

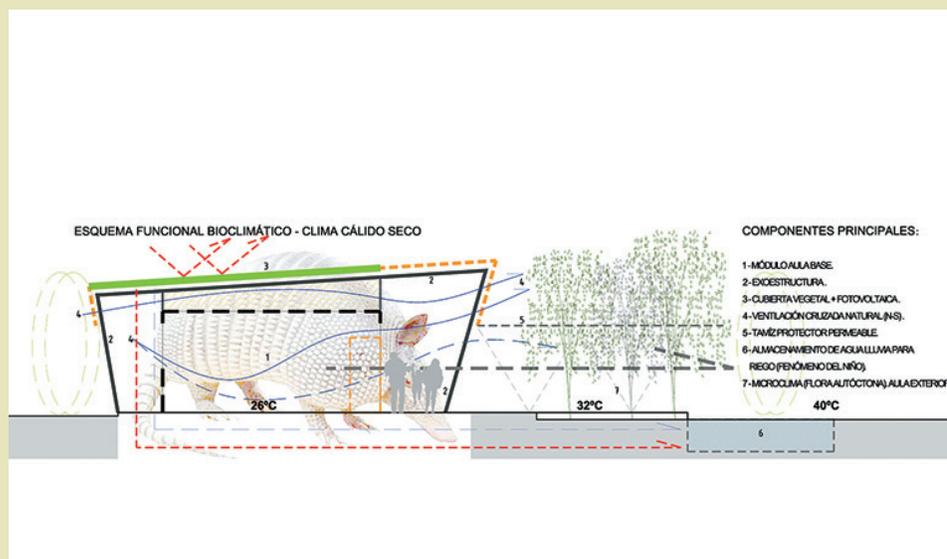
UN NUEVO MODELO ARQUITECTÓNICO ESCOLAR

Iván Darío Acevedo Gómez.*

Recibido: 16 julio 2012

Aprobado: 11 septiembre 2012

Análisis del esquema funcional bioclimático en el aula propuesta en el modelo arquitectónico escolar para las regiones Andina y Caribe de Colombia en el concurso público "Buena arquitectura, excelente pedagogía". Representación gráfica de los arquitectos Iván Acevedo Gómez y Marc Dolcet. Autores del Proyecto: Arquitectos Iván Acevedo Gómez, Samuel Jaimes Botía, Marc Dolcet y Rodolfo Torres Puyana



RESUMEN

* Arquitecto USTA, Bucaramanga, Colombia. Arquitecto Superior Español, MTR IPA. Proyectos arquitectónicos. MG Rehabilitación, industrialización y ecoeficiencia. Barcelona, España. A lo largo de su carrera se ha especializado en el desarrollo, enlace y puesta en marcha de proyectos con componentes de innovación para la edificación y el planeamiento, investigando e incorporando nuevos conceptos espaciales relacionados con la **arquitectura bioclimática y eficiencia energética**, así como para la optimización de **procesos constructivos tradicionales e industrializados**, bajo criterios respetuosos con el medio ambiente. Gran parte de su desempeño, se ha realizado durante una década, en el equipo de arquitectura barcelonés PICH-AGUILERA, desempeñándose en más de la mitad de su carrera como Arquitecto Director de Proyectos (Head of Projects). Actualmente desarrolla actividades profesionales en Colombia y España.
ivan@bucba.com

El proceso de realización de un modelo arquitectónico, implica la generación de múltiples análisis, diseños e intercambios de conocimientos con fundamentos geográficos, normativos y tecnológicos, integrados en la responsabilidad social y medio ambiental con el fin de generar un bien social como son los centros de enseñanza escolar.

En el siguiente manuscrito se busca analizar los fundamentos previos al desarrollo de un modelo arquitectónico escolar y se identifican los factores técnicos a evaluar desde la perspectiva del diseño arquitectónico ecoeficiente hasta su ejecución y puesta en acción.

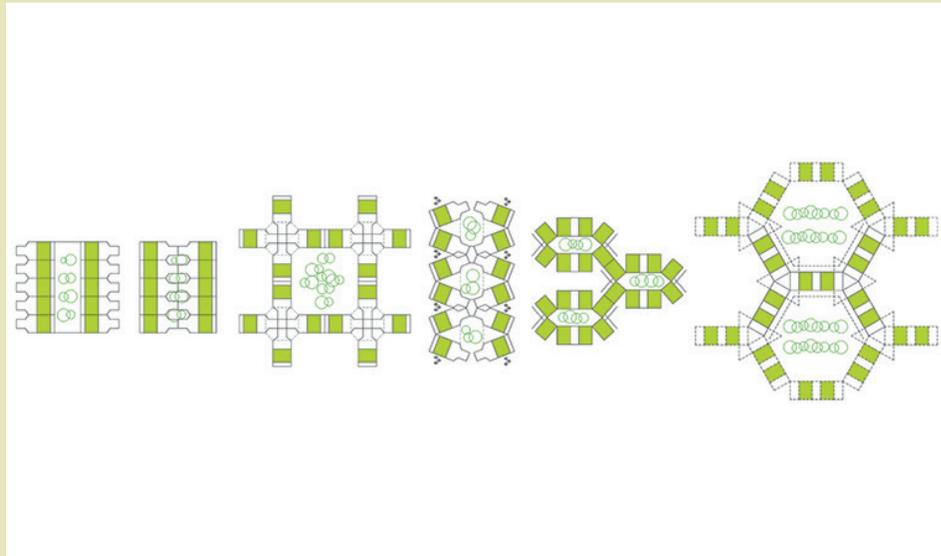
Se describen experiencias arquitectónicas llevadas a cabo en su mayoría en Europa, se tienen en cuenta procesos constructivos que garantizan la minimización del consumo de agua y energía, se mejora la calidad del producto final (edificio), su confort (uso) y se reducen costos ambientales y económicos. Experiencias ideadas, analizadas, desarrolladas e implementadas en la tipología escolar y derivadas a la deportiva y habitacional.

El estudio profundo del modelo arquitectónico escolar, puede ser llevado a nuestro medio Colombiano, estableciéndolo desde su inicio como fortaleza del aprendizaje, promoción de la creatividad, transformación pedagógica e interacción con el medio ambiente natural y el paisaje cultural local. Se impulsa la igualdad social y se brindan estímulos positivos a los individuos para promover el uso responsable de los recursos naturales.

PALABRAS CLAVE

arquitectura escolar, modelos arquitectónicos.

A NEW ARCHITECTURAL MODEL OF SCHOOL



Análisis de posibilidades del acople del aula en planta para el modelo arquitectónico escolar propuesto para las regiones Andina y Caribe de Colombia en el concurso público "Buena arquitectura, excelente pedagogía". Representación gráfica de los arquitectos Iván Acevedo Gómez y Marc Dolcet. Autores del Proyecto: Arquitectos Iván Acevedo Gómez, Samuel Jaimes Botía, Marc Dolcet y Rodolfo Torres Puyana

ABSTRACT

The process of realizing an architectural model involves the generation of multiple analyzes, designs and exchange of information with geographical, political and technological fundamentals, integrating social and environmental responsibilities in order to generate a social good as they are schools centers.

The following manuscript seeks to analyze the fundamentals prior to the development of an architectural model of a school, identifying technical factors to be evaluated from the perspective of the design based on bioclimatic architecture to the implementation and put into action of the model.

Architectural experiences conducted mostly in Europe are described, taking into account construction processes to ensure the minimization of water and energy consumption, improving the quality of the final product (building), comfort (use) and reducing environmental and economic costs. Experiences designed, tested, developed and implemented in the architectural model for schools and derived from sport and housing models.

KEYWORDS

School architecture, architectural models.

INTRODUCCIÓN

El rápido crecimiento de Internet y los nuevos medios digitales han dejado los *espacios escolares actuales involucionados* y son muy parecidos a los creados por la burguesía europea desde los siglos XIII al XV.

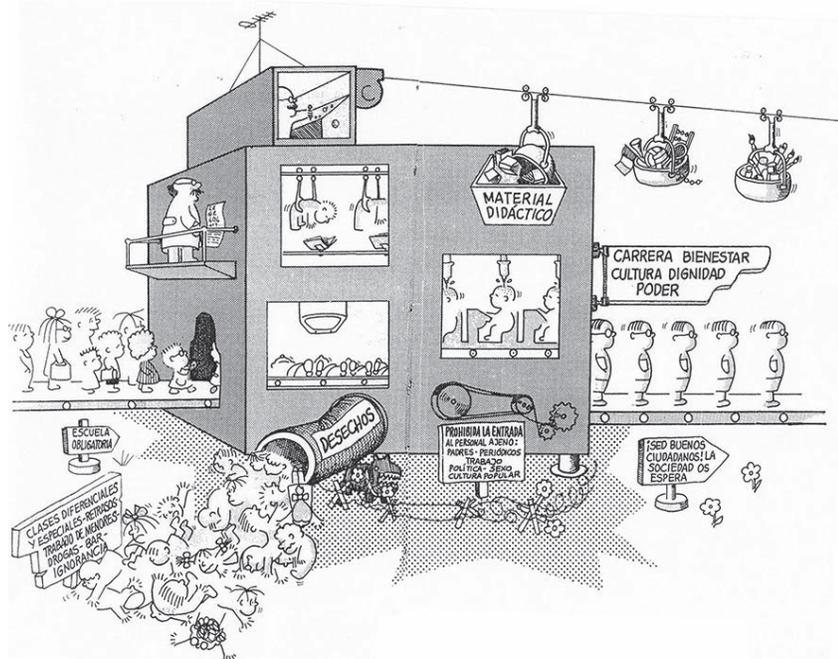
La palabra Escuela procede del latín “schola” y a su vez del griego “scholé” (σχολη). Significa el “*tiempo libre o de ocio, empleado para entretenerse en actividades culturales*”, curiosamente todo lo contrario al significado social actual.

Aunque los procesos de aprendizaje han cambiado impulsados en aras de la mejora de la calidad de vida y la equidad social, la figura de la escuela se ha quedado olvidada en el mundo moderno

La sociedad del siglo XXI, incorpora una fugaz transformación intelectual, que se vive en las nuevas formas de intercambio social, donde la era digital tiene un papel fundamental. No obstante, es la arquitectura escolar la que se debe constituir como la herramienta primordial para el fomento de la potencia creativa y cognitiva del infante.

El psicopedagogo y dibujante Italiano Francesco Tonucci – “Fratò” - (Fano, Italia. 1941), es autor de numerosos libros dedicados a la reflexión del papel de los niños en la sociedad y precursor del cambio del modelo pedagógico actual. Tonucci realiza una importante reflexión en su viñeta “La máquina de la Escuela” (1994), donde describe la profunda problemática del sistema educativo que padece la sociedad actual, que tiende a desarrollar una “producción de individuos” en cadena para sociedades excluyentes, que además sin darse cuenta fomentan la desigualdad social.

Figura 1. Viñeta “La máquina de la Escuela”, 1970. Fuente: TONUCCI, Francesco. *La ciudad de los niños: un modo nuevo de pensar la ciudad*. Madrid: [s.n.], p.220



Como se refleja en la imagen, a la izquierda entran niños distintos y sonrientes. Durante el proceso de formación pedagógica tradicional, se manifiesta una transformación cognitiva en serie, donde no se tienen en cuenta las diferencias, ni las capacidades individuales de cada uno. Formación alimentada por la ausencia de cuestionamiento del proceso educativo.

El resultado salta a la vista en la viñeta de Frato, donde se identifica la “graduación” de futuros ciudadanos sin capacidad de autodeterminación y la “anulación” de otros que son tratados como deshechos.

Es de vital importancia social, reflexionar acerca de la Arquitectura Escolar del siglo XXI. Es inexcusable promover una nueva visión de la pedagogía, con un profesorado dispuesto y capacitado para participar proactivamente en los procesos de aprendizaje, donde se relacionen espacios acordes al medio social y la geografía tanto local como global que realicen nuevas estrategias educativas junto con exploraciones en el diseño arquitectónico-constructivo como herramientas de cambio y estimulen sensaciones diversas a través de nuevas percepciones espaciales. Que potencialicen el desarrollo cognitivo del infante, susciten la reflexión personal y el trabajo en grupo, inciten hacia aprendizajes no forzados y **proporcionen nuevas posibilidades al individuo para pensar y actuar libre y responsablemente, con él mismo y con su entorno.**

En el norte de Europa y en el Japón, actualmente se llevan a cabo los máximos procesos de transformación para la arquitectura escolar. Estas exploraciones son posibles, dado que estas zonas geográficas poseen un alto confort de uso en sus instalaciones. Para un ejemplo, ver escuela “VITTRA” en SÖDERMALM - Suecia, donde se puede apreciar la reinterpretación de los espacios educativos y la “libertad” de uso de los mismos.¹

Las teorías contemporáneas de la educación enfatizan el aprendizaje como práctica activa y participativa, donde el estudiante pueda aplicar los conocimientos al descubrir por sí mismos la importancia y relevancia de las enseñanzas dadas, enfatizar el modelo de ‘aprender haciendo’. Los edificios escolares han sido rediseñados y dejan las escuelas con salones cerrados, construidos en forma compartimentada. Olvidan el mundo externo, con aulas donde la movilidad de los estudiantes era sujeta al permiso del profesor, sientan a los estudiantes en pupitres individuales para disminuir así las interacciones sociales, fiel ejemplo de oficinas para los futuros empleados.

En Finlandia han revolucionado este concepto al construir las escuelas con espacios abiertos sin salones. Las estrategias de enseñanza que están influenciadas por factores ambientales y el aprendizaje es inseparable del entorno físico destacan los entornos escolares con espacios abiertos, salas polivalentes, siempre buscan maximizar la luz solar debido al riguroso clima finlandés pero también por la importancia de la luminosidad para crear un clima de trabajo sano, alegre y positivo. Por esto también buscan ofrecer el máximo confort ambiental, sonoro y visual. Sus edificios no son tanto un lucimiento arquitectónico como una búsqueda de la funcionalidad requerida.

En los últimos diez años en el centro y sur de Europa, se han desarrollado importantes transformaciones en la construcción de centros de enseñanza. Estos están ligados fundamentalmente a proporcionar una mejora de confort espacial, mediante la implementación de procesos de fabricación modular y soluciones constructivas en seco, llevados a cabo por la investigación de sistemas industrializados de concreto, acero y madera

En los últimos 15 años, política y técnicamente las instituciones públicas de educación escolar en Barcelona, han realizado un profundo esfuerzo para proporcionar nuevos y mejores centros de enseñanza. En el proceso de diseño se involucran arquitectos, profesores y padres de familia, según una guía que proporciona las bases esenciales del diseño de espacios

¹ Escuela “Vittra”. Södermalm – Estocolmo, Suecia. Rosan Bosch Studio se puede consultar en: www.rosanbosch.com

escolares. Al mismo tiempo, las instituciones, mediante convocatoria de concursos públicos, velan porque en todo nuevo centro escolar que se va a diseñar y construir, debe contener en sí mismo principios de *innovación en términos espaciales, constructivos y de instalaciones*.



Figura 2. Guardería "Somriures". Torressana – Terrassa, España. Aulas relacionadas directamente al espacio de juego: "Patio". Fotografía: Carlos Ibarz – Pich-Aguilera Architects. Autores del Proyecto: Pich-Aguilera Architects. Dirección y coordinación del concurso, proyecto y obra: Arquitecto Iván Acevedo Gómez

En el caso latinoamericano, las exploraciones son heterogéneas. Por ejemplo, en países como Chile, Argentina, México y Colombia, entre otros, unos esfuerzos van encausados en proporcionar centros educativos básicos, sobre todo en el ámbito rural. Generados a partir de la economía de recursos, con mínima aportación en diseño innovador. Al mismo tiempo, otros esfuerzos van encaminados hacia la mejora de las relaciones espaciales, adaptación al paisaje natural y reinterpretación de las tipologías actuales. Estos ocurren especialmente en los ámbitos urbano y suburbano.

El caso cubano es de apreciación y admiración singular, ya que indistintamente a su precariedad económica y de sus instalaciones escolares básicas, posee una fortaleza superior al resto de Latinoamérica, dados sus altos valores en cuanto a principios de educación social-comunitaria solidaria y conciencia ambiental (reutilización de los espacios existentes). Los programas de formación tienen su énfasis en que *todos* los niños aprendan. Cuba es el país con más docentes per cápita del mundo, con más de 270 mil profesores. Esto es una razón adicional para reflexionar acerca de la arquitectura, que aunque es una herramienta muy positiva en el proceso, la base del cambio radica también en la conciencia de su sociedad.

Hacia el nuevo modelo arquitectónico escolar. Exploración del modelo

Para la exploración y desarrollo del modelo espacial (proceso de diseño) es necesario analizar profundamente los principios geográficos, normativos y ambientales, así como los estéticos, funcionales, económicos y culturales específicos del lugar donde se llevará a cabo la futura implantación de la edificación.

Es de vital importancia establecer previamente objetivos claros y específicos, en cuanto a mejoras potenciales respecto al modelo de partida y el alcance deseado en innovación funcional o tecnológica.

I. Principios geográficos, normativos y ambientales

Geografía física, humana y regional: principalmente radica en el estudio de los factores sociales, culturales, actividades económicas y ambientales

- a. *Análisis del entorno:* proceder a la identificación geográfica del suelo que corresponda, según la CLASIFICACIÓN DEL TERRITORIO, que es rural, urbano, suburbano o de expansión urbana. Analizar los recursos naturales, topografía, clima (temperatura – vientos), así como la disponibilidad de servicios y redes de transporte (movilidad).
- b. *Identificación de usos y usuarios:* Análisis específico de las características propias de los usuarios, ya sean niños, adolescentes, jóvenes, adultos, ancianos o personas con discapacidad. Profundizar-- en las dimensiones espaciales requeridas y sus relaciones. Así como el reconocimiento del mobiliario específico con su ergonomía, tanto en espacios interiores como exteriores.
- c. *Producción local y tecnología:* conocimiento de las técnicas constructivas locales tradicionales y modernas, con posibilidades de implementación local. Incluido el estudio de las tecnologías a disposición, en radios de cobertura de corto alcance.

Normatividad: Para garantizar el desarrollo de un modelo espacial coherente, debemos conocer los resultados de experiencias anteriores.

Es necesario estudiar, deducir e interpretar los documentos técnico-legales producidos por el organismo nacional, regional o internacional de regulación reconocido.

- a. *Normas Técnicas:* ilustrarse acerca de los parámetros tipológicos que proporcionan las bases del desarrollo del modelo, tales como dimensiones y áreas, de acuerdo a una ocupación ponderada de usuarios, con sus respectivas características cualitativas y cuantitativas espaciales.
- b. *Normas Administrativas:* recopilación, análisis e interpretación de las regulaciones regionales, nacionales y en su defecto internacionales reconocidas.

Responsabilidad medio ambiental: es necesaria la realización de modelos que promuevan la edificación sostenible y la eficiencia energética, velar por la minimización del impacto ambiental del nuevo espacio que se va a edificar, en aras de la mejora de la habitabilidad.

I. Exploración estética y funcional

Definición del modelo: el modelo es el instrumento bidimensional y tridimensional, que explora ideas, razonamientos o aprobaciones del proceso de diseño. Se lleva a cabo mediante la realización de representaciones gráficas manuales o informatizadas y con la fabricación del mismo a diversas escalas.

- a. *Croquis o bocetos:* plasmar las ideas esenciales del modelo espacial, mediante dibujos rápidos y esquemáticos.
- b. *Representaciones gráficas bidimensionales y tridimensionales:* las primeras pueden ser planimetrías manuales o informatizadas bidimensionales, tales como plantas, cortes, fachadas y axonometrías. Mientras que las representaciones tridimensionales (modelos informatizados), son fundamentales para analizar composición, estética, proporciones y calidades espaciales del modelo.

- c. *Construcción del modelo a escala (fabricación tridimensional)*: Es necesaria la elaboración de una maqueta para profundizar en los análisis espaciales y funcionales, además que es un significativo recurso en el proceso creativo.
- d. *Prototipo y modelo de pre-producción*: La realización del prototipo, incluye la producción del diseño arquitectónico específico (bidimensional o tridimensional), *teniendo en cuenta todos los materiales definitivos planteados para su fabricación, sistemas constructivos e instalaciones*. El prototipo tiene la máxima implicación de todos los equipos interdisciplinarios que intervendrán en el proceso de construcción. Se desarrolla mediante la realización de *acuerdos técnicos* entre todos los que intervienen en el proceso: *excavaciones, cimentaciones, estructuras, cerramientos verticales, cerramientos horizontales, acabados, mobiliario, instalaciones y mantenimiento*.

Finalmente, se puede llevar a cabo un *Modelo de "pre-producción"*. Es la aproximación más cercana a la edificación ("Construcción de un aula tipo"), que puede realizarse mediante la utilización de sistemas constructivos definidos en el prototipo, sean tradicionales, industriales o por la combinación de ambos (sistemas mixtos).

En definitiva, sería la ejecución a escala real de la parte más representativa del edificio con su estructura, cerramientos, acabados, mobiliario e instalaciones.

Solución e implementación del modelo

Durante la implementación del modelo a la realidad, se incorporarán las estrategias de innovación definidas en el proceso analítico y exploratorio. Independientemente de la estrategia que se lleve a cabo en el proceso constructivo, deberá contener soluciones objetivas en cuanto a versatilidad, flexibilidad, acoplamiento en conjunto, posibilidades de crecimiento, integración técnica-ambiental, optimización del consumo de energía, ahorro de consumo de agua, reducción de emisiones de CO₂, reutilización y reciclaje.

I. Estrategias de implementación

Es de valiosa importancia velar por una nueva arquitectura escolar, en función de la transmisión del conocimiento, el fomento de la creatividad y uso de las tecnologías constructivas responsables con su entorno.

Manejo del agua

- a. **Agua potable**: captación del agua lluvia a través de la propia conducción por la cubierta a espacios de reserva, ubicados en superficie, para aprovechamiento interior y exterior del edificio. Acudir a instalaciones de red interior de agua lluvia filtrada mineralmente. Según la localidad y la disponibilidad de servicios, es posible tener soporte a la red municipal. En localidades con bajo índice pluviométrico se podrá implementar una recogida de apoyo (aljibe, tanques, u otros.). También es posible incorporar sencillos y económicos mecanismos de ahorro de consumo de agua en los espacios húmedos como son inodoros de doble descarga o grifos con cierre temporizado (mecánico - hidráulico). Analizar según la necesidad del clima local, la implementación de paneles solares térmicos para agua caliente en duchas, lavaplatos y lavamanos.
- b. **Aguas grises**: realizar recogida y reutilización de las aguas provenientes de las zonas

húmedas interiores (duchas y lavamanos), mediante filtros minerales naturales con capas de arenas y gravas. Agua que será reutilizada para riego exterior y el huerto.

- c. Aguas negras y gestión de los residuos sólidos: Es posible pensar también en la recuperación y procesamiento de los residuos para la elaboración de compost, lombricultura o digestión anaerobia, y generar biogás para autoconsumo.

Energía eléctrica: valorar la implementación de un sencillo, económico y muy rentable sistema de captación solar fotovoltaica para el autoconsumo diurno o nocturno, teniendo en cuenta el diseño integrado entre la superficie de cubierta y los paneles fotovoltaicos instalados. Puede ser apoyado mediante la instalación de un sistema de iluminación de bajo consumo (LED). En zonas geográficas específicas, con altas corrientes de aire, también es posible utilizar sistemas eólicos de pequeña dimensión y bajo mantenimiento para la generación de energía.

Gestión integral de residuos: estimar la incorporación de mecanismos sencillos de recolección local de residuos generados por los usuarios, apoyado en un plan básico de gestión responsable de los mismos.

Ventilación natural y renovación de aire: la cubierta es el cerramiento que padece con mayor diferencia las inclemencias y variables de los agentes atmosféricos y el clima (radiación solar, lluvia, granizo, transmisión de calor o de frío). Es importante por ello en algunos casos particulares, tener en cuenta un sistema sencillo de convección natural del aire (según clima). Tener en cuenta la implementación de un voladizo perimetral que protegerá a los usuarios de la lluvia y el sol además que ayudará a atemperar el espacio interior.

Modular los espacios interiores de forma natural, para controlar la temperatura y mejorar el confort interior, mediante la utilización de cerramientos transpirables.

4. Ejemplos de implementación

Modelo 1: Reutilización. Proyecto comunitario. Aula elaborada mediante la reutilización del contenedor. En la escuela Vissershok, en Ciudad del Cabo, Sudafrica, un contenedor reciclado de 12 metros, está diseñado para uso multi-funcional y maximizar todos los recursos disponibles. Por la mañana, el espacio es un salón de clases para los estudiantes y por la tarde se convierte en centro de recursos y biblioteca para el resto de la escuela. El huerto es un espacio primordial en el centro, ya que además de ser una práctica de aprendizaje, permite que la escuela tenga productos frescos a inmediata disposición para su programa de alimentación.²

Modelo 2: Uso de materiales y tecnologías locales. “Escuela Millenium”, Camarines-Sur. Bicol Península, Filipinas. Solución mediante sistemas constructivos ligeros. Construcción tradicional con estructura de guadua y envolvente abierta,³ e Infraestructura para la danza y otras actividades. Solar Casa de la Cultura. Palomino, Colombia. Solución mediante sistemas constructivos ligeros. Construcción tradicional con estructura de madera y envolvente abierta.⁴

² Ver: Vissershok, aula container. Ciudad del Cabo, Sudáfrica. Autores del Proyecto: TSAI Design Studio. Se puede consultar en: www.tsaidesignstudio.com

³ Proyecto de la arquitecta Eleena Jamil. Se puede consultar en: www.ej-architect.com

⁴ Proyecto de: Inteligencias Colectivas. Zoohaus, alumnos y profesores del PEI, habitantes y profesionales de Palomino. Se puede consultar en: www.zuloark.com

El análisis más profundo consta en proporcionar una solución estructural ligera, perdurable e innovadora, donde la maqueta es una herramienta eficaz para llevar a cabo una acertada construcción. A pesar de estar ubicadas a miles de kilómetros, se observan similitudes espaciales entre el prototipo Filipino y la infraestructura cubierta en Palomino, Colombia.

Ambas se basan en la utilización de los recursos naturales a disposición en el lugar como la guadua, la madera y la palma.

El prototipo de Filipinas consta de 2 aulas y baños idénticos en cada una. Arquitectura vernácula típica del archipiélago, con grandes techos inclinados y porche para proporcionar sombra. Las unidades de clase están pensadas para agregarse repetitivamente de forma lineal, formando galerías conectadas y creando un pasillo largo. Esta solución proporciona pasillos cubiertos entre las aulas y entre otros bloques dentro del conjunto de espacios escolares.

En cuanto a la infraestructura cubierta en Palomino, Colombia, se llevó a cabo con constructores autóctonos, con experiencia en construcciones de madera, concreto y cubiertas de palma. Es la construcción de mayor envergadura realizada en el lugar. Inició como espacio para la danza y gracias a su versatilidad, ahora se realizan talleres de música tradicional, de construcción de instrumentos artesanales y lugar de asambleas vecinales.

Modelo 3: Optimización de la energía. Desarrollar diseños arquitectónicos proyectados bajo los principios pasivos y activos bioclimáticos, así como el impulso por la utilización y el autoconsumo de las energías renovables, son factores claves para las construcciones actuales y futuras.

El equipo de arquitectura ganador del concurso convocado el año 2012, para la realización de la “Escuela de Sustentabilidad Quinta Esencia” en Argentina, destaca por proyectar un conjunto de edificios de bajo impacto y consumo. Construido con materiales del lugar como la tierra, la piedra, la madera y otros materiales provenientes del reciclaje de desperdicios de obra. En sus soluciones constructivas y de instalaciones, incorporan soluciones que llevan a aprovechar al máximo las fuentes de energía disponibles en el lugar tales como la solar y la geotérmica, garantizados un bajo impacto ambiental y una alta eficiencia energética. La reducción del consumo energético es más del 50% respecto a una solución tradicional.

Sin embargo, para garantizar este compromiso, debe ser consecuente durante el proceso de funcionamiento del edificio, a través de la monitorización del consumo de las instalaciones, de las variaciones de temperatura en los espacios interiores y exteriores, así como en la evaluación del estado físico-psíquico de los usuarios.

Modelo 4: Uso de sistemas industrializados. Los sistemas industrializados están profundamente desarrollados en Europa y Norte América. Por sus características, los podemos describir en tres grupos principales tales como sistemas constructivos pesados, semi pesados y ligeros. Estos pueden ser generalmente y en este mismo orden, de concreto, acero y madera contralaminada.

La utilización de estos sistemas en gran parte depende de la disponibilidad en el sitio. Entre sus principales fortalezas encontramos la reducción del consumo de agua en los procesos constructivos, alto control de calidad de los elementos suministrados a la obra, alta posibilidad de reciclaje y reutilización de los componentes, minimización de los riesgos laborales y rápida ejecución.

Podemos encontrar destacados ejemplos de edificación industrializada ligera, eficiente energéticamente y respetuosa con el medio ambiente, como el edificio escolar sostenible en Falmouth, Cornwall (Inglaterra). Son 95m² construidos, conformados por elementos prefabricados de madera contralaminada en su totalidad (estructura y cerramientos horizontales y verticales). Cuyo ahorro anual en cuanto a emisiones, según la Comisión Forestal local, se ha calculado en aproximadamente 56 toneladas de dióxido de carbono, en comparación con su equivalente construido en concreto.

Modelo de aplicación local (Experiencia particular del autor): Generación de un prototipo espacial pedagógico y polifuncional, para las 4 regiones de Colombia: Andina, Caribe, Pacífico y Amazonas.

El diseño inicial del *módulo de aula escolar*, surge por voluntad de *desarrollar un prototipo arquitectónico seguro, ligero y perdurable*. Proceso conceptualizado mediante la realización en el 2011 de un concurso público, convocado por el ministerio de educación de Colombia, dada la situación de emergencia nacional por el fenómeno de la niña (exceso de lluvias).

El modelo arquitectónico escolar propuesto, se manifiesta como puente transmisor del conocimiento regional y mecanismo para el aprendizaje de técnicas tradicionales junto con técnicas modernas de la construcción. Se enseña proactivamente a los usuarios y a las comunidades locales mediante la implantación, construcción, uso y mantenimiento de la futura edificación a:

- Promover el conocimiento de los recursos naturales autóctonos garantizando un uso responsable.
- Velar por la integración de materiales y soluciones constructivas en relación con su región geográfica.
- Incorporar la evolución del modelo habida cuenta de los parámetros de ecoeficiencia, innovación y pedagogía.
- Transmitir un conocimiento cercano del paisaje, la tradición artesanal (oficios locales) e identidad cultural.

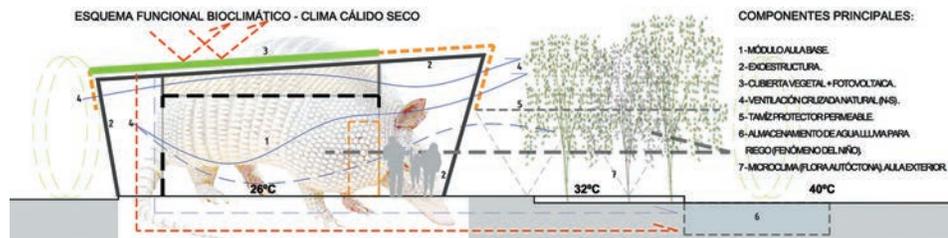
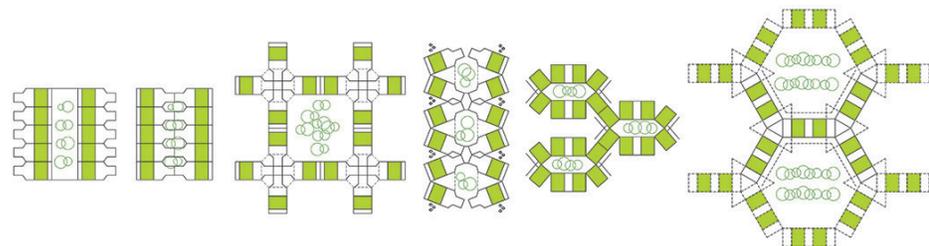
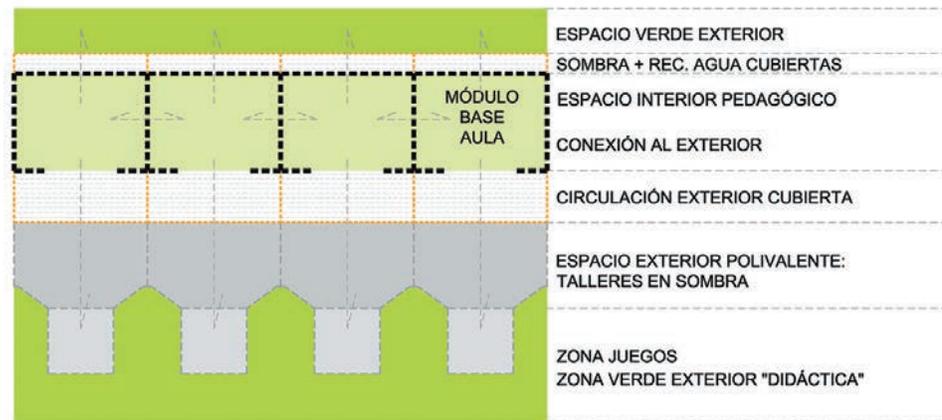
Componentes del módulo de aula escolar propuesto

Exoestructura

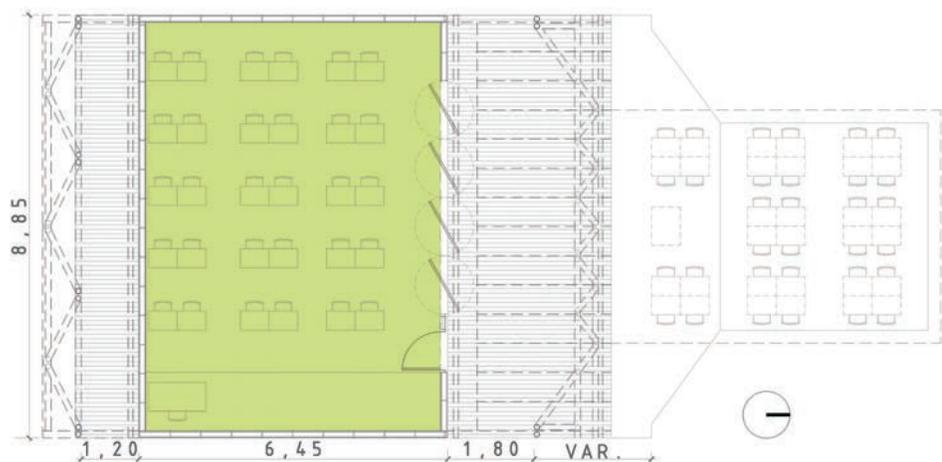
Estructura autónoma exterior protectora que soporta el plano de cubierta inclinada que protege el módulo interior de aula.

Figuras 3, 4, 5 y 6 Análisis del modelo arquitectónico escolar para las regiones Andina, Pacífica, Caribe y Amazonas de Colombia. Concurso público: "Buena arquitectura, excelente pedagogía". Solución del modelo propuesto: Regiones Caribe y Andina Colombianas. Representación gráfica: Arquitectos Iván Acevedo Gómez y Marc Dolcet. Autores del Proyecto: Arquitectos Iván Acevedo Gómez, Samuel Jaimes Botía, Marc Dolcet y Rodolfo Torres Puyana

IDEAS RELACIONES ESPACIALES PEDAGÓGICAS. INTERIOR | EXTERIOR



PLANTA AULA TIPO.



Solución de acuerdo a materiales propios de cada región geográfica o según disponibilidad técnica:

- Madera o guadua de origen de bosques renovables.
- Materiales reciclables o metal de segunda fundición.

Espacio modular de aula escolar

Otorga posibilidades de acoplamiento vertical y horizontal de acuerdo a la localización del centro educativo (rural, urbano o suburbano). Estrategias de unión modular que proporcionan al conjunto educativo, pasillos cubiertos, aulas exteriores, patios, huertos, espacios de juego y zonas verdes. Los módulos de aulas pueden ser construidos o ensamblados “*in-situ*”, mediante sistemas tradicionales, prefabricados o mixtos, instalados en él con operarios de la localidad.

Sistemas de cerramiento Horizontal

Cubierta

Cerramiento horizontal exterior superior. Sistema a base de placas impermeables y transpirables, compuestas de fibras naturales y materiales procedentes del reciclaje y cemento mineral.

Conformado por un plano de cubierta inclinado al 6%. Canalización y posterior almacenamiento de agua lluvia para reutilización. Posibilidad de integración de placas fotovoltaicas para autogeneración y autoconsumo de energía y combinación con cubierta vegetal.

Cerramiento horizontal intermedio superior. Sistema de doble placa ligera con subestructura interior de madera o guadua de origen de bosques renovables, o metal de segunda fundición, según disponibilidad local. Placa exterior impermeable y transpirable a base de fibras naturales, mortero mineral y materiales procedentes del reciclaje.

Cerramiento horizontal inferior

Se contempla la implantación del edificio sobre terreno resistente mediante base y piso en tierra compactada o concreto, y sobre agua mediante palafitos y entarimado de madera o placa de concreto aligerada.

Sobre terreno resistente. Base de concreto con espesor 25cm. O, en su caso, piso conformado por tierra compactada.

Sobre agua o terrenos inundables. Incorporación de palafitos de madera o de concreto hidrófugo. Placa horizontal mediante sistema de doble aplacado impermeable de listones de fibras naturales y plástico reciclado. Acabado exterior piso drenante.

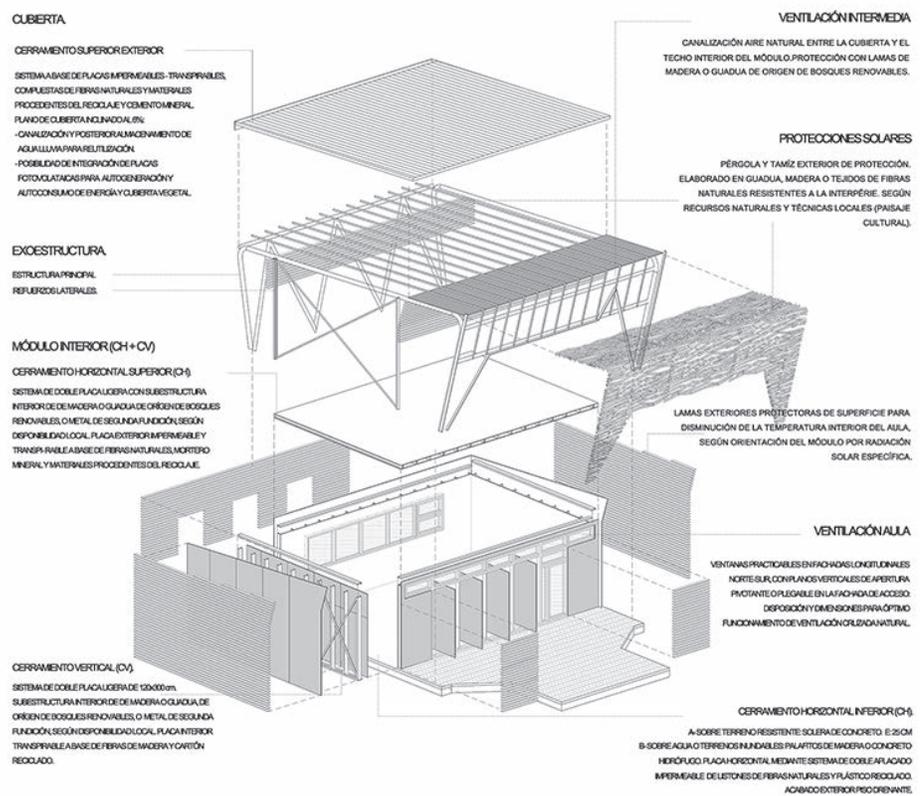
Sistemas de cerramiento Vertical

- Muros

Muros de envolvente. Sistema de doble placa ligera de 120 x 300cm. Subestructura

interior portante de madera o guadua, de origen de bosques renovables, o metal de segunda fundición, según disponibilidad local. Placa interior transpirable a base de fibras de madera y cartón reciclado.

Figura 7. Diferentes sistemas de cerramiento horizontal, vertical y de acondicionamiento pasivo bioclimático del aula. Representación gráfica: Arquitectos Iván Acevedo Gómez y Marc Dolcet. Autores del Proyecto: Arquitectos Iván Acevedo Gómez, Samuel Jaimes Botía, Marc Dolcet y Rodolfo Torres Puyana



Sistemas de acondicionamiento pasivo bioclimático

- Ventilación aula

Cierres practicables. Conformados por ventanas de madera, guadua o vidrio (según climatología) y por paneles verticales de apertura pivotante o plegable en la fachada, para conectar con el aula exterior y optimizar la ventilación cruzada natural.

Cubierta ventilada. Ventilación intermedia Canalización aire natural entre la cubierta y el techo interior del módulo de protección, con lamas de madera o guadua de origen de bosques renovables.

- Protecciones solares

Pérgola y tamiz exterior de protección de pasillos. Elaborado en guadua, madera o tejidos de fibras naturales resistentes a la intemperie. Según recursos naturales y técnicas locales (paisaje cultural).

Lamas o listones adosados a muros exteriores. Generadoras de sombra sobre superficie para disminución de la temperatura interior del aula, según orientación del módulo por radiación solar específica.



Figura 8. Representación gráfica de los módulos construidos. Imagen elaborada por los arquitectos Iván Acevedo Gómez y Marc Dolcet



Figuras 9 y 10. Centro de Enseñanza Infantil y Primaria CEIP Pere IV- Barcelona, España. Solución por combinación de sistemas constructivos pesados y ligeros. Construcción industrializada con estructura de concreto y envolvente del edificio, conformada por un sistema ligero de fachada ventilada tipo "sándwich" de madera y acabado exterior metálico. Fotografía 9: Arquitecto Iván Acevedo Gómez. Fotografía 10: Carlos Ibarz. Autores del Proyecto: Pich-Aguilera Architects. Dirección y coordinación del concurso, proyecto y obra: Arquitecto Iván Acevedo Gómez



Figuras 11, 12, 13, y 14. Centro de Enseñanza Infantil y Primaria CEIP "Roc Blanc". Terrassa, España. Solución por combinación de sistemas constructivos pesados. Construcción industrializada con estructura y envoltorio de paneles de concreto. Figuras 11 y 12: Arquitecto Iván Acevedo Gómez. Fotografía 13: Nacho Alegre. Figura 14: Arquitecto Àlex Parella. Autores del Proyecto: Pich-Aguilera Architects. Colaboración proyecto, dirección y coordinación obra: Arquitecto Iván Acevedo Gómez



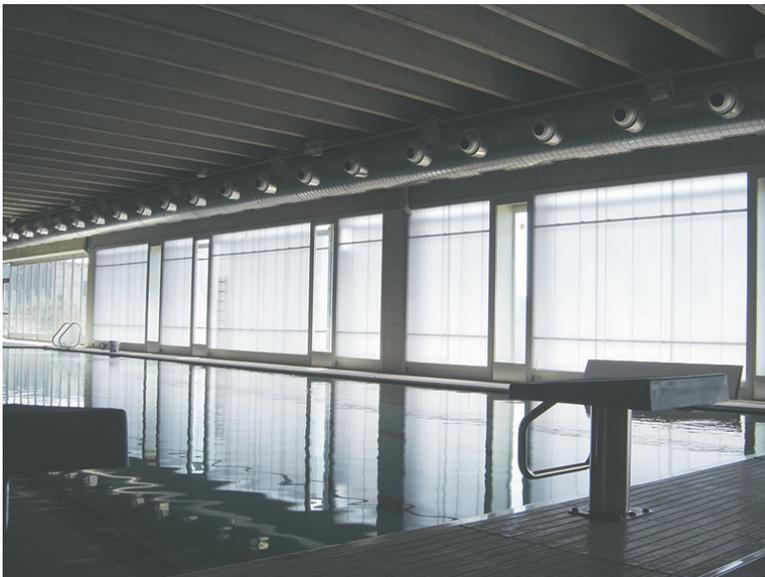




Figuras 15 y 16. Guardería "Somriures".
Torressana – Terrassa, España



Figuras 17, 18 y 19. Complejo Deportivo Municipal, "CEM L'Ametlla de Mar". Tarragona, España. Solución por combinación de sistemas constructivos pesados y ligeros. Construcción industrializada con estructura y envoltente de paneles de concreto combinada con paneles translúcidos. Fotografías: Arquitecto Iván Acevedo Gómez. Autores del Proyecto: Pich-Aguilera Architects. Dirección y coordinación del concurso, proyecto y obra: Arquitecto Iván Acevedo Gómez





Figuras 20 y 21. Complejo Deportivo Municipal, "CEM Lleida" Lérida, España. Solución por combinación de sistemas constructivos pesados y ligeros. Construcción industrializada con estructura y envoltente de paneles de concreto combinada con paneles translúcidos. Fotografía: Inigo Ubeto e Iván Acevedo Gómez. Autores del Proyecto: Pich-Aguilera Architects. Dirección y coordinación del concurso, proyecto y obra: Arq. Iván Acevedo Gómez



Experiencias y conclusiones del autor

Los procesos proyectuales en la arquitectura, mejoran sustancialmente cuando están acompañados por estrategias de innovación aplicadas a la construcción, al promover avances tecnológicos y replanteamiento de los conceptos tradicionales.

Es necesario realizar un profundo análisis cualitativo y cuantitativo, para establecer parámetros o mecanismos que garanticen el cierre de los ciclos de vida sobre los materiales utilizados en la edificación. Realizar estudios sobre la posibilidad de reutilización, reciclaje, y el tratamiento de residuos concebidos como subproducto del proceso en sí.

Este compromiso, debe ser también consecuente durante el proceso de funcionamiento del edificio, a través de la monitorización del consumo de las instalaciones y del comportamiento del edificio como de sus usuarios.

Solución por combinación de sistemas constructivos pesados y ligeros. Construcción industrializada con estructura de concreto y envolvente del edificio, conformada por un sistema ligero de fachada ventilada, con acabado en piezas de concreto polímero. Fotografía: Arquitectos Iván Acevedo Gómez (Obra) y Carlos Ibarz. Autores del Proyecto: Pich-Aguilera Architects. Dirección y coordinación del concurso, proyecto y obra: Arquitecto Iván Acevedo Gómez.

Fruto de los prototipos y las experiencias reales realizadas en la tipología escolar, se han derivado soluciones específicas para edificaciones deportivas y habitacionales. Todas ellas desarrolladas en Cataluña, España.

Estudiar previamente para cada tipología y cada terreno, modelos arquitectónicos acompañados desde el primer diseño, por todos los especialistas que intervienen en la obra. Permitir el profundo conocimiento, desarrollo e implementación cada vez más eficiente y más responsable con el medio social y el medio ambiente

BIBLIOGRAFÍA

TONUCCI, Francesco. La ciudad de los niños: un modo nuevo de pensar la ciudad. Madrid: [s.n.].

KASVIO, Maija. The best school in the world: Seven finnish examples from the 21st Century. [s.l.] Museum of Finnish Architecture, 2011.

GELFAND, Lisa. Sustainable school architecture: Design for elementary and secondary schools. [s.l.] John Wiley & Sons, 210AD.

FEJES, Andreas, NICOLL, Katherine. Foucault Y El aprendizaje permanente. Gobernando al sujeto. Editorial: Diálogos.

Informe de la UNESCO: Una crisis encubierta: conflictos armados y educación. Informe de Seguimiento de la educación para todos en el mundo. Unesco. 2011, Paris – Francia.

Educación para la población rural en Brasil, Chile, Colombia, Honduras, México, Paraguay Y Perú. Proyecto FAO-UNESCO-DGCS/ITALIA-CIDE-REDUC. Fao. 2004, Roma – Italia.

Normas y estándares para las construcciones escolares. UNESCO. 1986, París.

SOLANAS, Toni. Vivienda y Sostenibilidad en España, Vol. I. GG 2007, Barcelona

GONZÁLEZ, Luis Fernando. Medellín, los orígenes y la transición a la modernidad. E. U.N.C. 2007, Medellín – Colombia.

BEDOYA MONTOYA, Carlos Mauricio. El Concreto Reciclado con escombros como generador de hábitats urbanos sostenibles: La ciudad como sistema semi-cerrado. Arquitectura Escolar. VV.AA. 2006, Madrid – España.

BEDOYA MONTOYA, Carlos Mauricio. “Construcción sostenible, para volver al camino.”[s.l.] La cátedra UNESCO, 2012.

BETTINI, Virginio. Elementos de ecología urbana. I. ed. Madrid: trota SA, 1998. p. 400

CLIVE PONTING. Historia verde del mundo. [s.l.] paidós iberica, 1992.

INFORME DE SEGUIMIENTO DE LA EPT EN EL MUNDO. Una crisis encubierta: conflictos armados y educación. París: UNESCO, 2011.

MEADOWS, Donella; RANDERS, Jogen; MEADOWS, Dennis. Los límites del crecimiento, 30 años después. Primera ed. Gutemberg: Galaxia, Circulo de Lectores, 2006.

MUNTAÑOLA THORNBERG, Josep. El niño y la ciudad: hacia un modelo dialógico del niño y el entorno. [s.l.: s.n.].

NAREDO PÉREZ, José Manuel. Raíces económicas del deterioro ecológico y social: Más allá de los dogmas. Madrid: Siglo XXI, 2006.

RODRÍGUEZ SANDOVAL, David Alejandro. Transferencia de tecnologías para la producción social del hábitat. [s.l.] Universidad San Carlos de Guatemala, 2008.