trabajar con la comunidad por ser en algunos casos la única institución presente y alrededor de la cual giran las acciones comunales.
4. Se planifica el trabajo diario de forma no directiva al no poderse atender a todos los niveles directamente a la vez. Esto permite delegar mayor responsabilidades a los estudiantes y con esto volviéndose los principales actores de su proceso educativo.
5. La dinámica escolar obliga al alumno a ser autónomo, solidario y analítico de la información y sus fuentes así como trabajar tanto individualmente como de manera grupal.
6. Tiene una comunidad educativa bien definida lo que permite a los y las docentes plantear estrategias para el desarrollo institucional y comunal.

Las escuelas unidocentes ofrecen así una oportunidad a miles de niños y niñas de zonas rurales dispersas de ampliar la visión de mundo que los rodea con habilidades y destrezas que a su vez les permita una mejor incorporación económica y social a sus comunidades. A su vez ofrece un apoyo fundamental a la comunidad que habita y a la que ayuda a superarse por medio de la educación de los niños principalmente pero también como el eje central institucional.

El funcionar en comunidades alejadas y claramente definidas permite que el docente apoye el eje de desarrollo existente y fomente su progreso mediante las actividades diarias o extra clase variando el enfoque del currículo para beneficiar el crecimiento de los estudiantes y su adaptación al medio que les rodea.

Sin embargo este tipo de escuelas encuentran diversos obstáculos que impiden su operación y desarrollo adecuado. Por la necesidad de que el personal docente de estas escuelas asuma el rol de director y administrador se vuelve a veces pesada la cantidad de trabajo por ir más allá de diseñar diariamente maneras de enseñarles a los niños de diferentes niveles. Esto vuelve la figura de la maestra y el maestro como esencial para el funcionamiento de la escuela de manera que la formación del docente y su constante capacitación es crucial. Inclusive la calidad y la forma de enseñar es fundamental para el progreso de los alumnos dejando entrever que el éxito o fracaso de una escuela unidocente es el reflejo de la capacidad de su maestro de asumir y llevar esa responsabilidad.

Por ser un trabajo tan recargado, la participación de la misma comunidad y que tanto se involucra en el aprendizaje de los niños puede determinar un gran aporte o un faltante en el proceso educativo de estas escuelas. Desde la preparación de alimentos hasta el mantenimiento básico de las instalaciones físicas puede hacer un gran cambio en la calidad de la educación de los estudiantes.

En el caso de los alumnos se vuelve una generalidad que provengan de familias que se dedican a actividades productivas ligadas con la agricultura, la ganadería, la pesca, entre otros, en las cuales participan todos los miembros de la familia. Esto obliga a los niños no solo a estudiar sino también a ayudar a sus padres en tareas del hogar y el trabajo lo que puede ocasionar cierto ausentismo escolar.

En cuanto a infraestructura y equipamiento una encuesta para el informe del Estado de la Educación del año 2010 demostró ciertas carencias en este tema. Por ejemplo solamente 8 de cada 10 escuelas unidocentes cuentan con luz eléctrica a su vez que solo 6 de cada 10 dispone de agua potable, 1 de cada 5 posee teléfono, 3 de cada 10 cuenta con computadora y de estas solo el 6% tiene acceso a internet. Esto demuestra una falta de equidad en cuanto a las condiciones de infraestructura y recursos entre estos centros educativos.

Bajo el criterio de los mismos docentes se encuentra una noción de insatisfacción con la calidad actual de los espacios físicos. La encuesta muestra que entre el 37% y el 46% opina que las aulas poseen iluminación, ventilación y mobiliarios satisfactorios lo que implica que más de la mitad califican de regular o insatisfactorio el espacio educativo. De igual manera solo la mitad de los docentes están satisfechos con las dimensiones del espacio físico, solamente 1 de cada 5 califica de satisfactorios los servicios sanitarios y el 28% considera satisfactoria la construcción en general.

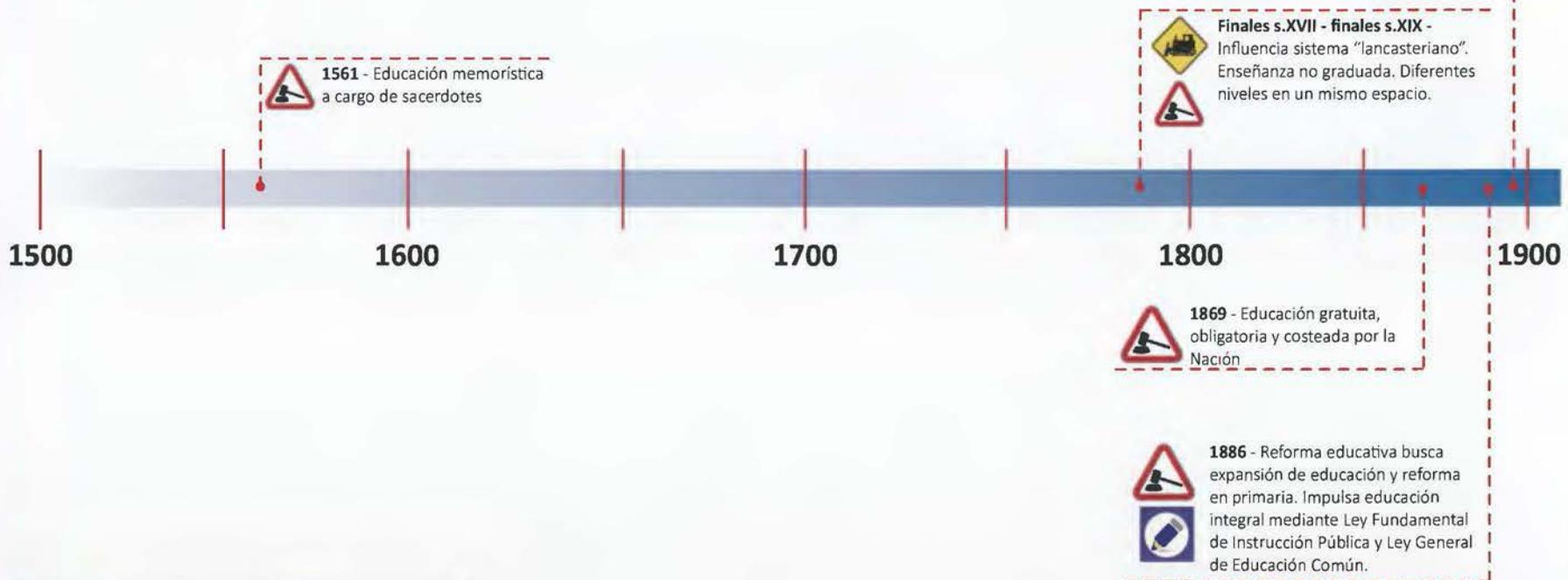
TABLA #1 - CALIFICACIÓN DE LAS AULAS EN ESCUELAS UNIDOCENTES

Aspectos valorados	Insatisfactorio	Regular	Satisfactorio	No respondieron
Iluminación	14.63%	45.75%	<b>37.01%</b>	2.69%
Ventilación	16.42%	35.82%	<b>45.67%</b>	2.09%
Mobiliario: acorde con la cantidad de niños(as)	19.1%	34.03%	<b>44.76%</b>	2.09%
Mobiliario: adecuado para la edad de los niños(as)	17.91%	36.42%	<b>43.58%</b>	2.09%
Dimensión del espacio físico para el número de estudiantes que se atiende	18.81%	26.27%	<b>52.54%</b>	2.39%
Servicios sanitarios y lavatorios	25.97%	49.85%	<b>23.88%</b>	0.3%
Construcción	22.09%	46.87%	<b>28.06%</b>	2.99%

Fuente: Elaboración propia con datos del Tercer Informe del Estado de La Educación 2010

### GRÁFICO #2 INTERVENCIONES HISTÓRICAS DE ESCUELAS UNIDOCENTES

Fuente: Elaboración propia con información del Tercer Informe Estado de la Educación 2010

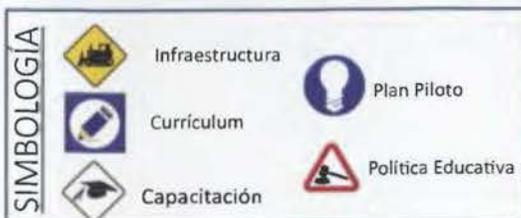
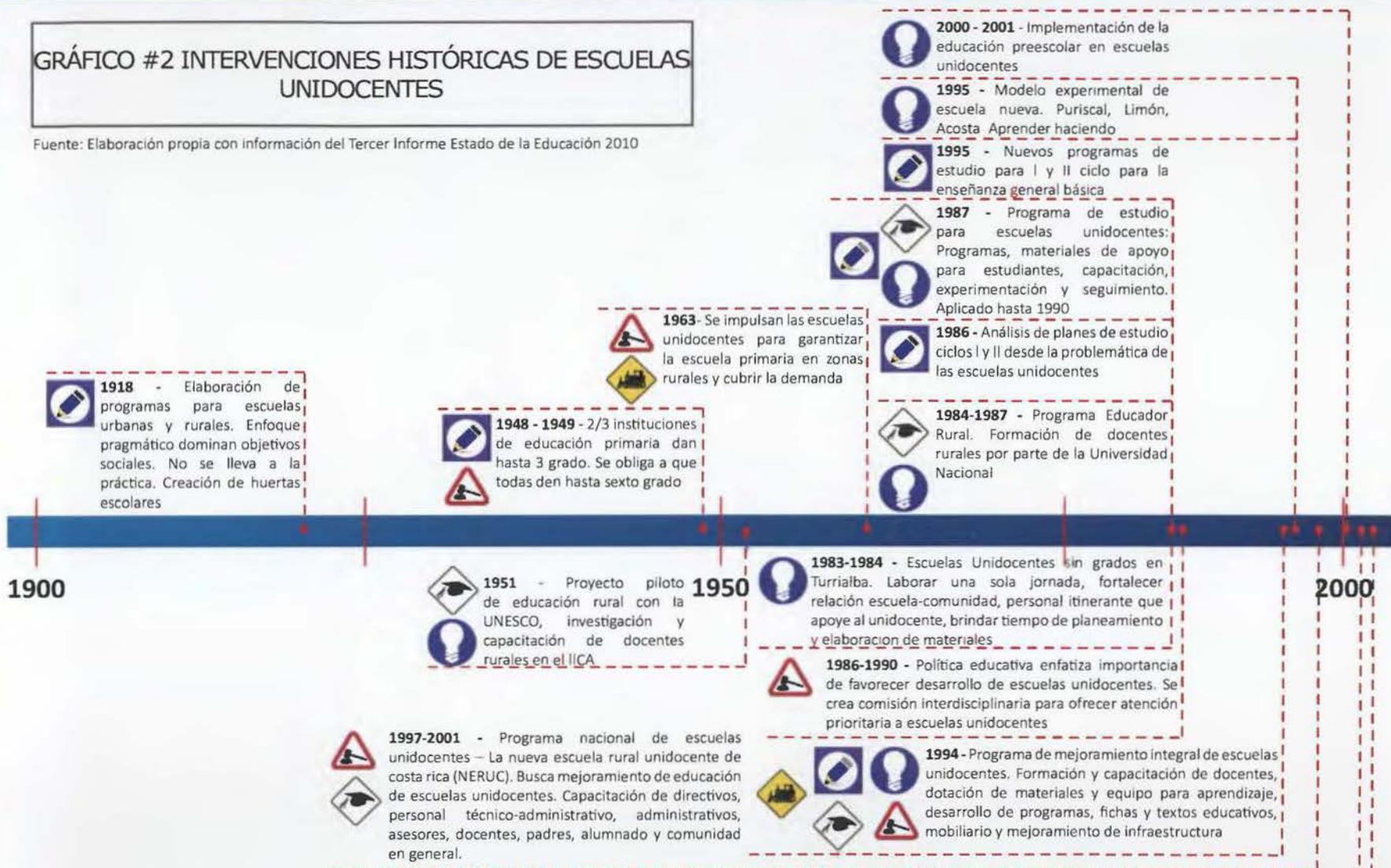


**SIMBOLOGÍA**

	Infraestructura		Plan Piloto
	Currículum		Política Educativa
	Capacitación		

## GRÁFICO #2 INTERVENCIONES HISTÓRICAS DE ESCUELAS UNIDOCENTES

Fuente: Elaboración propia con información del Tercer Informe Estado de la Educación 2010



Este faltante de infraestructura adecuada si bien no necesariamente es a causa de un mal diseño o planeamiento por parte del MEP si deja ver la falta de capacidad de respuesta para dar mantenimiento a todas estas instituciones. De ahí que el aporte de la comunidad en este sentido se vuelve primordial pero también podría ser algo que se puede mitigar mediante un diseño que permita fácilmente un mantenimiento sencillo por parte de personal no especializado o inclusive por qué no incluyendo a los mismos estudiantes en alguna actividad extra clase.

El hecho de que se trabajen todos los niveles en un solo espacio puede promover la cooperación entre estudiantes de diferentes edades y generar un ambiente de intercambio muy positivo sin embargo es posible que la dinámica de ciertas actividades puedan necesitar espacios determinados o sub espacios de un ambiente principal a manera de potenciar el aprendizaje de los niños. Esta situación debe ser tomada en consideración a la hora de diseñar los espacios y pensar en formas sencillas en que se pueden subdividir para facilitar la atención y el aprendizaje de los estudiantes

La línea de tiempo en el gráfico #2 demuestra de manera más concreta las intervenciones que se han dado a lo largo de los años en materia de escuelas unidocentes. Cualquier tipo de intervención esta mostrada de acuerdo a los hechos tomados del Tercer Informe del Estado de la Educación 2010. Para tener una mejor idea del tipo de intervención estas se dividieron en las categorías de INFRAESTRUCTURA, CURRÍCULUM, CAPACITACIÓN, POLÍTICA EDUCATIVA Y PLAN PILOTO esto con el objetivo de cuantificarlas más fácilmente.

De un total de 21 modificaciones de algún tipo se pueden contabilizar solamente 3 que involucran de alguna manera el tema de infraestructura, la última en 1994, lo que evidencia un cierto abandono en el tema por parte del Estado. Ello no implica que no se haya trabajado haciendo nuevas escuelas unidocentes o mejorando las existentes pero si deja ver que no se están haciendo esfuerzos relevantes a nivel de campaña nacional en materia de infraestructura educativa unidocente.

Razones pueden haber muchas sin embargo la constante en materia educativa ha sido siempre la gran demanda y la falta de recursos económicos. Debido a esto es importante hacer un esfuerzo en diseño y uso de materiales a manera de abaratar los costos de la construcción de las escuelas unidocentes sin dejar de lado por supuesto la calidad del espacio y mantener siempre el fin de ese espacio dedicado a la enseñanza.

Para lograr esto será vital analizar que opciones de materiales hay en el mercado así como el uso o reciclaje de materiales de uso cotidiano para conservar la idea de adaptabilidad al medio y uso eficiente de los recursos disponibles en la comunidad.

Actualmente el aula tipo utilizada en la mayoría de las escuelas unidocentes del país es la mostrada en la figura #1. Es un aula hecha de baldosas de concreto prefabricadas moduladas entre columnas igualmente prefabricadas.

El aula mide 9m x 6m pensada para albergar 30 estudiantes. Con ambas fachadas largas ciegas contemplando unir una con otra y formar un pabellón escolar. Se ilumina y ventila naturalmente solo por sus fachadas cortas con ventanas que por razones de seguridad incluyen barrotes.



EL CLIMA

---

Costa Rica se encuentra ubicada en las coordenadas 9°56' norte y 84°5' oeste en la llamada Zona Tropical entre el Trópico de Cáncer y el Trópico de Capricornio. (ver mapa #1)



Mapa #1- Ubicación de Costa Rica  
Fuente: Elaboración propia

Influenciada por la Cordillera Central que atraviesa el país de noroeste a sureste se considera de manera general que esto divide el clima nacional en dos, el clima del Caribe y el clima del Pacífico. (ver mapa #2)

Sin embargo para tener una idea más clara de los diferentes climas existentes en el país se toma como referencia la Guía Bioclimática Según Zonas de Vida de Holdridge (2014) elaborada por estudiantes de



Mapa #2- División climática general de Costa Rica  
Fuente: Elaboración propia

Arquitectura de la Universidad de Costa Rica. De acuerdo a la metodología de zonas de vida de Leslie Holdridge descrita en esta guía, se clasifican las mismas de acuerdo a tres parámetros bioclimáticos, la bio temperatura media anual, la precipitación media anual y la altura sobre el nivel del mar. Con esos tres parámetros se puede identificar en el gráfico #3 cada una y ubicar en la intersección de ellos la zona de vida.

En Costa Rica se pueden identificar 12 zonas de vida diferentes junto con 12 zonas de transición distribuidas en 5 pisos altitudinales como se puede ver en la tabla #2 tomada de la misma guía. En el mapa #1 se puede apreciar la distribución geográfica de esas zonas de vida a lo largo del territorio nacional.

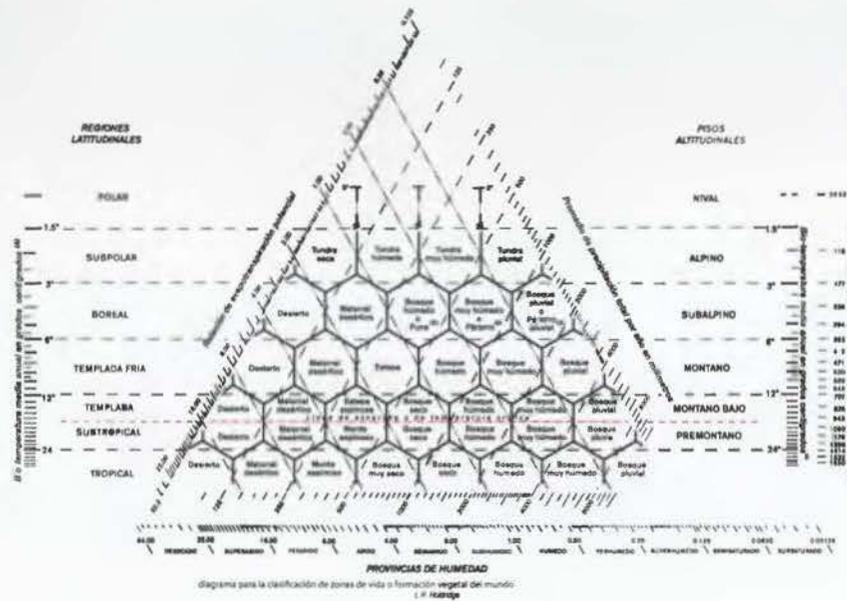


Gráfico #3 - Zonas de Vida de Costa Rica para el 2010 según el CATIE  
Fuente: Guía de Diseño Bioclimático Según Zonas de Vida de Holdridge.(2014)

Mapa #3 - Zonas de Vida de Costa Rica para el 2010 según el CATIE  
Fuente: Guía de Diseño Bioclimático Según Zonas de Vida de Holdridge.(2014)

PISO ALTITUDINAL	ZONA VIDA	PRECIPITACIÓN
<b>BASAL</b> (Influencia Costera) Temperatura +24 (21) °C Rango Altitudinal 0-700 (msnm)	Bosque Seco (bs-T)	800-2100mm (Pma)
	Bosque Húmedo (bh-T)	1800-4000 mm (Pma)
	Bosque muy Húmedo (bmh-T)	4000 - 6000 mm (Pma)
<b>PREMONTANO</b> (Influencia Costera) Temperatura 24 - 18 °C (21) Rango Altitudinal 700-1400 (msnm)	Bosque Húmedo (bh-P)	1200-2200 mm (Pma)
	Bosque muy Húmedo (bmh-P)	1850-4000 mm (Pma)
	Bosque Pluvial (bp-P)	4000-6000 mm (Pma)

<b>MONTANO BAJO</b> Temperatura 18 - 12 °C (11) Rango Altitudinal 1400-2700 (msnm)	Bosque Húmedo (bh-MB)	1400-2000 mm (Pma)
	Bosque muy Húmedo (bmh-MB)	1850-4000 mm (Pma)
	Bosque Pluvial (bp-MB)	+8000 mm
<b>MONTANO</b> Temperatura 12 - 6 °C (13 - 5.5) Rango Altitudinal 2400-3700 (msnm)	Bosque muy Húmedo (bmh-M)	1800-2300 mm (Pma)
	Bosque Pluvial (bp-M)	2200-4500 mm (Pma)
<b>SUB-ALPINO</b> Temperatura 6 -3 °C (6.5 - 2.7) Rango Altitudinal 2400-3820 (msnm)	Páramo Pluvial (pp-M)	1800 - 2300 mm (Pma)

Tabla #2 - Zonas de Vida de Costa Rica  
Fuente: Guía de Diseño Bioclimático Según Zonas de Vida de Holdridge.(2014)

Como complemento a las zonas de vida está el documento de "Mejoramiento De Las Capacidades Nacionales Para La Evaluación De La Vulnerabilidad Y Adaptación Del Sistema Hídrico Al Cambio Climático En Costa Rica, Como Mecanismo Para Disminuir El Riesgo Al Cambio Climático Y Aumentar El Índice De Desarrollo Humano" publicado por el Instituto Meteorológico Nacional. En él se detallan, entre otras cosas dos escenarios importantes a tomar en cuenta para el prototipo.

En el mapa #2 se observa el escenario de vulnerabilidad por cantón ante eventos extremos secos. Se muestra el llamado corredor seco de Costa Rica que cubre la mayor parte de Guanacaste, avanza por el Pacífico Central, parte del Valle Central en Desamparados y Escazú y terminando a través de Pérez Zeledón y Buenos Aires.

Este mapa toma relevancia ya que son condiciones a las que el prototipo debe adaptarse. La posibilidad de eventos extremos secos es constante y el prototipo debe contemplar que aún bajo esas circunstancias se debe mantener el mayor confort posible para los usuarios para que el clima no interfiera con el aprendizaje.

Sin embargo no solo eso debe considerarse. Los eventos extremos secos, contrario a los lluviosos, son de duración prolongada, es decir semanas y meses, por lo que una sequía puede llevar a una escasez de agua, situación que puede determinar el que haya clases o no en determinado momento. Para evitar esto se debe considerar el uso de tanques de captación de agua llovida a manera de suplir cierta necesidad de agua para el uso diario ante una eventual falta de esta.

De la misma manera en el mapa #3 se observa el escenario de vulnerabilidad por cantón ante eventos extremos lluviosos. En este caso podemos ver como hay mayores riesgos en sitios como la Zona Norte y el Caribe en particular pero sin dejar de lado lugares puntuales en el Pacífico Central y Sur como Parrita, Tarrazú, y Osa.

Bajo estas circunstancias la posibilidad de inundaciones debe ser considerada por lo que el prototipo debe de alguna manera atacar este problema ya sea que se eleve en el momento o que se diseñe elevado para contrarrestar estas situaciones.

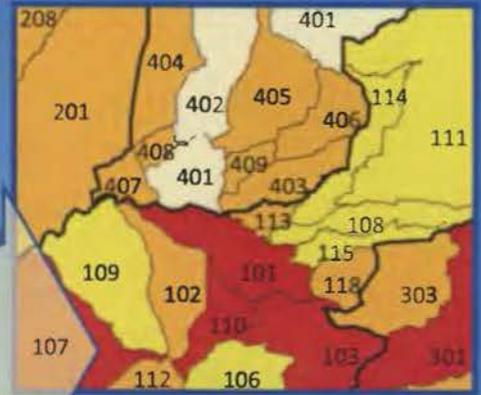
La relevancia que adquiere una escuela unidocente en su comunidad es tal que debe ser capaz de adaptarse ante las circunstancias que pueda sufrir la población a causa de las inclemencias del tiempo y servir de apoyo y ejemplo para los habitantes de la misma.

### Alajuela

- 201 Alajuela
- 202 San Ramón
- 203 Grecia
- 204 San Mateo
- 205 Atenas
- 206 Naranjo
- 207 Palmares
- 208 Poás
- 209 Orotina
- 210 San Carlos
- 211 Alfaro Ruiz
- 212 Valverde Vega
- 213 Upala
- 214 Los Chiles
- 215 Guatuso

### Heredia

- 401 Heredia
- 402 Barva
- 403 Santo Domingo
- 404 Santa Bárbara
- 405 San Rafael
- 406 San Isidro
- 407 Belén
- 408 Flores
- 409 San Pablo
- 410 Sarapiquí



### Cartago

- 301 Cartago
- 302 Paraíso
- 303 La Unión
- 304 Jiménez
- 305 Turrialba
- 306 Alvarado
- 307 Oreamuno
- 308 El Guarco

### Limón

- 701 Limón
- 702 Pococí
- 703 Siquirres
- 704 Talamanca
- 705 Matina
- 706 Guácimo

### Guanacaste

- 501 Liberia
- 502 Nicoya
- 503 Santa Cruz
- 504 Bagaces
- 505 Carrillo
- 506 Cañas
- 507 Abangares
- 508 Tilarán
- 509 Nandayure
- 510 La Cruz
- 511 Hojancha

### San José

- 101 San José
- 102 Escazú
- 103 Desamparados
- 104 Puriscal
- 105 Tarrazú
- 106 Aserri
- 107 Mora
- 108 Goicoechea
- 109 Santa Ana
- 110 Alajuelita
- 111 Vázquez de Coronado
- 112 Acosta
- 113 Tibás
- 114 Moravia
- 115 Montes de Oca
- 116 Turrubares
- 117 Dota
- 118 Curridabat
- 119 Pérez Zeledón
- 120 León Cortes

### Leyenda



### Puntarenas

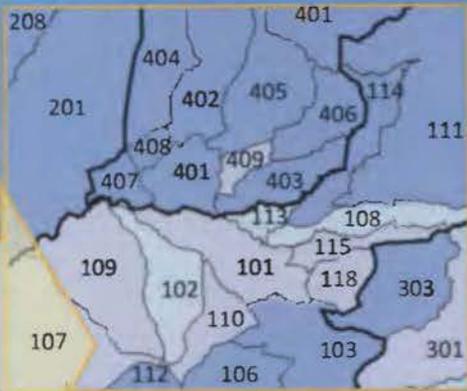
- 601 Puntarenas
- 602 Esparza
- 603 Buenos Aires
- 604 Montes de Oro
- 605 Osa
- 606 Aguirre
- 607 Golfito
- 608 Coto Brus
- 609 Parrita
- 610 Corredores
- 611 Garabito

### Alajuela

- 201 Alajuela
- 202 San Ramón
- 203 Grecia
- 204 San Mateo
- 205 Atenas
- 206 Naranjo
- 207 Palmares
- 208 Poás
- 209 Orotina
- 210 San Carlos
- 211 Alfaro Ruiz
- 212 Valverde Vega
- 213 Upala
- 214 Los Chiles
- 215 Guatuso

### Heredia

- 401 Heredia
- 402 Barva
- 403 Santo Domingo
- 404 Santa Bárbara
- 405 San Rafael
- 406 San Isidro
- 407 Belén
- 408 Flores
- 409 San Pablo
- 410 Sarapiquí



### Cartago

- 301 Cartago
- 302 Paraíso
- 303 La Unión
- 304 Jiménez
- 305 Turrialba
- 306 Alvarado
- 307 Oreamuno
- 308 El Guarco

### Limón

- 701 Limón
- 702 Pococi
- 703 Siquirres
- 704 Talamanca
- 705 Matina
- 706 Guácimo

### Guanacaste

- 501 Liberia
- 502 Nicoya
- 503 Santa Cruz
- 504 Bagaces
- 505 Carrillo
- 506 Cañas
- 507 Abangares
- 508 Tilarán
- 509 Nandayure
- 510 La Cruz
- 511 Hojancha

### San José

- 101 San José
- 102 Escazú
- 103 Desamparados
- 104 Puriscal
- 105 Tarrazú
- 106 Aserri
- 107 Mora
- 108 Goicoechea
- 109 Santa Ana
- 110 Alajuelita
- 111 Vázquez de Coronado
- 112 Acosta
- 113 Tibás
- 114 Moravia
- 115 Montes de Oca
- 116 Turrubares
- 117 Dota
- 118 Curridabat
- 119 Pérez Zeledón
- 120 León Cortes

### Leyenda

- Alto
- Medio Alto
- Medio
- Medio Bajo
- Bajo

### Puntarenas

- 601 Puntarenas
- 602 Esparza
- 603 Buenos Aires
- 604 Montes de Oro
- 605 Osa
- 606 Aguirre
- 607 Golfito
- 608 Coto Brus
- 609 Parrita
- 610 Corredores
- 611 Garabito

El cambio climático es innegable y saber sus consecuencias puede ayudar a proyectar la vida útil del prototipo para una adaptación no solamente al clima actual sino también al clima futuro.

El estudio del Instituto Meteorológico Nacional "Escenarios de Cambio Climático Regionalizados para Costa Rica" proyecta mediante diversas metodologías escenarios por etapas y por cuencas hidrográficas de variación de temperaturas para el periodo de 2011 a 2100.

En el caso de la precipitación se proyecta una disminución de un 30% para el país en general y con el caso del Pacífico Norte de una disminución de hasta un 65% de la precipitación anual. Esto podría transformar climas de tropical cálido a clima caliente semiárido según la clasificación que utiliza el documento.

Por el contrario habría un incremento en las precipitaciones anuales de las cuencas del Caribe con un aumento de hasta el 100%. Esto llevará a cambios en los ciclos de lluvias de esta región

En cuanto a la temperatura la variación no será significativa hasta el 2025, luego se presentarán aumentos a una tasa de 0.34°C por década. Se dará el desarrollo de rangos promedio de temperaturas que actualmente no existen para las zonas costeras y bajas que llegaría a 28°C- 30°C.

En las zonas altas como la Cordillera de Talamanca habrá incrementos de hasta 4°C en el promedio pasando de 8°C a 10°C hasta 12°C a 14°C para el 2080.

En el gráfico #4 se puede observar la variación de temperatura a lo largo del tiempo proyectado al 2100 en donde la línea punteada representa la tendencia lineal mientras que el área sombreada representa la incertidumbre.

Un cambio climático de esa magnitud parece poco sin embargo el estudio está planteado para promedios anuales, no expone los casos de eventos extremos secos o lluviosos ni escenarios en donde los valores reales máximos pudieran ser mucho más elevados.

De cualquier manera el escenario no es alentador y por ejemplo en cantones caribeños en donde hoy día ya hay un alto riesgo ante eventos extremos lluviosos una proyección de un aumento del 100% en las lluvias puede llegar a ser desastroso.

Por el contrario un aumento en las temperaturas en lugares como el

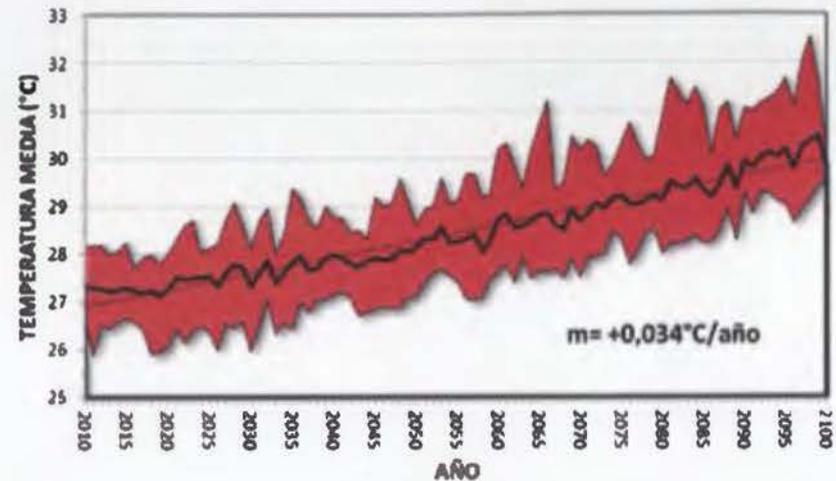


Gráfico #4- Proyección al 2100 de la variación temporal de la temperatura media de todo el país.

Fuente: Escenarios de Cambio Climático Regionalizados Para Costa Rica, IMN, MINAET (2012)

Pacífico Central y gran parte de Guanacaste en donde ya el riesgo de eventos extremos secos es muy alto también plantea un escenario de gran escasez de agua.

Ambos escenarios deben contemplarse para el diseño del prototipo y este debe poder adaptarse y colaborar con la comunidad a solventar estos escenarios que de manera general se plantean para el país a largo plazo.

# ESTUDIO DE CASOS

---

Gensler es una de las oficinas de diseño más grandes del mundo compuesta por más de tres mil personas repartidas en treinta y cinco ciudades. Trabaja hace más de cuarenta años resolviendo proyectos alrededor del mundo en las diferentes áreas del diseño y la investigación. Al ser tan grande tiene departamentos dedicados a diferentes temáticas incluyendo uno dedicado exclusivamente al desarrollo de proyectos de espacios educativos como escuelas, colegios y universidades.

Uno de los proyectos que más llama la atención por sus sorprendentes resultados a nivel educativo es el de New Line Learning Academy en South Maidstone, Kent, Reino Unido. Allí enfrentaban un problema importante de deserción estudiantil, drogadicción y desadaptación social en un grupo de estudiantes. Esto combinado con edificios viejos y desactualizados instó a que en el 2009 tres colegios recurrieran a Gensler para encontrar una solución.

El resultado fue la aplicación de un concepto llamado “Learning Plaza” o plaza de aprendizaje remodelando un viejo gimnasio del colegio, bajo la línea de que el “espacio que acomoda diferentes estilos de aprendizaje crea un cambio positivo”(Presentación del arquitecto Mark Taylor de Gensler).

Es un espacio que elimina el corredor y aporta una serie de mobiliario adaptable por medio del cual se promueve la colaboración entre estudiantes. A su vez se incluyen diferentes tecnologías como pantallas gigantes que constantemente proyectan imágenes inspiradoras, luces de diversas intensidades y tonalidades para controlar el estado de ánimo de los estudiantes entre otros elementos. Se crea una atmósfera muy hogareña con la cual los estudiantes se sienten muy cómodos y los hace ver que están en una zona segura. Además el uso de citas inspiradoras de personajes famosos en las paredes ayuda a la motivación del alumno.

El resultado después de dos años es impresionante. Hubo un incremento del 90% en la asistencia a clases y un 375% de incremento en la tasa de aprobación de materias. Encontramos así como mediante el diseño adecuado del espacio educativo y el cambio de estrategias de enseñanza se pueden lograr un cambio positivo en la mentalidad de los estudiantes y profesores para obtener resultados sorprendentes en cuanto a aprendizaje se refiere.

Dentro de los elementos claves que los estudiantes y profesores encuentran como exitosos está el hecho de que el mobiliario es muy cómodo, no como las sillas y escritorios tradicionales de madera. Así se logra un ambiente más hogareño, tanto así que los estudiantes pueden andar sin zapatos en la clase. Al presentarle al estudiante un espacio más amplio y con mayor tecnología y acceso a información estos perciben y confiesan sentirse en un ambiente más relajante para aprender.

Parte del éxito se debe también a que el diseño está pensado para un nivel determinado de estudiantes de manera que se ajustan los colores, la tecnología, la iluminación y demás elementos del espacio a sus necesidades. Por ejemplo la plaza 1 fue diseñada para el séptimo año por lo cual se implementaron colores más vivos y tecnologías más explorativas en un espacio más pequeño. La plaza 2, pensada para los de octavo año, está más enfocada a la tecnología y a la preparación de los estudiantes para la parte final del colegio. Se plantean más espacios para trabajo individual o en pequeños grupos así como un gran espacio para todos los estudiantes. Mobiliario muy flexible que permite al profesor manejar el espacio a su antojo para poder realizar diversas actividades y aplicar diferentes estilos de aprendizaje.

Fuente: Gensler.com



El colegio Altazor es un ejemplo de cómo presentando iniciativa el Ministerio de Educación chileno ayuda a diferentes instituciones educativas. Presentaron un proyecto al Séptimo Concurso de Aporte de Capital del Ministerio de Educación y consiguieron los recursos necesarios para lograr su expansión. La idea era completar primero la enseñanza básica, que hasta entonces llegaba hasta cuarto grado, y después hacer el salto a la enseñanza media.

El nuevo colegio cuenta con ocho aulas, biblioteca, sala de computación, dos multitalleres, laboratorio, oficinas administrativas, sala de profesores, cocina, comedor, camarines, baños y bodegas.

La intención del proyecto es contar no solo con un espacio adecuado para albergar el programa escolar, sino poder proporcionarle al estudiante un espacio cómodo y seguro en donde sea agradable quedarse después de clases. Que sea una posibilidad tener actividad social como individual tanto en las clases como fuera de ellas. Mediante el diseño también se logra una conexión visual que integra al usuario en las actividades de manera que siempre se tiene una relación con alguna parte del recinto. Esto de alguna manera involucra al estudiante en las demás actividades en las cuales no participa pero suceden a su alrededor.

Es por esto que se rechaza la idea de pabellones que conectan las diferentes aulas y desembocando en un único espacio común.

“El espacio en el que uno vive y trabaja repercute directamente en el resultado de lo que uno hace. La Reforma ha impactado en el ámbito educativo y también en los espacios que hoy tenemos.” - Virginia León, profesora de Religión.



Fuente: Reforma Educacional Chilena: Optimización de la Inversión en Infraestructura Educativa – Nuevos Espacios Educativos 2005 – 2007. Proyecto conjunto MINEDUC/UNESCO



Fuente: Reforma Educacional Chilena: Optimización de la Inversión en Infraestructura Educativa – Nuevos Espacios Educativos 2005 – 2007. Proyecto conjunto MINEDUC/UNESCO

MARCO CONCEPTUAL

---

El tema educativo y el cómo se maneja el proceso de enseñanza-aprendizaje tiene muchos posibles enfoques actualmente. Debido a esto y a manera de no perder el eje central del proyecto se opta por escoger un libro en particular en el cual basar el concepto educativo y sus implicaciones en el diseño arquitectónico del prototipo de escuela unidocente.

“Los siete saberes necesarios a la educación del futuro” de Edgar Morin realizado para la UNESCO y a petición de la misma organización.

Con gran simplicidad de entendimiento y complejidad de contenido el autor plantea siete conceptos necesarios para la educación de la sociedad del futuro. En ellos se resalta la multidisciplinariedad del conocimiento y la complejidad del ser humano, al ser a la vez físico, biológico, síquico, cultural, social, histórico.

Los conceptos expuestos a continuación plantean un ideal de educación para el futuro, y que debería implementarse en el país. Si bien algunos criterios se acercan a lo que se desarrolla en escuelas unidocentes esto no es aplicado explícitamente en el currículum de estas. El prototipo por ende no busca imponer un estilo de enseñanza que actualmente no es aplicado sino más bien mediante el diseño ofrecer la posibilidad de aplicar este o cualquier otro método de enseñanza; que el espacio no sea una barrera o impedimento para realizar una dinámica académica cualquiera que sea el paradigma educativo.

Debe poder albergar diferentes maneras de transmitir conocimiento, ya sea un método más tradicional unidireccional, uno de educación más práctica o algún otro que no se haya ideado todavía dando la opción espacial al docente para poner en práctica el que considere idóneo para sus estudiantes sin tener que luchar con condicionantes espaciales.

### **Las cegueras del conocimiento: error y la ilusión:**

“Es muy diciente el hecho de que la educación, que es la que tiende a comunicar los conocimientos, permanezca ciega ante lo que es el conocimiento humano, sus disposiciones, sus imperfecciones, sus dificultades, sus tendencias tanto al error como a la ilusión y no se preocupe en absoluto por hacer conocer lo que es conocer.”

El no saber acerca del conocimiento humano y como funciona imposibilita al estudiante a explotar al máximo sus capacidades de aprendizaje y sacarle mayor provecho a su educación. Muy acorde a la dinámica unidocente, el estudiante debe ser el protagonista de su formación y no un actor secundario aprendiendo a recitar lo que el docente presenta. Esto va desde

la aplicación de diferentes técnicas de estudio hasta la manera misma en cómo se configura el espacio, el mobiliario y su uso para las dinámicas diarias de enseñanza-aprendizaje.

### **Los principios de un conocimiento pertinente:**

“La supremacía de un conocimiento fragmentado según las disciplinas impide a menudo operar el vínculo entre las partes y las totalidades y debe dar paso a un modo de conocimiento capaz de aprehender los objetos en sus contextos, sus complejidades, sus conjuntos.”

“Como nuestra educación nos ha enseñado a separar, compartimentar, aislar y no a ligar los conocimientos, el conjunto de estos constituye un rompecabezas ininteligible”

El conocimiento fragmentado en diferentes asignaturas impide conocer y aprender el ser humano, su cultura y el contexto que le rodea como un todo simple y complejo. De la misma manera en la infraestructura educativa se trabaja cada elemento del programa arquitectónico con un fin específico y único, de alguna manera espacios especializados.. El aula tiene su función específica al igual que el acceso, el comedor, los baños etc. Se toma como fundamental y único el aula como elemento arquitectónico en donde ocurre el aprendizaje sin considerar la escuela como un todo en donde el aprendizaje pudiera suceder en cualquier rincón de la misma.

### **Enseñar la condición humana:**

“El ser humano es a la vez físico, biológico, síquico, cultural, social, histórico. Es esta unidad compleja de la naturaleza humana la que está completamente desintegrada en la educación a través de las disciplinas y que imposibilita aprender lo que significa ser humano. Hay que restaurarla de tal manera que cada uno desde donde esté tome conocimiento y conciencia al mismo tiempo de su identidad compleja y de su identidad común a todos los demás humanos.”

“Paradójicamente, hay un agravamiento de la ignorancia del todo mientras que hay una progresión del conocimiento de las partes.”

El ser humano como parte del cosmos, parte de la tierra, parte de sí mismo. Mientras se aprende más sobre el funcionamiento de los objetos, más se pierde el funcionamiento de los objetos en su propio contexto. El objetivo principal de una escuela es educar más no el único. No se puede ver la escuela como un objeto aislado sino como un elemento perteneciente a su propia comunidad. La escuela así no solo existe de las puertas hacia adentro sino también de sus puertas hacia afuera. El éxito o fracaso de una escuela unidocente depende ya de por sí de la unión con su propia comunidad.

**Enseñar la identidad terrenal:**

“Lo que agrava la dificultad de conocer nuestro Mundo, es el modo de pensamiento, que ha atrofiado en nosotros, en vez de desarrollarla, la aptitud de contextualizar y globalizar, mientras que la exigencia de la era planetaria es pensar la globalidad, la relación todo-partes, su multidimensionalidad, su complejidad.”

La educación del futuro debe aspirar a enseñar un pensamiento poli céntrico capaz de apuntar a un universalismo no abstracto sino consciente de la unidad/diversidad de la condición humana; un pensamiento poli céntrico alimentado de las culturas del mundo. Las escuelas, como elementos arquitectónicos contenedores de la mayor parte de esa educación deben aspirar a ofrecer espacios inclusivos, variados pensados en representar ese concepto de unidad/diversidad para adaptarse a diferentes tipos de aprendizaje en diferentes contextos culturales.

**Enfrentar las incertidumbres:**

“La fórmula del poeta griego Eurípides que data de hace 25 siglos está ahora más actual que nunca. «Lo esperado no se cumple y para lo inesperado un dios abre la puerta ». El abandono de los conceptos deterministas de la historia humana que creían poder predecir nuestro futuro, el examen de los grandes acontecimientos y accidentes de nuestro siglo que fueron todos inesperados, el carácter en adelante desconocido de la aventura humana, deben incitarnos a preparar nuestras mentes para esperar lo inesperado y poder afrontarlo. Es imperativo que todos aquellos que tienen la carga de la educación estén a la vanguardia con la incertidumbre de nuestros tiempos.”

Tanto la educación y sus métodos de enseñanza como la infraestructura educativa deben prepararse para la incertidumbre y su propia evolución. No solo los temas que se enseñan y los currículos cambian, la infraestructura debe cambiar. Por ello las escuelas deben ser lo suficientemente flexibles y adaptables para cumplir con las demandas inciertas del futuro.

**Enseñar la comprensión:**

“La comprensión es al mismo tiempo medio y fin de la comunicación humana. Ahora bien, la educación para la comprensión está ausente de nuestras enseñanzas. El planeta necesita comprensiones mutuas en todos los sentidos. Teniendo en cuenta la importancia de la educación para la comprensión en todos los niveles educativos y en todas las edades, el desarrollo de la comprensión necesita una reforma de las mentalidades. Tal

debe ser la tarea para la educación del futuro.”

Así como se tiene busca la comprensión en la enseñanza se debe buscar la comprensión en el diseño del prototipo. Las necesidades de una comunidad no serán las mismas que las de otra. Los métodos de enseñanza varían de un docente a otro, variables pedagógicas, climáticas, culturales difieren de un lugar a otro y es con la comprensión y el respeto por estas mediante un espacio flexible y versátil que se logrará la propuesta

**La ética del género humano:**

“La educación debe conducir a una «antropo-ética» considerado el carácter ternario de la condición humana cual es el de ser a la vez individuo ↔ sociedad ↔ especie. En este sentido, la ética individuo/especie necesita un control mutuo de la sociedad por el individuo y del individuo por la sociedad, es decir la democracia ; la ética individuo ↔ especie convoca la ciudadanía terrestre en el siglo XXI .”

El prototipo, al contemplar estos conceptos, debe ser versátil y cambiante, fomentando esa curiosidad e investigación y ofrecer opciones al estudiante para que pueda modificarlo al beneficio de su propio aprendizaje. La versatilidad del diseño espacial es el reflejo de la versatilidad que debe tener el ser humano para solucionar los problemas de hoy día y la incertidumbre del mañana. El diseño debe reflejar la complejidad y la simplicidad que es el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Ahora bien, ¿cómo lograr de manera exitosa la implementación de los conceptos anteriormente expuestos?

La propuesta que se maneja en el capítulo cinco “La comunicación y el espacio en los procesos educativos” del libro “Comunicación y cultura – Una perspectiva interdisciplinaria” viene a complementar de manera más espacial lo dicho por Morin.

Los licenciados Ana Lucía Villarreal y José Enrique Garnier plantean que hay una relación entre el modelo de educación utilizado en los centros educativos, los modelos de comunicación que cada uno emplea y el modelo espacial que lo contiene. Al establecer diferencias y características de cada modelo educativo con sus respectivos modelos de comunicación y espaciales se puede visualizar de manera más clara las ideas de Morin en cuanto a el tipo de educación que tenemos y la que deberíamos tener.

Históricamente, los modelos educativos se han desarrollado y se han sustentado en diferentes modelos de comunicación y espaciales. El modelo actual da énfasis a los contenidos o a sus efectos mostrándose así un proceso unilateral, el educador educa y el educando es educado.

“Sin embargo, existe el potencial para una nueva perspectiva del fenómeno educativo, ampliándolo más allá del planteamiento curricular y proyectándolo hacia la comunidad a través de los procesos de comunicación y de la apropiación del espacio social que representa la acción educativa.” 2

Del texto se pueden extraer tres modelos de educación con sus respectivas características en cuando al modelo de comunicación y el modelo espacial.

### 1. Educación que pone énfasis en los contenidos:

Es el tipo de educación tradicional donde el profesor es quien sabe y va a enseñar a los “ignorantes” que no saben. Es una educación vertical y autoritaria de una sola vía donde el estudiante es meramente un receptor de información considerada pertinente. Esto lo vuelve un proceso de repetir y memorizar.

Espacialmente se caracteriza por contar con un espacio “tipo” para la educación, el cual debe ser siempre de la misma forma, inflexible, direccional y jerárquico. El arquitecto en este caso debe lograr un edificio que funcione perfectamente y responda a una actividad previamente determinada, lo que define sus características y contenidos.

“Por eso es que cuando se piensa en un espacio para la educación surge la idea de un aula, casi como único tipo de espacio en el cual se pueden dar los

procesos educativos formales.”

Podrá variar su escala sin embargo su carácter impersonal, abstracto, jerárquico y direccional se mantiene.

El modelo plantea los siguientes espacios para la educación:

El aula como clase magistral.

El auditorio como gran salón para transmisión masiva de información

Laboratorios situados en espacios idénticos o similares a las aulas y manejados como clases magistrales.

Prácticas técnicas manuales, de la misma forma que los laboratorios

Espacios de recreación centralizados para tener control de las actividades extracurriculares por parte de los entes directores.

Espacios de circulación como simples conectores y lo más incómodos posibles para que los educandos no puedan disfrutar de los mismos.

Salas de audiovisuales que no cambian la relación de comunicación autoritaria y jerárquica, presentándose muchas veces como la novedad pedagógica.

### 2. Educación que pone énfasis en los efectos:

Se asemeja a la educación tradicional solamente que se incluye el proceso de realimentación con el cual se busca conocer la respuesta o reacción del receptor hacia el mensaje. Con esto se logra reelaborar el mensaje y hacerlo más eficiente. De esta manera el receptor solo recibe el mensaje que el emisor quiere darle, en ningún momento se plantea el desarrollo de un diálogo, donde el receptor se convierta en el emisor y aporte al mensaje con sus experiencias propias.

El modelo espacial busca optimizar el uso de los espacios de acuerdo a las necesidades de las actividades para las cuales se plantea, desarrollando diferentes funciones a las partes del sistema, aunque en el interior de cada una de ellas se sigue manteniendo la actitud jerárquica y autoritaria.

También se pretende que cada una de las partes del sistema cumpla con una función específica para que todo funcione adecuadamente, condicionando de esta manera los comportamientos espaciales de acuerdo a las características de cada uno de los espacios, creando la sensación de una gran democratización a través de una mayor variedad de espacios diferenciados, cuando lo que se busca es más bien predeterminar las funciones de un sistema y que cada usuario cumpla su labor de acuerdo al programa inicial. En este modelo es importante el condicionamiento del usuario a través del espacio, y responde a la relación causa-efecto, manifiesta en el modelo educativo basado en los efectos.

El modelo plantea los siguientes espacios para la educación:

Aulas de clase magistral de diferentes tamaños, de acuerdo a la disciplina del contenido impartido. Se asigna un número de metros cuadrados por estudiante, proyectado según la disciplina y los contenidos.

Auditorios como salones de alta concentración y con la facilidad de poder presentar diferentes actividades, ya sea una conferencia, teatro, música, etc. Aunque se sigue manteniendo el carácter de actividad básicamente informativa y direccional.

Laboratorios diferenciados por el tipo de manipulación, según la actividad.

Talleres de prácticas diferenciados por el tipo de manipulación, según la actividad.

Salas individuales de estudio o de grupos pequeños, ante el desarrollo del trabajo individual y de grupo que presenta esta opción pedagógica, con el fin de desarrollar la especialización dentro de las especialidades.

Áreas de recreación diferenciadas para actividades de esparcimiento libre o áreas de concentración masiva.

Espacios de circulación que sirven como conectores entre áreas académicas y no académicas.

Incorporación de los sistemas audiovisuales a los salones de clase, laboratorios, auditorios, etc.

### 3. Educación que pone énfasis en el proceso:

Se concibe la práctica educativa como un proceso permanente, en el cual lo más importante es el proceso individual y grupal, más que los conocimientos o cambios de actitud; en este proceso tanto se enriquecen los educandos como los educadores, estos últimos más que emisores privilegiados, son facilitadores del proceso.

Es un proceso permanente ya que el sujeto va descubriendo, elaborando, reinventando y haciendo suyo el conocimiento. El proceso conjunta acción-reflexión- acción que el estudiante desarrolla desde su realidad, con la ayuda y el apoyo del docente y en donde ambos construyen juntos.

El estudiante aprende a aprender lo que lo vuelve un actor crítico dentro de un proceso participativo donde se aprende errando y rehaciendo. En este enfoque interesa tanto el proceso como el producto.

Al tener énfasis en los procesos se debe plantear uno de concepción, asimilación, apropiación y desarrollo del espacio, de la manera más participativa y democrática posible.

Para sustentar este planteamiento es que se analizan los principios del “Modo intemporal de construir” a través de un lenguaje de patrones y teniendo como principios rectores prácticos:

El orden orgánico

La participación

El crecimiento a pequeñas dosis

El desarrollo de patrones espaciales

La diagnosis continua y permanente

La coordinación de su desarrollo

Al seguir estos principios se convierte al ambiente mismo en participe del proceso de aprendizaje de los estudiantes.

El modelo espacial de integración se basa así en el respeto por el contexto natural y humano, así como de la historia particular de las comunidades, donde las decisiones de cómo y qué se construye es producto de un proceso participativo y democrático. El espacio se ve como proceso social, continuo y permanente en vez de impuesto y jerarquizado por terceros. El espacio mismo se vuelve objeto de estudio y de conocimiento de las disciplinas.

Debido a esto es que los patrones espaciales que se plantean son los siguientes:

De concentración colectiva, dirigida o espontánea, que responda a actividades informativas formales e informales.

De concentración grupal, dirigida y espontánea, que responda a la exposición dialógica y discusión dirigida.

De concentración individual, dirigida y espontánea, que responda a la discusión dialógica y a la participación grupal espontánea y creadora.

De entorno vivencial, pasivo y activo, que responda a la observación grupal y a la manipulación ligera.

De vitalidad ambiental, pasiva y activa, que responda a la participación transformadora grupal y a la manipulación pesada.

De ámbito de intercambio, específico y general, que responda a los procesos de autoformación y auto reflexión, así como de información dirigida.

De ámbito transformador, específico y general, que responda a procesos de intercambio de información de manera espontánea, tutorial o libre.

Bajo esta caracterización de los diferentes modelos educativos y sus respectivos modelos espaciales se puede determinar cuál de ellos se asemeja más al modelo encontrado en las escuelas unidocentes del país y si el modelo espacial actual va de la mano con el modelo educativo que se aplica. Con esto se puede evaluar si el planteamiento espacial de escuela unidocente es el correcto o si más bien debe ser sustituido por uno nuevo

basado en el prototipo a realizar.

De acuerdo a lo anterior se puede concluir que las escuelas unidocentes se acercan más a una educación con énfasis en los procesos, atrapada en una estructura espacial propia de una educación con énfasis en los efectos, rígida, pensada como clase magistral para contener a todos los niños sin posibilidad de acomodar pequeños grupos sin que interfieran unos con otros.

La idea del uso de patrones para el diseño surge en 1977 con la publicación de los libros "A Timeless Way Of Building" y "A Pattern Language" de Christopher Alexander. Dos libros que en realidad son uno solo en donde se propone una manera diferente de abordar el tema del diseño arquitectónico. Comprende toda escala del diseño desde el planeamiento de regiones, ciudades y pueblos hasta el mobiliario de una casa. Siempre con una visión inclusiva pensando en una metodología no solo para arquitectos sino para el usuario común que piensa construir su casa.

El lenguaje de patrones para el diseño tiene como objetivo plantear una manera de resolver los problemas de diseño mediante la identificación de los mismos así como las necesidades a solventar mediante el proyecto.

Cada patrón describe un problema que ocurre una y otra vez en nuestro entorno, y luego describe la esencia de la solución a ese problema de una forma tal que permite usarla miles de veces sin tener que repetir su aplicación dos veces. Se trabaja usualmente del patrón más grande y general y reduciendo poco a poco la escala a manera de ir resolviendo de lo macro a lo micro del diseño siempre tomando en cuenta los diferentes patrones que suman o complementan a la solución del problema.

Al utilizar los patrones se pueden proponer diferentes soluciones a un mismo problema ya que el patrón solo ofrece una idea esencial, sin embargo el cómo se aborde esa idea y se transforme en un diseño puede variar muchísimo. Como en cualquier metodología de diseño influyen el entorno, el usuario, la actividad, el clima, los materiales etc. Y esa combinación de factores vuelve el diseño único.

De la misma manera en que un patrón sirve de guía e inspiración para una solución de diseño, la combinación o complementación de patrones pueden resultar en nuevos patrones más específicos y apropiados al proyecto que se tiene.

Bajo este principio surge la propuesta de Victoria Bergsagel y compañía con el libro Architecture for Achievement- Building Patterns For Small School Learning donde adoptan la filosofía de Christopher Alexander para proponer patrones de diseño, en este caso, específicos para el diseño de escuelas y colegios pequeños. Contrario a los 253 patrones propuestos por Alexander ellos plantean el uso de 26 patrones pensados para mejorar y ofrecer espacios ideales para la enseñanza y el aprendizaje, no pensando solamente en un diseño nuevo sino también la implementación de los mismos para transformar espacios existentes y adecuarlos a los nuevos criterios.

Plantean una educación inclusiva con una comunidad educativa de escuelas pequeñas basada en la personalización en donde la identificación de cada

estudiante como individuo se vuelve vital para su mejor rendimiento; enfocada en el aprendizaje y la colaboración tomando en cuenta no solo a los estudiantes y docentes sino incluyendo a la familia de cada uno y la comunidad en general para fomentar los logros de los estudiantes. Esto dentro de un marco físico espacial adaptable y flexible a las diferentes situaciones educativas que se pudieran presentar.

Estas características que proponen son muy propias de las escuelas unidocentes ya que por su naturaleza son pequeñas en número de estudiantes ideal para el conocimiento de cada uno, ubicadas en comunidades aisladas y pequeñas de fácil relación con su entorno social y su dinámica educativa coincide con los patrones desarrollados por ellos.

Por estas razones se tomarán de este libro los patrones pertinentes y aplicables al diseño del prototipo unidocente y su posterior implementación en los tres sitios escogidos.

Los 23 patrones están organizados en 5 principios guía dentro de los cuales se engloban los patrones de diseño:

1. PERSONALIZADO: "Los estudiantes logran alcanzar niveles más altos cuando son bien conocidos por adultos en la escuela. Mientras las relaciones de confianza entre estudiante y adulto se desarrollan el aprendizaje se vuelve más individualizado y los estudiantes reciben el apoyo necesario para obtener niveles antes no logrables."
2. CENTRADO EN EL APRENDIZAJE: "Estadísticas afirman que el diploma del colegio ya no es suficiente para ganar un salario para mantener a la familia. Para tener éxito en el trabajo o en instituciones de segunda enseñanza, los estudiantes de colegio deben ser letrados y matemáticamente competentes, buenos resolviendo problemas y efectivos comunicadores tanto oral como escrito."
3. COLABORACIÓN: "Escuelas efectivas desafían el aislamiento, insistiendo que estudiantes, adultos, familia y comunidad trabajen juntos para fomentar los logros de los estudiantes."
4. CONECTADO CON LA COMUNIDAD: "Un colegio, particularmente uno en zona suburbana o rural, fue una vez el centro y orgullo de su comunidad. Conexiones con la comunidad pueden autenticar el currículo y llevar a un mayor compromiso de los estudiantes. A cambio, buenas escuelas pueden revitalizar comunidades."
5. ADAPTABLE Y FLEXIBLE: "Muchos colegios enseñan en los mismos edificios anticuados, usando el currículo de viejas generaciones. El diseño de escuelas debe reconocer el ritmo rápido del cambio, creando estructuras tanto flexibles en el corto plazo como adaptables en el largo plazo."

## PERSONALIZADO

- ESCALA HUMANA
- BIENVENIDA Y CONTROL DE ACCESO
- LETREROS DE ORIENTACIÓN Y CALLES
- DISTRIBUIR LOS RECURSOS
- SEGURIDAD
- APTITUD PARA TODA LA VIDA

## CENTRADO EN EL APRENDIZAJE

- ASIGNATURA
- EXHIBICIÓN
- TRANSPARENCIA
- ESPACIOS VARIADOS
- ESTUDIOS Y LABORATORIOS ESPECIALES
- PRESENTACIÓN
- TECNOLOGÍA INTEGRADA
- CONEXIONES INTERIORES Y EXTERIORES
- LUZ ÓPTIMA
- BALANCE ACÚSTICO

## COLABORACIÓN

- GRUPOS DE APRENDIZAJE
- ESPACIOS DE REUNIÓN
- ÁREAS DE TRABAJO PROFESIONAL

## CONECTADO CON LA COMUNIDAD

- EMPLAZAMIENTO EN EL CONTEXTO
- RECURSOS COMUNITARIOS

## ADAPTABLE Y FLEXIBLE

- CLASES MULTIUSO
- APOYO DEL APRENDIZAJE: MOBILIARIO Y ALMACENAJE
- LÍMITES FLEXIBLES
- INSTALACIONES ADAPTABLES
- EDIFICIOS VIVIENTES

Dentro de estos 26 patrones se escoge utilizar los siguientes 19 para el diseño del prototipo unidocente al ser estos los más cercanos a la identidad y dinámica de las escuelas unidocentes. El propósito es implementar los conceptos que se manejan en los patrones para asegurar que los espacios educativos del prototipo cumplan de la mejor manera con las necesidades educativas de los estudiantes.

Patrones utilizados:

**1. ESCALA HUMANA:** diseñar las instalaciones de la escuela a una escala que permita a todos los participantes que se conozcan unos a otros. Evitar elementos que traten a los miembros de la comunidad como una multitud indiferente. Cuando sea posible crear interés y variedad descomponiendo grandes masas y utilizando variadas formas y volúmenes.

**2. BIENVENIDA Y CONTROL DE ACCESO:** Asegurarse que los primeros pasos en el pequeño colegio inviten a la gente a un lugar seguro, acogedor y envolvente. El diseño de la entrada puede ayudar a estudiantes, padres, personal y miembros de la comunidad a sentirse bienvenidos y unidos a la enseñanza y aprendizaje que tiene lugar ahí.

**3. LETREROS DE ORIENTACIÓN Y CALLES:** Permitir a las personas que caminan por el colegio ver lo suficientemente lejos para que sepan donde se encuentran. Proveer elementos visuales que ayuden a encontrarse en el espacio. Transformar los pasillos del colegio en pasajes llenos de oportunidades de ver y participar en los trabajos varios de la comunidad de aprendizaje. Exhibición, conversación y observación deben formar parte de los pasillos.

**4. SEGURIDAD:** Tratar la seguridad como un problema humano y no meramente algo mecánico. Diseñar el colegio para maximizar la visión, conocimiento y comunicación entre las personas. Proveer mecanismos de seguridad que funcionen en la ausencia de personas e invertir igualmente en recursos que promuevan la confianza dentro de la comunidad.

**5.EXHIBICIÓN:** Usar cada oportunidad para construir espacios de exhibición que llamen la atención hacia trabajos de los estudiantes de todos los tipos, formas y tamaños. Proveer fácil acceso a los sitios de exhibición para que los trabajos nuevos puedan reemplazar regularmente a los viejos.

**6.TRANSPARENCIA:** Preguntarse siempre cómo un espacio pudiera permitir a otros presenciar el aprendizaje que toma lugar dentro del espacio como afuera. De ser posible abrir esa vista de manera atrayente manteniendo aun las proporciones y acústicas a las necesidades de los estudiantes.

**7.ESPACIOS VARIADOS:** Por cada espacio diseñado para un grupo grande dar igual cantidad de pensamiento a proveer para quienes aprenden mejor en grupos pequeños. Crear áreas pequeñas y privadas a lo largo del edificio para trabajo independiente y para que grupos pequeños se reúnan en estudio productivo y conversación. Donde sea que las personas se detengan a hablar en el colegio diseñar un lugar donde se sientan bienvenidos. Acentuar el colegio con espacios en donde una persona pueda retirarse a reflexionar en paz y quietud.

**8.PRESENTACIÓN:** A lo largo del colegio proveer espacios grandes y pequeños en los cuales los estudiantes puedan presentar y exhibir sus trabajos. Diseñar clases regulares y áreas de reunión que se adapten también a funciones de presentación y equiparlos con elementos técnicos que realcen presentaciones tanto artísticas como académicas.

**9.CONEXIONES INTERIORES Y EXTERIORES:** Considerar los paisajes internos y externos del colegio como sitios de aprendizaje activo. Proveer fácil acceso del uno al otro diseñando espacios que inviten a la discusión y exploración.

**10.LUZ ÓPTIMA:** Orientar y diseñar los aposentos de la pequeña comunidad de aprendizaje de manera que vayan a ser iluminados por luz natural indirecta. Complementar esa luz con luz artificial y ver que el diseño y control de los accesorios den soporte a una variedad de actividades de aprendizaje dentro del aposento

**11.GRUPOS DE APRENDIZAJE:** Pensar en los espacios del colegio como un grupo de habitaciones adyacentes que albergan a pequeñas comunidades, que pueden subdividir en grupos aún más pequeños para proporcionar una variedad de escenarios para el aprendizaje. Cuando varios colegios pequeños comparten un mismo edificio, diseñar a manera de promover la autonomía de cada uno.

**12.ESPACIOS DE REUNIÓN:** Crear espacios donde grupos de diferentes tamaños, incluyendo la comunidad entera, se puedan reunir. En su diseño esforzarse por promover el objetivo del colegio de conocer a todos sus miembros, honorando sus contribuciones y respetando cada voz.

**13.ÁREAS DE TRABAJO PROFESIONAL:** Revisar todas las expectativas del colegio de parte de los maestros y personal administrativo y después diseñar sus áreas de trabajo profesional acorde a esas actividades. Tener en cuenta que los deberes del docente abarcan todo el espectro desde concentración solitaria a colaboración en grandes grupos. Entre estos sin embargo la conexión con los estudiantes es primordial, dejar ver esa prioridad en los lugares donde trabajan los profesores.

**14.EMPLAZAMIENTO EN EL CONTEXTO:** Conocer la historia y cultura del lugar del colegio y explorar las maneras en que se conectan con las vidas y aspiraciones de aquellos que van a aprender allí. Hacer esas conexiones evidentes para todos los que se aproximen al edificio desde afuera y también hacerlas resaltar en el programa académico.

**15.RECURSOS COMUNITARIOS:** Proveer recursos que el colegio pueda compartir con el público externo y buscar recursos de la comunidad que el colegio pueda utilizar. Hacer que los actores externos se sientan bienvenidos en el colegio pequeño dándoles lugares donde fácilmente puedan observar, interactuar, contribuir, trabajar e interrogar. Anticipar las tensiones de vivir en comunidad y desarrollar espacios y sistemas que ofrezcan flexibilidad para enfrentar los retos de una vibrante, evolución de una pequeña cultura escolar.

**16.CLASES MULTIUSO:** Buscar oportunidades para alternativas flexibles de diseño a manera de transformar la clase en un lugar de aprendizaje activo. Imaginar varias maneras en que los estudiantes y maestros puedan utilizar cada elemento del salón y como estos pudieran adaptarse a diferentes estilos de aprendizaje.

**17.APOYO DEL APRENDIZAJE:** Mobiliario y almacenaje: Equipar al colegio con mobiliario confortable y firme que los maestros y estudiantes puedan mover para ajustarse a sus necesidades de aprendizaje. Planear por almacenaje accesible y adaptable en diferentes niveles: para individuales, para grupos pequeños y grandes y para todo el colegio. Asegurarse que todo el mobiliario y las soluciones de almacenaje contribuyan a una cultura que valora la individualidad, la colaboración y el respeto mutuo.

**18.LÍMITES FLEXIBLES:** Imaginar el colegio en sus inicios y pensar en las maneras que pudiera cambiar en el futuro. Diseñar los sistemas constructivos para que puedan adaptarse a necesidades cambiantes y enseñarle a los miembros del colegio a como llevar a cabo esos cambios cuando el tiempo llegue, incentivándolos a pensar sus propias visiones de que lo que pudiera ser.

**19.EDIFICIOS VIVIENTES:** Pensar en responsabilidades presentes y oportunidades futuras mientras se aplican principios de diseño sostenibles a un edificio nuevo o existente. Explorar estrategias que hagan visibles los sistemas de un edificio viviente para provocar investigación y entendimiento entre aquellos que aprenden allí.

Dentro del marco del diseño bioclimático existen diversas estrategias de diseño para lograr el confort de los usuarios en los diferentes espacios. Estas estrategias pueden ser clasificadas según su propósito, ya sea calentar o enfriar de manera pasiva un espacio, y según el elemento arquitectónico que involucra. De acuerdo a la Guía de Diseño Bioclimático se pueden clasificar de la siguiente manera:

## ENFRIAMIENTO PASIVO

### ENVOLVENTE SUPERIOR

- Cubiertas Verdes
- Cámara de Aire
- Materiales Reflectivos
- Monitores
- Cubierta Ventilada
- Chimenea Solar

### ENVOLVENTE VERTICAL

- Paredes Verdes
- Cámara de Aire
- Elevada Masa Térmica
- Barreras Reflectivas
- Doble Capa Ventilada
- Sistemas de Parasoles
- Sistemas de Barreras
- Autoventilación
- Ventilación Cruzada
- Espacios Termocinéticos

### ENVOLVENTE INFERIOR

- Termoregulación
- Contrapiso Elevado

## CALENTAMIENTO PASIVO

### ENVOLVENTE SUPERIOR

- Cámara Hermética
- Materiales Resistivos
- Materiales Traslúcidos
- Lucernarios

### ENVOLVENTE VERTICAL

- Cámara Hermética
- Cerramientos Temporales
- Muro Trombe
- Muro de Precalentamiento
- Materiales Traslúcidos
- Invernadero Adosado
- Materiales Especializados
- Escasa Masa Térmica

### ENVOLVENTE INFERIOR

- Cámara Hermética
- Colectores

# PROTOTIPO CONCEPTUAL

---

El prototipo de escuela unidocente esta compuesto por 6 elementos físicos y uno virtual.

1. Acceso único
2. Área de trabajo profesional.
3. Bateria de Baños
4. Conectores
5. Comedor
6. Aula
7. Plaza Cívica

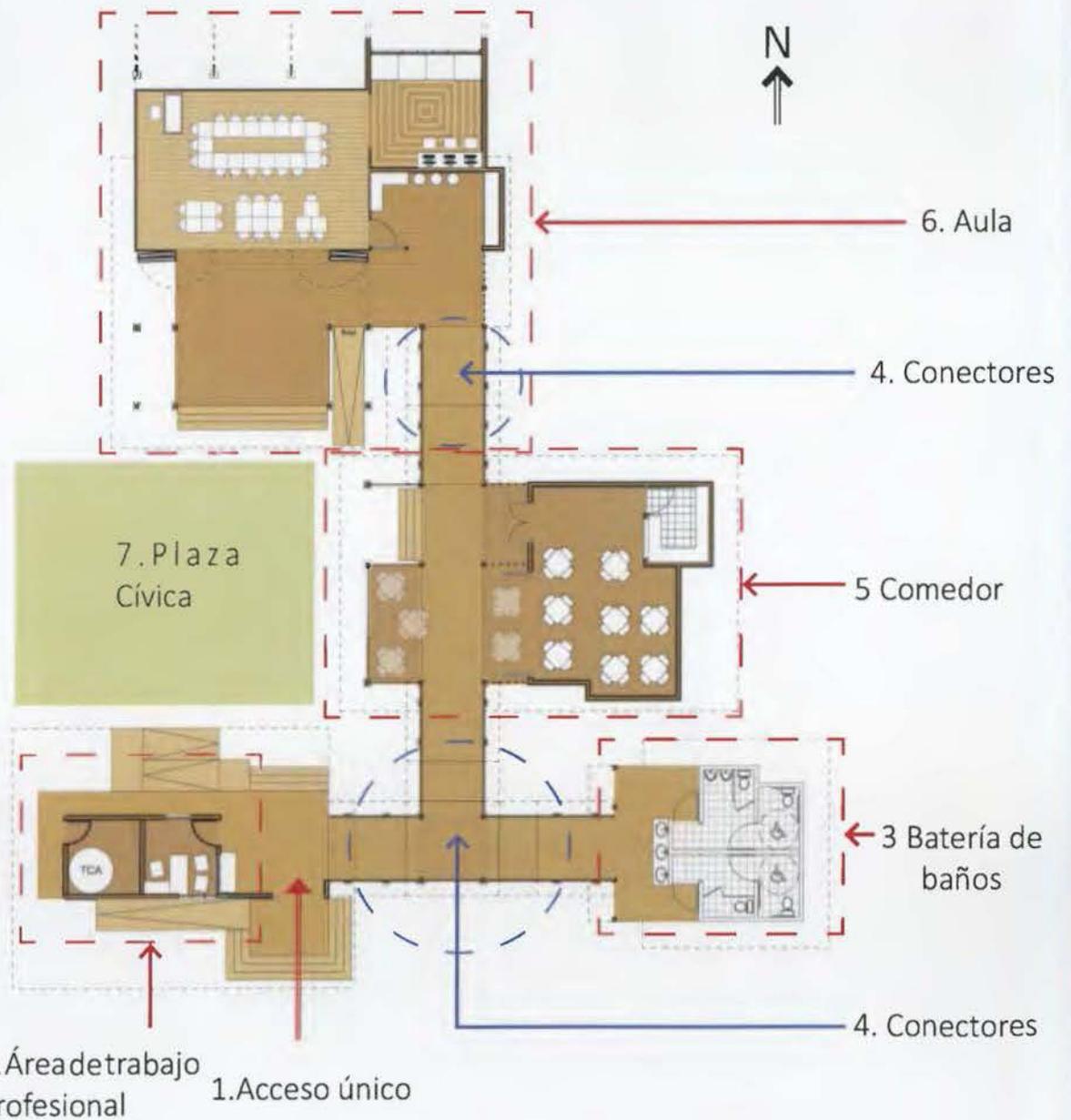
Estos elementos están dispuestos en sentido norte-sur obedeciendo recomendaciones de orientación ideal vistas en la Guía de Diseño Bioclimático Según Clasificación de Zonas de Vida de Holdridge.

Unido a esto cada elemento responde a una forma recomendada, rectangular con las fachadas más largas orientadas al norte y sur y las más pequeñas al este y oeste. Esto para minimizar el área de fachada de los diferentes elementos recibiendo radiación a lo largo del día.

La disposición de los elementos está hecha de manera que con la sumatoria de los mismos se genere un espacio virtual llamado plaza cívica que básicamente involucra un espacio vacío rodeado de los demás elementos físicos. Esto lo vuelve un punto en común de los componentes y con ello un punto de interacción entre estos.

A manera de premisa se decide elevar toda la escuela y uniendo los espacios por medio de los conectores a manera de pasarelas elevadas. Con esto se logra un solo nivel para todo el prototipo pensando en la idea de accesibilidad universal. La disposición de rampas en el acceso y en el espacio del aula permite acceder la plaza cívica sin problemas

A continuación se presentan los diferentes componentes más en detalle y con una numeración de los patrones que se aplican a cada uno.





El área de trabajo profesional se piensa como un espacio para el docente en donde pueda desarrollar su trabajo de planeamiento curricular y administrativo, aparte del espacio del aula. De esta manera se puede separar el trabajo propio de la enseñanza de la preparación de esa enseñanza. Algo importante es que este espacio no aísla al docente de su relación con los niños pero sí le asigna un espacio propio en donde desarrollar sus labores.

Complementando este espacio se encuentra un área meramente funcional y necesaria para cualquier proyecto como lo es el cuarto de máquinas. Aquí se incorpora un tanque de captación que se conecta al sistema pluvial a manera de recolectar agua llovida para almacenaje, previendo las situaciones de cambio climático descritas en apartados anteriores. Esta agua recolectada se puede utilizar para diferentes necesidades en la escuela.

En conjunto con el área de trabajo profesional se encuentra el acceso único. El propósito de esto es unir un área en donde el docente tiene un dominio visual con el control directo del acceso a la escuela y con esto controlar quien entra o se acerca al acceso de la escuela.

El espacio vestibular que se forma permite al visitante tener una visual completa de la escuela desde el acceso e intuir por donde van los diferentes componentes.

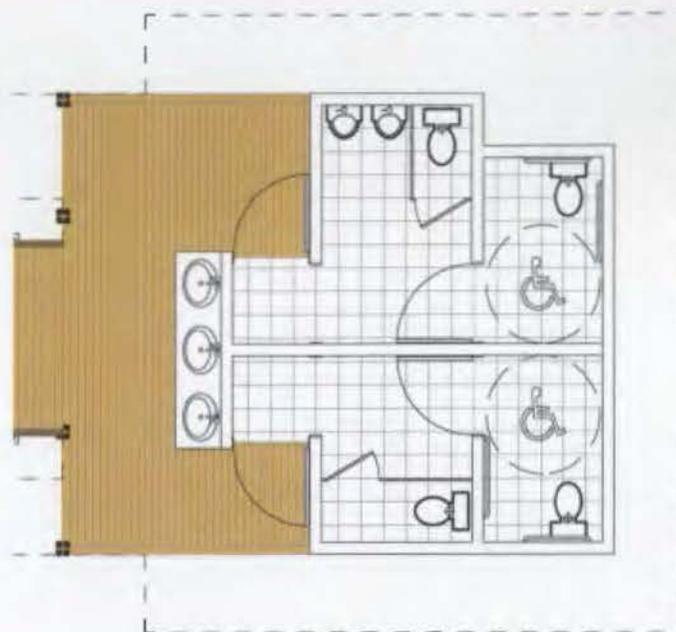
Patrones Aplicados: 1. Escala Humana / 2. Bienvenida y Control de Acceso / 3. Letreros de Orientación y Calles / 4. Seguridad / 9. Conexiones Interiores Exteriores / 14. Emplazamiento en el Contexto / 18. Límites Flexibles / 19. Edificios Vivientes



La batería de baños se trabaja como un espacio más funcional cumpliendo con la reglamentación de la Ley 7600 entre otras procurando el acceso universal a personas con problemas de movilidad.

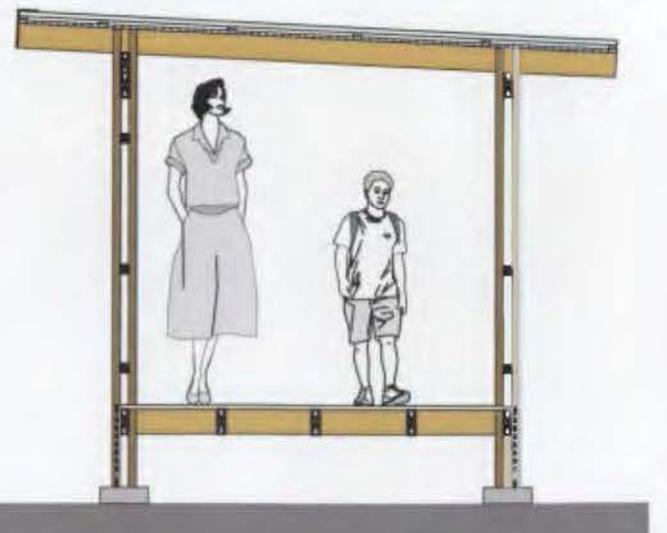
Se dejan los lavatorios externos para fomentar la interacción social en este espacio y aprovechar de esta manera ese espacio externo para reuniones improvisadas. De la misma manera promover mediante mensajes de inspiración en este espacio la curiosidad y cambio de actitud de los estudiantes.

Patrones Aplicados: 1. Escala Humana / 3. Letreros de Orientación y Calles / 9. Conexiones Exteriores Exteriores / 10. Luz Óptima / 12. Espacios de Reunión / 14. Emplazamiento en el Contexto / 18. Límites Flexibles / 19. Edificios Vivientes



Los conectores están diseñados de manera modular pensando en que son los elementos articuladores entre todos los demás elementos. Se complementan con elementos expositores de información académica o inspiradora para los estudiantes.

Patrones Aplicados: 1. Escala Humana / 3. Letreros de Orientación y Calles / 9. Conexiones Interiores Exteriores / 12. Espacios de Reunión / 14. Emplazamiento en el Contexto / 18. Límites Flexibles / 19. Edificios Vivos



La intención con el comedor es tener un espacio no solo apto en donde comer sino que en su conexión con el exterior se puedan realizar allí eventos formales e informales, planeados y espontáneos que involucren una gran variedad de actividades aparte de la alimentación.

El espacio interno principal tiene espacio para 8 mesas de 4 personas para un total de 32 personas sin embargo el espacio intermedio entre el conector da cabida a 2 mesas más así como el espacio externo que puede añadir 3 mesas más a la cuenta para un total de capacidad de 52 personas.

El espacio externo si bien puede contener 3 mesas más se deja como un espacio variado en donde se pueden realizar pequeñas presentaciones sociales o académicas, exhibiciones de trabajos de los estudiantes, reuniones sociales o de trabajo académico etc. Y se debe tomar el espacio formal del comedor de la misma manera, completamente variable en su mobiliario así como en su actividad.

A nivel de cielo se deja sencillo con la pendiente de la cubierta misma para dejar expuestas las cerchas que la sostienen para mostrar el funcionamiento estructural de los elementos.

A nivel climático se maneja con un techo a 2 aguas desfasadas con un monitor para sacar el aire caliente del espacio. Orientado en el eje este-oeste y con las fachadas más cortas hacia esos puntos se protege en gran medida por medio de los aleros solamente. El área de mesas está completamente rodeado por celosías de madera alterables de acuerdo a la necesidad de iluminación natural y protección solar de los usuarios.

De la misma manera que el aula, el comedor está elevado 60cm del suelo para ventilar.



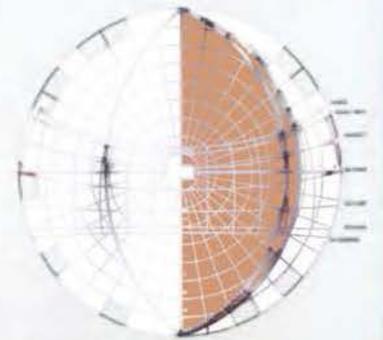
Patrones Aplicados: 1. Escala Humana / 3. Letreros de Orientación y Calles / 5. Exhibición / 6. Transparencia / 7. Espacios Variados / 8. Presentación / 9. Conexiones Interiores Exteriores / 10. Luz Óptima / 11. Grupos de Aprendizaje / 12. Espacios de Reunión / 14. Emplazamiento en el Contexto / 18. Límites Flexibles / 19. Edificios Vivientes



Espacio interno del comedor visto desde el conector.



Visual del comedor desde el exterior. Se pueden ver las celosías de madera adaptables a la necesidad del usuario.



El aula nace de un aula convencional de 9mx6m como la que se vio en el aula tipo de la DIEE sin embargo a esta se le agrega un espacio anexo para complementar el espacio principal con otro más pequeño pensado para trabajo individual o en grupos pequeños. Con una atmósfera más hogareña y alejada del concepto de aula magistral

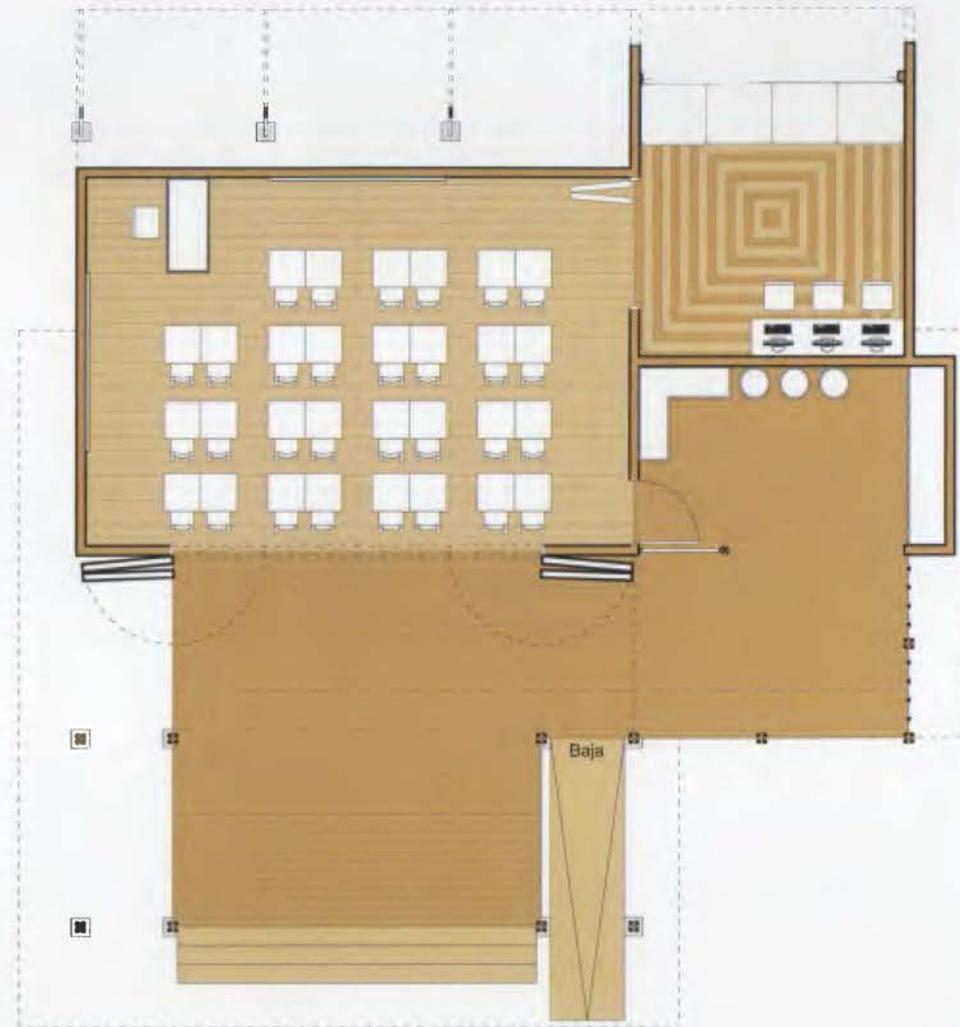
De la misma manera se añade un espacio vestibular con casilleros para los estudiantes. Esto con la intención de proporcionar un espacio en donde los niños puedan guardar sus cosas sin que este quite campo a lo interno del aula. A su vez este espacio con mobiliario funciona de recibidor para visitantes de manera que el docente pueda atenderlos al exterior del aula pero sin perder conexión visual con lo que sucede a lo interno de esta.

Por último está el espacio del escenario externo que puede funcionar como una extensión directa del aula al abrir las puertas que comunican o simplemente como un área de exhibición y presentación

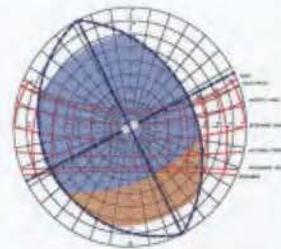
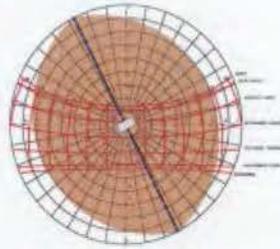
El nivel del cielo a lo interno es variable con la intención de que no importa donde se siente uno siempre se tendrá una experiencia espacial diferente.

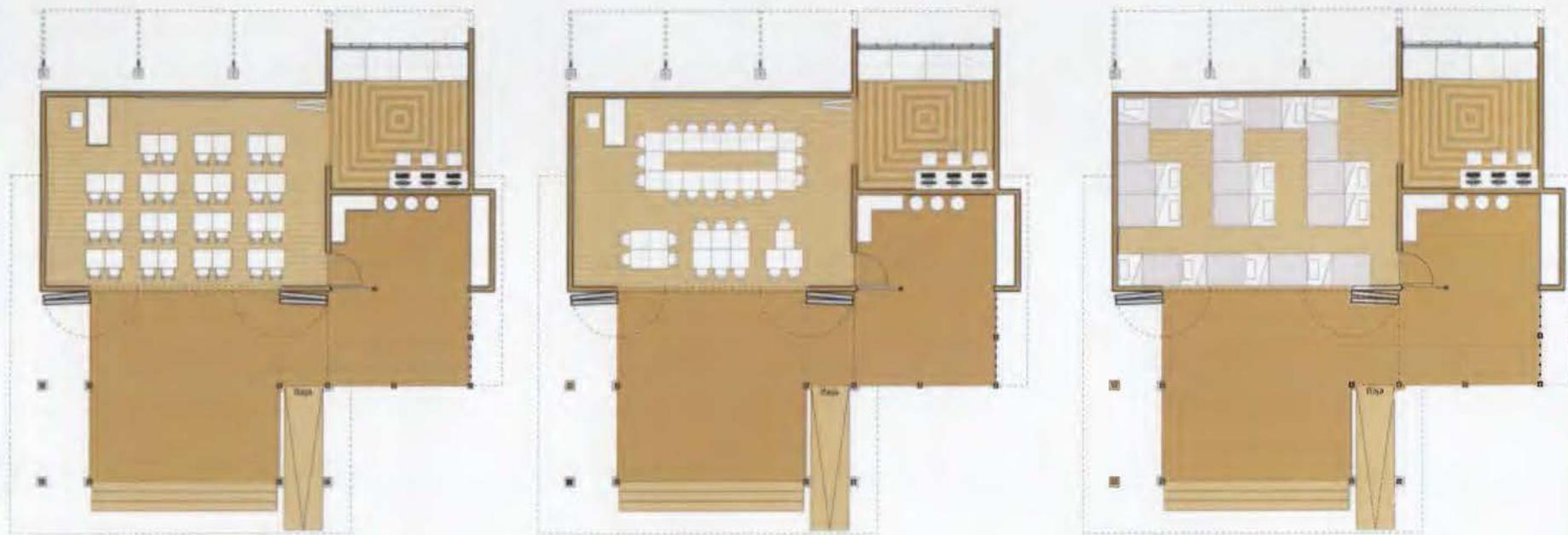
A nivel climático el aula se trabaja a dos aguas desfasadas con un monitor para sacar el aire caliente. El escenario hacia el sur ofrece gran protección solar a la fachada sur del aula. Aberturas con rejillas de madera tipo celosía en las fachadas norte y sur permiten la ventilación cruzada a una altura directa con el usuario para refrescarlo directamente. Las fachadas este y oeste tienen aberturas altas para proteger al usuario y con parasoles para evitar el exceso de luz directa en los espacios.

El aula está elevada inicialmente 60cm sobre el suelo para ventilar el contrapiso y evitar así la humedad así como la transmisión directa de temperatura del terreno a la edificación.



Patrones Aplicados: 1. Escala Humana / 5. Exhibición / 6. Transparencia / 7. Espacios Variados / 8. Presentación / 9. Conexiones Interiores Exteriores / 10. Luz Óptima / 11. Grupos de Aprendizaje / 12. Espacios de Reunión / 14. Emplazamiento en el Contexto / 16. Clases Multiusuario / 17. Apoyo del Aprendizaje / 18. Límites Flexibles / 19. Edificios Vivientes







Espacio interno del aula. Se ve el desnivel del cielo para mantener una experiencia espacial diferente dependiendo de donde se siente el estudiante.



Espacio interno del aula vista desde el espacio anexo. El espacio se pretende más de trabajo individual o en grupos pequeños con un ambiente más hogareño.



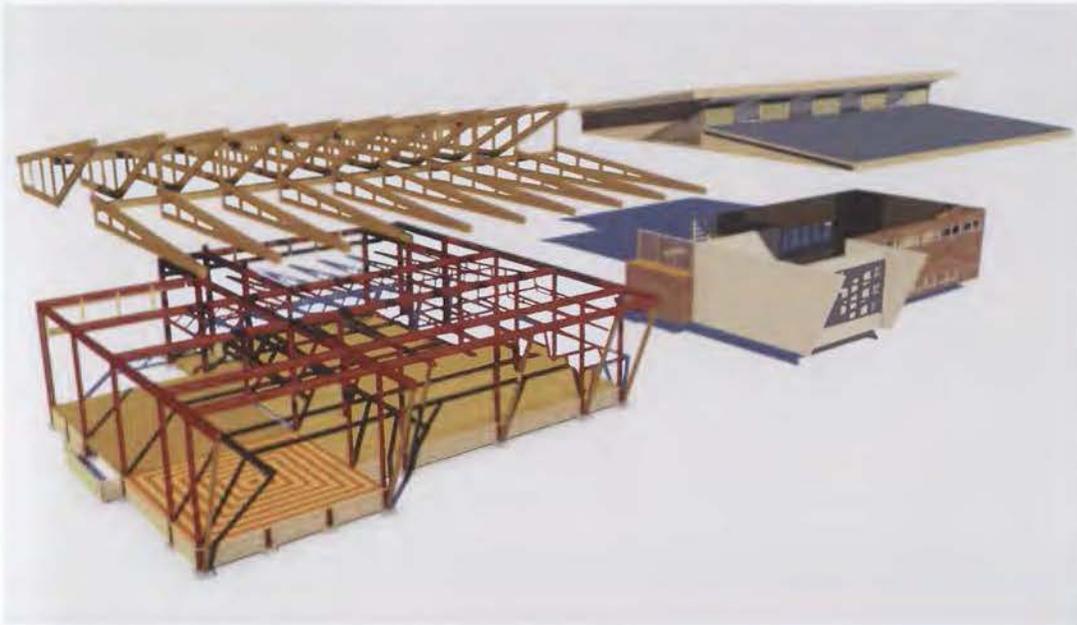
Espacio interno del aula. Visual de las puertas que abren al escenario exterior. Las ventilas modificables a nivel del usuario permiten refrescar de manera directa.



Espacio vestibular del aula. Mobiliario de estar para poder atender visitantes. Área de casilleros fuera del aula para ahorrar espacio.



La plaza cívica es el resultado de la disposición de todos los demás elementos de la escuela de manera que encierra un espacio al centro. Se vuelve un espacio articulador y contenedor de diferentes posibilidades de actividad al aire libre y rematando con el espacio escenario del aula.



La escuela unidocente así como el aula se soportan sobre un sistema de columnas de madera unidas por vigas que coronan todo el proyecto. Existen dos tipos de columnas, las sencillas conformadas por postes de 10cm x 10cm a cada 3m ubicadas en los ejes en donde se vaya a ubicar algún tipo de cerramiento y las compuestas formadas por 4 postes de 5cm x 5cm ubicadas en los exteriores a manera de estructura expuesta. Ambos tipos de columnas se soportan sobre pilotes de concreto que sobresalen 10cm del terreno, distancia mínima para proteger la madera de la humedad excesiva del terreno. El sistema permite de manera sencilla elevar las estructuras 60cm sobre el nivel del terreno para ventilar de mejor manera el espacio bajo el entrepiso y aislarlo del calor que este pudiera transmitir al interior.

Unidas y amarrando las columnas está la viga corona también de madera de 20cm x 10cm en donde se soportan las cerchas de techo de madera. En su mayoría las luces entre columnas no superan los 3 metros a excepción del área del escenario externo en donde se solventa la mayor distancia con las cerchas de techo y la cercha plana que une ambos techos formando los espacios para los monitores y la ventanería alta en medio del aula.

Los diferentes cerramientos en madera son amarrados no solo a los postes principales sino a refuerzos intermedios de 10cm x 2.5cm ubicados a cada 60cm de manera vertical y cada 120cm de manera horizontal terminando así de formar la estructura de las paredes.

Por último los entrepisos se forman por medio de cadenillos entrelazados de 10cm x 5cm en una grilla de 60cm.

El uso de predominante de la madera en el diseño del prototipo obedece a 3 razones principales.

### 1. Climática:

En primera instancia la madera es climaticamente muy versátil. Se adapta a criterios de escasa masa térmica, una de las estrategias pasivas antes mencionadas en donde se permite un intercambio más rápido de temperaturas con respecto al exterior. Por otro lado, ofrece resistencia al estar conformada por muchas pequeñas cámaras de aire lo que permite no solo aislar del calor externo sino también retener calor en climas fríos.

### 2. Arquitectónica:

Al trabajar la madera por medio de tornillos y no clavos se puede preservar su integridad estructural al ser retirada, por lo que utilizando un sistema de ensamble completamente formado por pernos, tornillos, pasadores y tuercas se puede pensar en la posibilidad de desarmar el prototipo y trasladarlo a otro sitio una vez cumplido su propósito en determinada comunidad. Esto permitiría que la inversión hecha en construir el prototipo no se pierda si por alguna razón la escuela deja de funcionar como tal, simplemente se retira la estructura, cerramientos y demás elementos quedando solamente los pilotes de concreto, caso contrario a si el diseño involucrara elementos más permanentes como paredes de concreto por ejemplo.

### 3. Sostenibilidad:

Manejada de manera responsable por medio de plantaciones, el uso de la madera se puede volver un recurso renovable sin poner más presión sobre bosques naturales. Haciéndolo de esta forma el MEP, a través de la construcción de escuelas, puede servir de ejemplo de construcción sostenible para el país y mediante acciones concretas enseñar a sus estudiantes la importancia de la naturaleza y su preservación.



CONTEXTO

---

A manera de comprobar la adaptabilidad del prototipo es necesario implementarlo dentro de un contexto real. Por esta razón se escogen tres escuelas unidocentes existentes en diferentes partes del país.

Se escogen escuelas con deficiencias de infraestructura, ubicadas en diferentes zonas de vida y cercanas a estaciones meteorológicas de manera que se puedan recopilar datos climáticos precisos para poder hacer el análisis respectivo.

### 1. Escuela Monserrat

Ubicación: Cascajal de Vazquez de Coronado, San José

Elevación: aproximadamente 1657 m.s.n.m

Zona de Vida: Bosque muy húmedo montano bajo (bmh-Mb)

Estación Meteorológica:

### 2. Escuela Tivives

Ubicación: Tivives en San Juan Grande de Esparza, Puntarenas

Elevación: aproximadamente 100 m.s.n.m

Zona de Vida: Bosque húmedo premontano transición a basal (bh-P<sup>v</sup>)

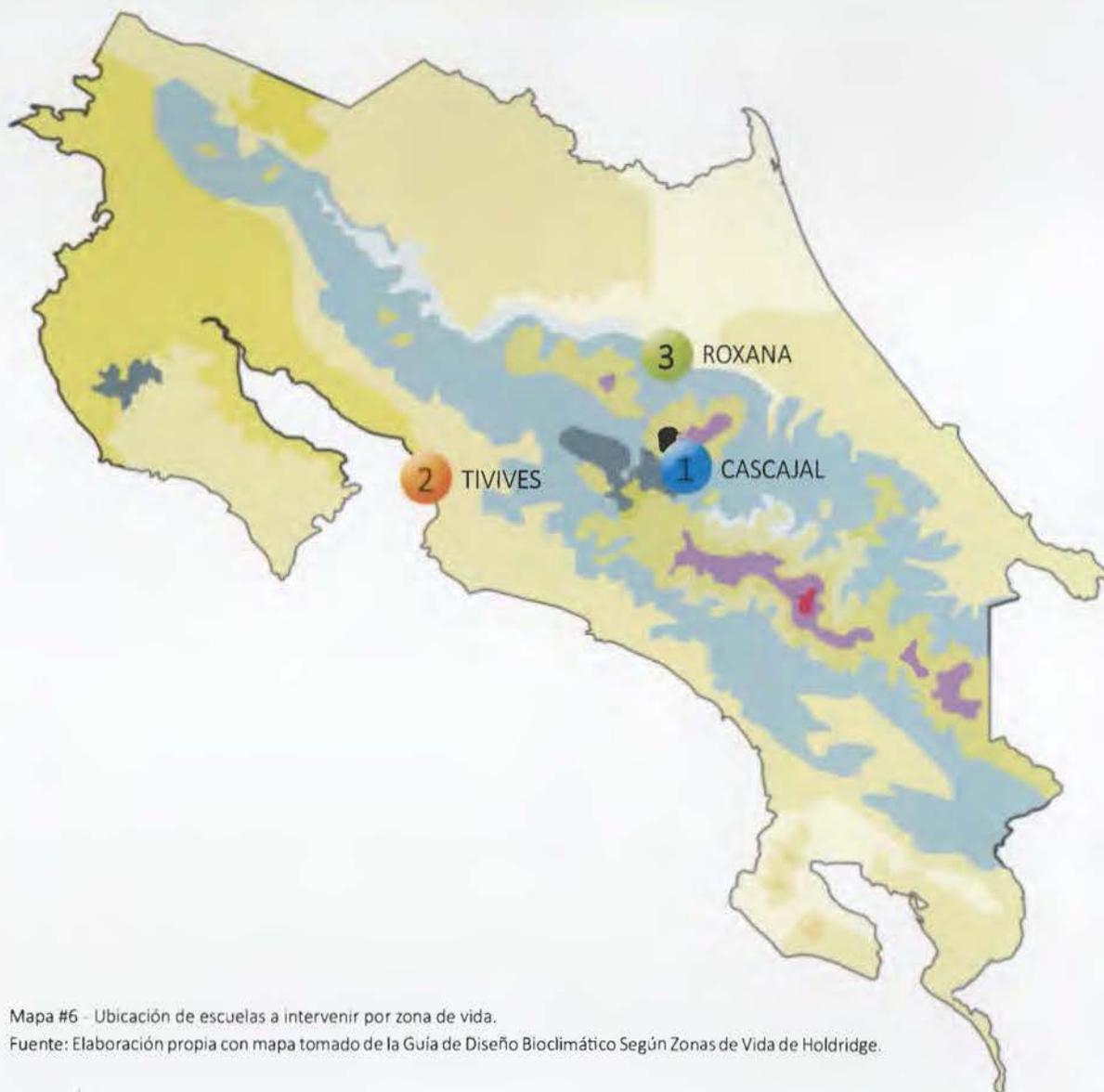
Estación Meteorológica:

### 3. Escuela Los Lagos

Ubicación: Roxana de Pococí, Limón

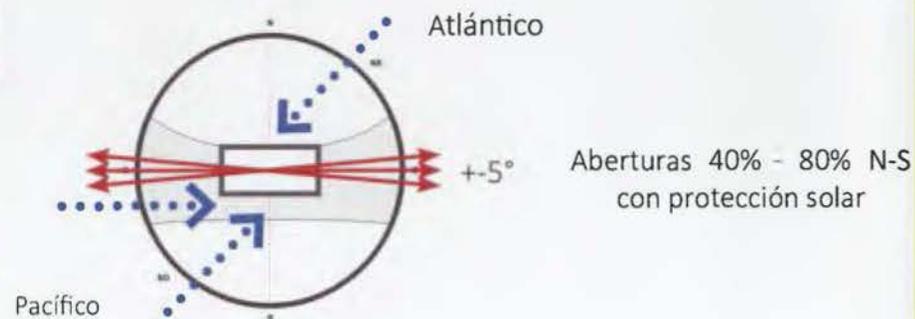
Elevación: aproximadamente 750 m.s.n.m

Zona de Vida: Bosque muy húmedo premontano transición a transición a basal (bmh-P<sup>v</sup>)

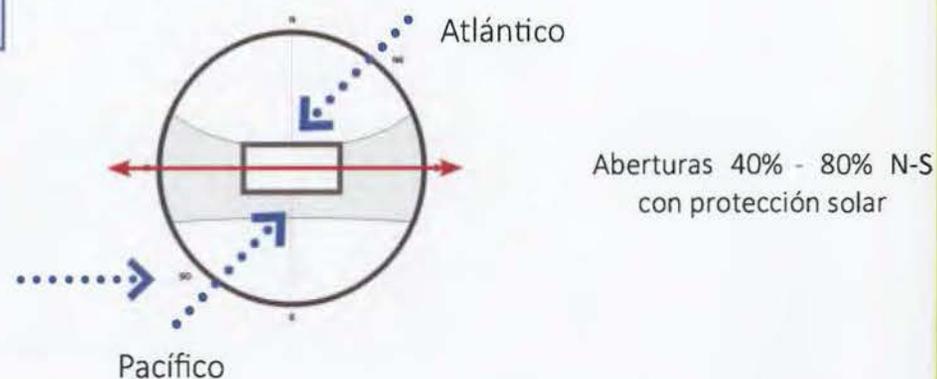


Mapa #6 - Ubicación de escuelas a intervenir por zona de vida.

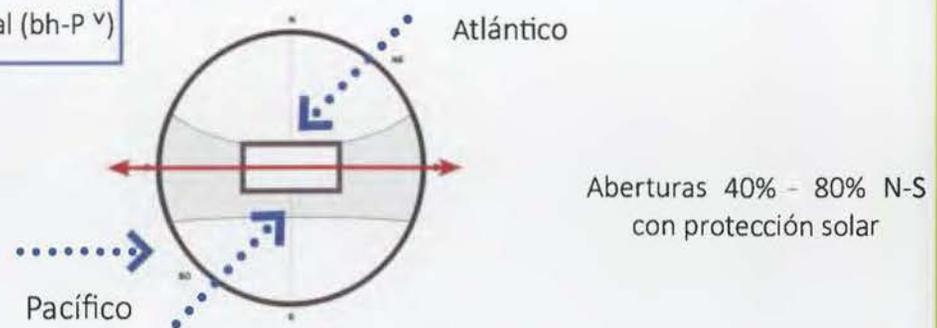
Fuente: Elaboración propia con mapa tomado de la Guía de Diseño Bioclimático Según Zonas de Vida de Holdridge.

**ESCUELA MONSERRAT:** Bosque muy húmedo montano bajo (bmh-Mb)**ESCUELA TIVIVES:** Bosque húmedo premontano transición a basal (bh-P<sup>v</sup>)**ESCUELA LOS LAGOS:** Bosque muy húmedo premontano transición a basal (bh-P<sup>v</sup>)

Aberturas 40% - 80% N-S  
con protección solar



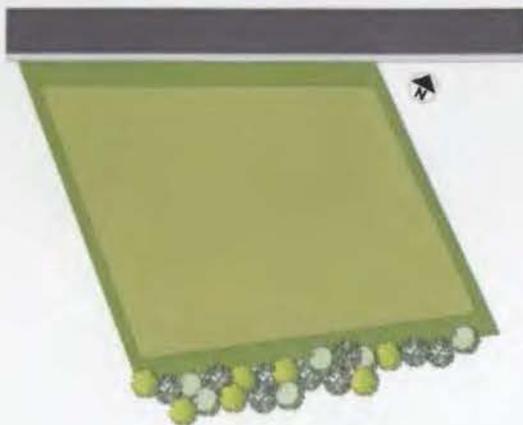
Aberturas 40% - 80% N-S  
con protección solar



Aberturas 40% - 80% N-S  
con protección solar

# PROTOTIPO TIVIVES

---



El lote de Tivives no cumple con la orientación recomendada del eje este - oeste. Tiene una rotación de 27° hacia el oeste con respecto al norte por lo que las fachadas sur de los componentes quedan más expuestas. Esto implica incorporar sistemas de parasoles adicionales para lograr una mejor protección de estas fachadas.

La proyección de temperatura al futuro muestra un incremento aproximado de 2°C de la temperatura promedio.



2013



26°C- 28°C



79%- 85%



1200mm- 2200mm

2071-2100



26°C- 28°C



Vista del acceso y los espacios externos pensados para la apropiación por parte de la comunidad.



Vista interna desde el acceso. Desde aquí se tiene dominio visual de toda la escuela y los diferentes elementos que la componen.



Vista del conector hacia el comedor. Se aprovechan los conectores para poner pizarras de información o mensajes motivacionales.



Vista desde el conector hacia el espacio exterior del comedor aprovechable para reunión, exhibición y/o presentación



Vista interna del comedor. Cerchas expuestas para exponer el funcionamiento estructural a los estudiantes.



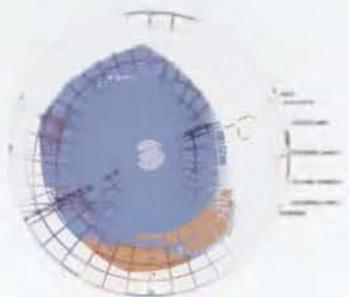
Vista interna del aula. Se aprecia el cambio de nivel en el cielo con la idea de que donde sea que se siente el estudiante tenga una experiencia espacial diferente.



Vista interna del aula. Al fondo el espacio anexo para grupos pequeños o trabajo individual.



Vista desde el espacio anexo hacia el aula. se aprecia la diferencia en los niveles del cielo en este espacio más íntimo y hogareño.



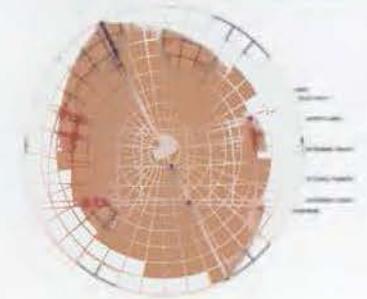
Carta solar para fachadas este-oeste.



Sección de corte longitudinal A-A- Sin escala



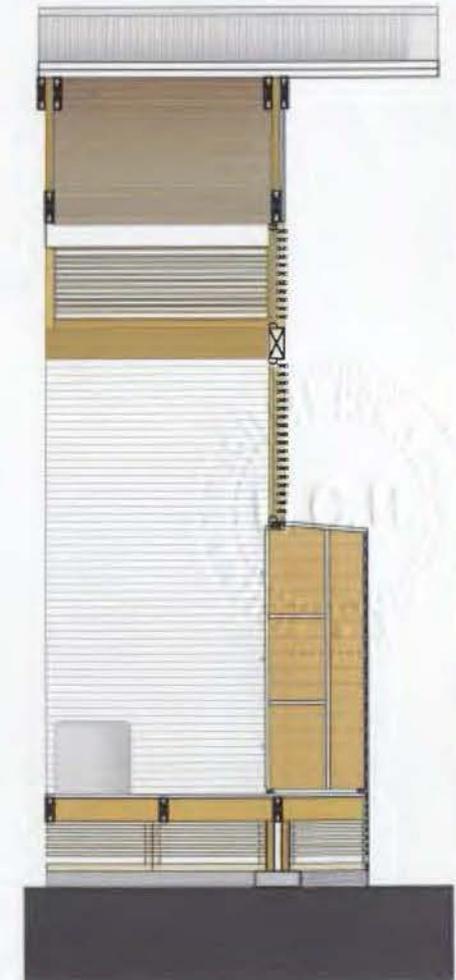
Corte transversal 1- Sin escala



Carta solar para fachadas este- oeste.



Corte transversal 2- Sin escala



Sección de corte longitudinal A-A- Sin escala



Vista de conjunto Escuela Tivives

Vista de la plaza cívica Escuela Tivives



# PROTOTIPO LOS LAGOS

---



Al igual que el lote de Tivives, el lote de Los Lagos no cumple con la orientación recomendada del eje este - oeste. Tiene una rotación de 50° hacia el oeste con respecto al norte por lo que las fachadas sur de los componentes quedan más expuestas todavía. Esto implica incorporar sistemas de parasoles adicionales para lograr una mejor protección de estas fachadas.

La proyección de temperatura al futuro muestra un incremento aproximado de 4°C de la temperatura promedio.

2013



24°C- 26°C



79%- 85%



2000mm- 4000mm

2071-2100



28°C- 30°C



Vista del acceso y los espacios externos pensados para la apropiación por parte de la comunidad.



Vista interna desde el acceso. Desde aquí se tiene dominio visual de toda la escuela y los diferentes elementos que la componen.



Vista del conector hacia el comedor. Se aprovechan los conectores para poner pizarras de información o mensajes motivacionales.



Vista desde el espacio externo del comedor hacia el espacio exterior del aula. Se observa como el aula se proyecta al exterior mediante el mobiliario y la apertura de las puertas.



Vista interna del comedor desde su espacio exterior. Se observa como el comedor se proyecta al exterior y absorbe el espacio de circulación.



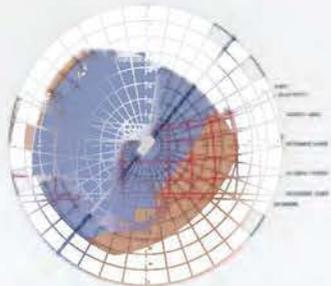
Vista interna del aula. Se aprecia el cambio de nivel en el cielo con la idea de que donde sea que se siente el estudiante tenga una experiencia espacial diferente.



aVista interna del aula. Se observa las puertas abiertas y la dinámica de enseñanza cambiando utilizando el espacio externo.



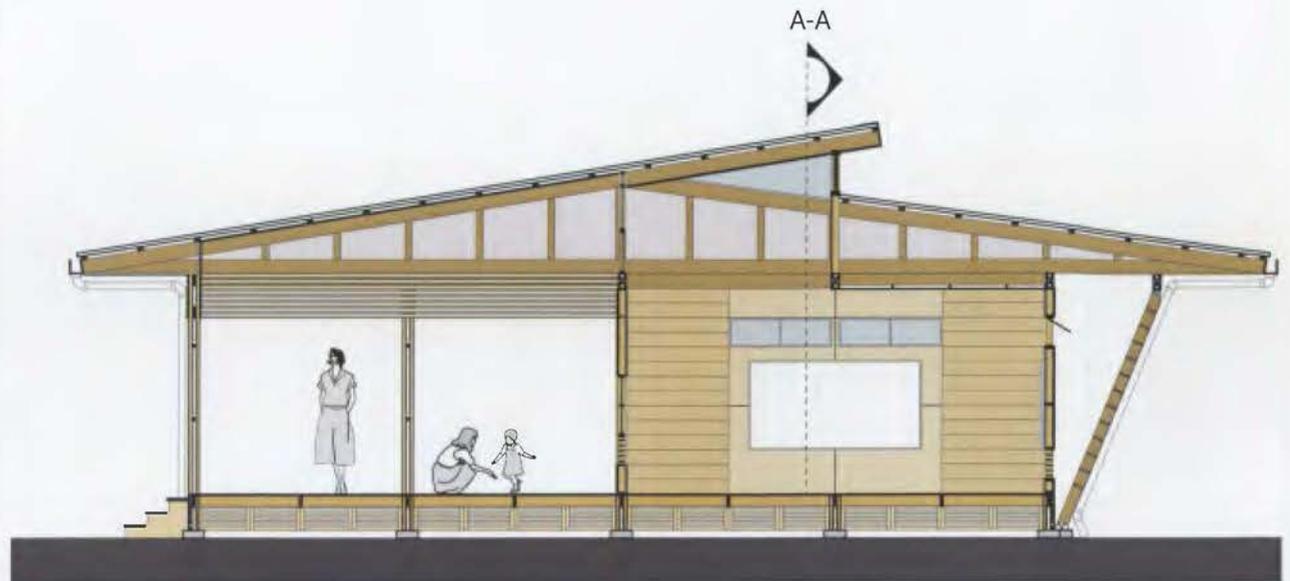
Vista desde el espacio anexo hacia el aula. se aprecia la diferencia en los niveles del cielo en este espacio más íntimo y hogareño.



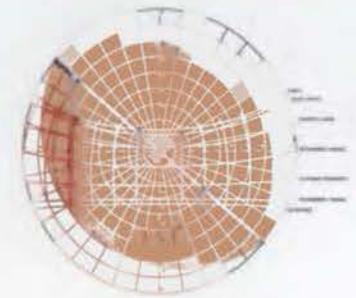
Carta solar para fachadas este- oeste.



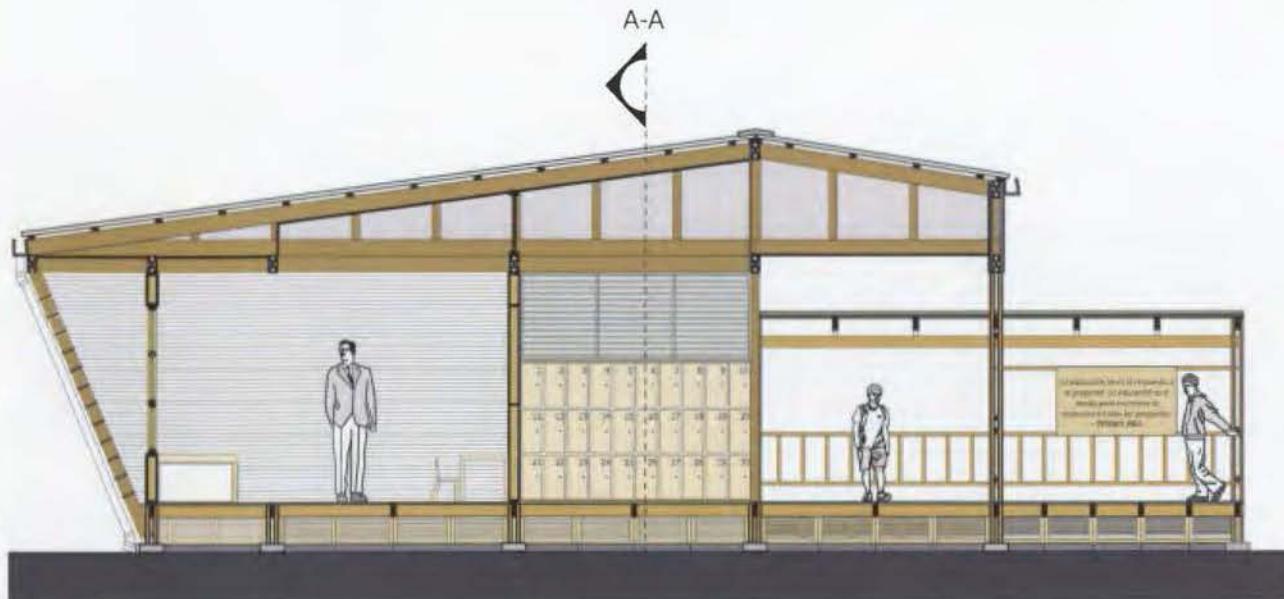
Sección de corte longitudinal A-A- Sin escala



Corte transversal 1- Sin escala



Carta solar para fachadas este- oeste.



Corte transversal 2- Sin escala



Sección de corte longitudinal A-A- Sin escala



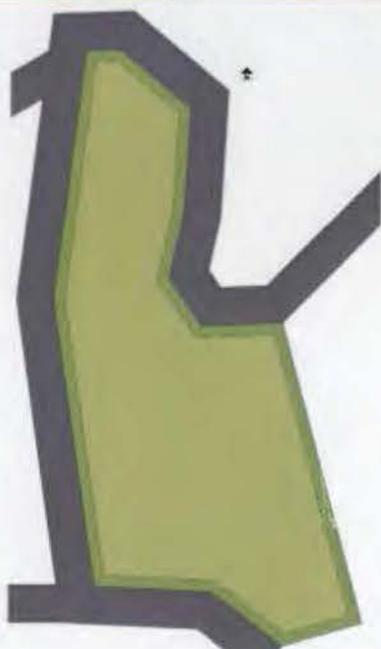
Vista de la plaza cívica Escuela Los Lagos

Vista de conjunto Escuela Los Lagos



# PROTOTIPO MONSERRAT

---



El lote de Monserrat en Coronado sí permite la orientación recomendada para su zona de vida. Se logra ubicar el aula orientada al sur, contrario a la disposición inicial del prototipo para captar la radiación y calentar el espacio por medio de un invernadero adosado. Se deja esa fachada lo más expuesta posible pero sin comprometer la protección solar contra luz directa dentro del aula.

La proyección de temperatura al futuro muestra un incremento aproximado de 2°C de la temperatura promedio.



2013



16°C- 18°C



85%



1850mm- 4000mm

2071-2100





Vista del acceso y los espacios externos pensados para la apropiación por parte de la comunidad.



Vista interna desde el acceso. Desde aquí se tiene dominio visual de toda la escuela y los diferentes elementos que la componen.



Vista del conector hacia el comedor y la batería de baños. Se aprovechan los conectores para poner pizarras de información o mensajes motivacionales. Las láminas de policarbonato dan protección extra contra los vientos fríos.



Vista interna del comedor. Cerchas expuestas para exponer el funcionamiento estructural a los estudiantes.



Vista interna del aula. Se observan las cerchas expuestas y las ventilas de cielo y pared para que el calor ingrese al espacio.



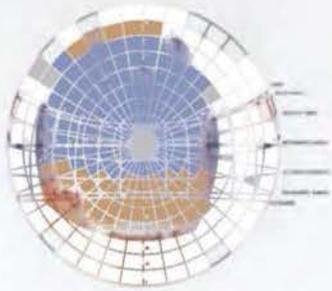
Vista interna del aula. Se aprecia el cambio de nivel en el cielo con la idea de que donde sea que se siente el estudiante tenga una experiencia espacial diferente.



Vista desde el espacio anexo hacia el aula. se aprecia la diferencia en los niveles del cielo en este espacio más íntimo y hogareño.



Vista interna del aula hacia el exterior. Se observa la relación entre el aula y el espacio de escenario exterior cerrado con el cual el espacio del aula se puede ampliar.



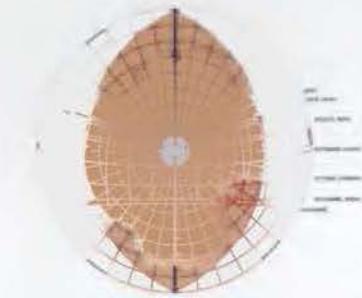
Carta solar para fachadas este- oeste.



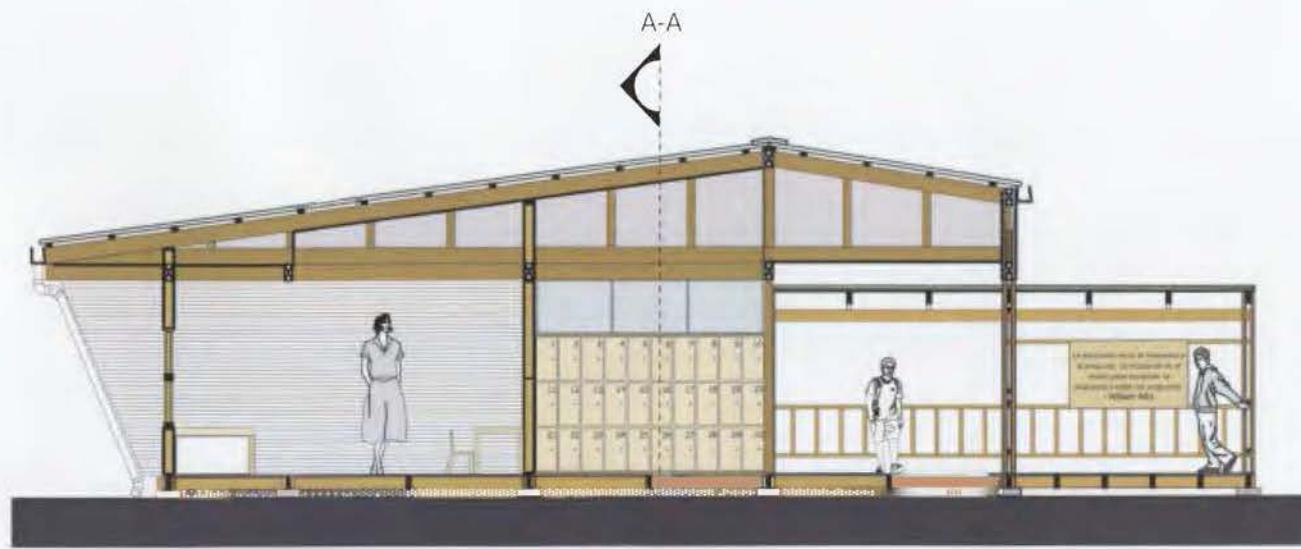
Sección de corte longitudinal A-A- Sin escala



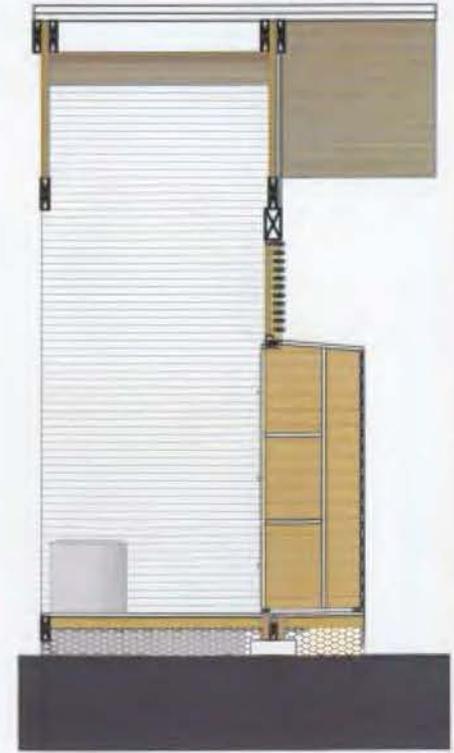
Corte transversal 1- Sin escala



Carta solar para fachadas este- oeste.



Corte transversal 2- Sin escala



Sección de corte longitudinal A-A- Sin escala



Vista de la plaza cívica Monserrat

Vista de conjunto Escuela Monserrat



# SÍNTESIS COMPARATIVA

---

TIVIVES

LOS LAGOS

MONSERRAT

ENVOLVENTE  
SUPERIORENVOLVENTE  
VERTICALENVOLVENTE  
INFERIOR

### TIVIVES

### LOS LAGOS

### MONSERRAT

ENVOLVENTE SUPERIOR

Manejo de la cubierta a dos aguas desfasadas con monitor para sacar el aire caliente.

Uso de cámaras de aire para aislar el calor del exterior y retrasar su ingreso a los espacios.

Uso de materiales reflectivos para evitar lo más posible la ganancia de calor por medio de radiación

Manejo de la cubierta a dos aguas desfasadas con monitor para sacar el aire caliente.

Uso de cámaras de aire para aislar el calor del exterior y retrasar su ingreso a los espacios.

Uso de materiales reflectivos para evitar lo más posible la ganancia de calor por medio de radiación

Manejo de la cubierta a dos aguas hermética para evitar el escape de calor.

Uso de cámaras de aire para generar aislamiento y reducir la velocidad con que el calor sale del espacio.

Uso de tragaluces para captar luz y radiación para meter calor a los espacios con celosías de madera para cerrar los tragaluces y evitar que salga el calor por la noche

ENVOLVENTE VERTICAL

Uso de cámara de aire para aislar el calor del exterior y retrasar su ingreso a los espacios.

Sistemas de aleros y parasoles para sombrear las fachadas norte y sur lo más posible para evitar que se sobrecalienten y el calor excesivo ingrese al espacio.

Ventilas en fachadas norte y sur para permitir la ventilación cruzada para refrescar los espacios.

Uso de cámara de aire para aislar el calor del exterior y retrasar su ingreso a los espacios.

Sistemas de aleros y parasoles para sombrear las fachadas norte y sur lo más posible para evitar que se sobrecalienten y el calor excesivo ingrese al espacio.

Ventilas en fachadas norte y sur para permitir la ventilación cruzada para refrescar los espacios.

Uso de cámaras herméticas para evitar el escape de aire caliente.

Uso de invernadero adosado expuesto a radiación para calentar el aire de los espacios.

Materiales de poca capacidad termica para captar el calor más rápido.

ENVOLVENTE INFERIOR

Contrapiso elevado a manera de ventilar y evitar la acumulación de calor por medio del terreno.

Contrapiso elevado a manera de ventilar y evitar la acumulación de calor por medio del terreno.

Uso de cámara hermética para evitar el escape de aire caliente.

Uso de colectores de piedra para captar y mantener el calor por medio de radiación.

El prototipo de escuela unidocente permite la adaptación espacial de acuerdo a las necesidades de los estudiantes y docentes, ofreciendo diferentes opciones para implementar diversas metodologías de enseñanza. A pesar de que se propone una educación ideal, al poner a disposición las opciones espaciales, no se pretende imponer un estilo de enseñanza sino que el prototipo sirva de complemento a la metodología que el docente quiera utilizar.

El uso de este prototipo por parte del MEP sin duda llevaría beneficios a las comunidades con escuelas unidocentes pero sobretodo a los niños que asisten a las mismas; brindándoles opciones que fortalecen el empoderamiento de los estudiantes, invitándolos a ser partícipes activos de su propia educación bajo condiciones climáticas más favorables que las actuales.

Con el uso de estrategias pasivas de control climático se aprovechan de mejor manera los recursos naturales disponibles evitando así soluciones mecánicas de mayor consumo energético generando no solo un menor impacto en el medio ambiente sino también una reducción en los gastos de los presupuestos limitados de las escuelas unidocentes.

Se muestra como mediante pequeñas modificaciones, el prototipo logra adaptarse a tres zonas de vida distintas y a sus respectivas variables en sitio como el tamaño y forma del lote, clima local, regulaciones de gobiernos locales entre otras.

En los casos de Tivives y Los Lagos, mediante un manejo diferente de la cubierta se logra aplicar las mismas estrategias de adaptación climática con lo que se demuestra que el prototipo es capaz de adaptarse para respetar el contexto de la arquitectura vernácula del sitio.

El prototipo de esta manera sirve de ejemplo de adaptabilidad climática, para los estudiantes y la comunidad, que puede ser reproducida por ellos mismos a nivel local.

Para efectos de la DIEE la implementación de este prototipo puede que lo obligue a variar su metodología de compra de materiales por ser este pensado casi en su totalidad en madera. El uso de este material conlleva un esfuerzo mayor en cuanto a fiscalización de calidad y curación sin embargo es un esfuerzo que vale la pena hacer bien desde el principio para no sufrir después un deterioro temprano del material y con esto una reducción en su vida útil.

Se debe hacer un esfuerzo mayor en el diseño de infraestructura educativa para siempre poder brindarle a los estudiantes las mejores instalaciones posibles y de esta manera no ponerle barreras a su aprendizaje.

Al implementar el prototipo en los sitios expuestos a manera de plan piloto se podría analizar el costo beneficio, tanto económico como de rendimiento académico, para poder evaluar el impacto de su uso y con esto su viabilidad real que no puede ser determinada mediante este trabajo.

A nivel docente, el prototipo debe de ir de la mano con una capacitación para que conozcan a fondo los alcances del mismo y el manejo correcto de sus diferentes componentes, particularmente los de control climático que requieren una participación activa de los usuarios abriendo celosías, ventilas, entre otros, para lograr el mayor confort posible.

Como complemento al prototipo, y dependiendo de las necesidades del sitio, se pueden incorporar barreras vegetales para reforzar el control climático.

Se recomienda la utilización de patrones de diseño bioclimático en la elaboración de proyectos de infraestructura educativa, ya que permiten mantener un control de las condiciones internas de los espacios favoreciendo el aprendizaje.

## BIBLIOGRAFÍA

- Morín, Edgar "Los Siete Saberes Necesarios para la Educación del Futuro", UNESCO, Francia, 1999.
- Morín, Edgar, Ciurana, Emilio y Motta, Raúl "Educar en la Era Planetaria", Editorial Gedisa, España, 2003.
- Veen, Wim y Vrakking, Ben "Growing Up in a Digital Age", Editorial Continuum International Publishing Group Ltd, 2006
- Reforma Educacional Chilena: Optimización de la Inversión en Infraestructura Educativa – Nuevos Espacios Educativos 2005 – 2007. Proyecto conjunto MINEDUC/UNESCO
- Análisis Del Riesgo Actual Del Sector Hídrico De Costa Rica Ante El Cambio Climático Para Contribuir A Mejorar El Desarrollo Humano, IMN, Costa Rica, 2011
- Mejoramiento De Las Capacidades Nacionales Para La Evaluación De La Vulnerabilidad Y Adaptación Del Sistema Hídrico Al Cambio Climático En Costa Rica, Como Mecanismo Para Disminuir El Riesgo Al Cambio Climático Y Aumentar El Índice De Desarrollo Humano, IMN, Costa Rica, 2012
- Koenigsberger, Ingersoll, Mayhew, Szokolay, "Viviendas y edificios en zonas cálidas y tropicales", Paraninfo, Madrid, España, 1977
- Fuentes Freixanet, Victor, García Chávez, José Roberto, "Viento y Arquitectura. El viento como factor de diseño arquitectónico", Trillas, México, 2005
- Garnier, José Enrique, Villarreal, Ana Lucía, "Comunicación Y Cultura: Una perspectiva interdisciplinaria" capítulo 5 "La comunicación y el espacio en los procesos educativos", DEI, Costa Rica, 1998
- Alexander, Christopher, "Urbanismo y Participación". Colección Punto y Línea, Editorial Gustavo Gili, Barcelona, 1983.
- Alexander, Christopher, "A Pattern Language- Towns- Buildings- Construction", Editorial Oxford University, 1977
- Garnier, José Enrique, "Proyectos de los Centros Académicos de la UNED". Tesis de grado para Licenciatura en Arquitectura U.C.R. Costa Rica, 1984
- Alfaro, Ana Laura, Aymerich, Nancy, Blanco, Gina, Bolaños, Laura, Campos, Andrés, Matarrita, Rolando, "Guía de Diseño Bioclimático Según Zonas de Vida de Holdridge" Seminario de Graduación para Licenciatura en Arquitectura U.C.R Costa Rica, 2013.
- Escenarios de Cambio Climático Regionalizados Para Costa Rica, IMN- MINAET, Costa Rica, 2012
- Bergsagel, Victoria, "Building Patterns For Small School Learning", Editorial Eagle Chatter, E.E.U.U, 2007.