

JUGUETES ALEATORIOS COMO LUGAR

Patricia Bohórquez¹, Vanessa Torres¹, María Machado²,

¹Unidad Docente TALA. Escuela de Arquitectura. Facultad de Arquitectura y Diseño

²Instituto de Investigaciones de la Facultad de Arquitectura.

Universidad del Zulia. Apartado Postal 15520, Galerías, Maracaibo. Venezuela

E-mail: mmpenso@hotmail.com, torres_vanessa@hotmail.com, patrix20@hotmail.com

RESUMEN

Partiendo de una propuesta conceptual propia, en esta ponencia se muestra el anteproyecto de un preescolar, realizado por estudiantes del tercer año de la Unidad TALA de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela. Éste, ha sido concebido conciliando el concepto de diseño con las estrategias bioclimáticas propias de un clima cálido húmedo, logrando materializar un espacio que brinde libertad e incentive la imaginación, a través de una caja de juguetes desordenados contenidos sobre un manto comunal, que a la vez se encuentra dispuesto sobre un manto público. Este proyecto fue evaluado en el heliodón, en el túnel de viento y con el programa de simulación térmica computarizada CODYBA.

ABSTRACT

Starting from a unique conceptual proposal, this paper demonstrates the project of a kinder school, designed by students of the third year of TALA a yearly course at the Faculty of Architecture from the University of Zulia at Maracaibo, Venezuela. This has been conceived, by conciliating the concept of design with bioclimatic strategies proper of a hot humid climate, overcoming the making of a space that offers liberty and incentive that imagination, through a box of squandered toys on a communal mat, which at the same time is disposed over a more public mat. This project has been evaluated on the heliudom, the wind tunnel and the CODYBA computerized thermal simulation program.

1. INTRODUCCION

Como ejercicio de taller de Diseño durante el tercer año en la Unidad Docente TALA, se propuso realizar un preescolar partiendo de una propuesta conceptual realizada por un estudiante del segundo año de esta unidad. Esta propuesta, debía evaluarse considerando los criterios de diseño arquitectónicos y bioclimáticos, si la evaluación resultaba positiva, entonces se desarrollaría la propuesta arquitectónica o el anteproyecto, de lo contrario se podría asumir una nueva posición frente al ejercicio, elaborando un nuevo anteproyecto. En esta ponencia se presenta una propuesta donde el modelo seleccionado para ser desarrollado es desechado. Debido a que no se estaba de acuerdo con su criterio ni tampoco con su proyecto, ya que éste presentaba un diseño sumamente rígido y muy poco representativo de su función principal. Así que, se decidió hacer una nueva propuesta, basándose en lo que se considera son las mejores pautas, para lograr el óptimo desarrollo del niño en esta, su etapa más importante.

El terreno se encuentra ubicado en el Municipio San Francisco, Barrio el Manzanillo, en la calle 10 Unión. Su contexto inmediato está conformado por una avenida principal, la Unidad Educativa Fe y Alegría, viviendas de un solo piso en su mayoría, y comercio, de pequeña escala (puestos de comida, talleres, etc.) y todos estos inmersos en una gran masa marrón, mayormente de viviendas donde las vías de conexión son de arena materializa un entorno suburbano congestionado- en el tercer mundo- y un clima cálido húmedo.

En este contexto despreocupado, con actividades informales y una estética perdida se encuentra el sitio, negado y apabullado por una mole de concreto ensimismada, aún cuando comparte la misma función. Así, es tratado entonces, como un espacio huérfano de identidad local más que como un punto de carácter y potencial digno de ser explotado.



Figura 1. El sitio.

En él, se desarrolla el proyecto de preescolar, el cual ofrece al mismo la oportunidad de cobrar vida, con el dinamismo, audacia, color, rapidez, ligereza y sencillez de un niño, y con sus juegos. Es esto entonces, un lugar para jugar, y los objetos de juego que crecen e invitan al niño a descubrirlos a medida que aprenden de una forma más amena, en un espacio que los incita a la creatividad, despertando en ellos un sentido de pertenencia y de relación directa con su mundo interior. En este mundo se basa el proyecto, es ver a través de los ojos de un niño, de sus necesidades e inquietudes en su temprana edad, sin dejar a un lado la seguridad y el bienestar espacial donde se podrán desarrollar de una forma integral, y realizar sus actividades en el mayor confort ambiental.

2. INSTALACIONES DE PREESCOLARES EN MARACAIBO

En Maracaibo, las instalaciones preescolares están establecidas en su mayoría por viviendas unifamiliares que canjean su función de vivienda por aquella de unidad docente. Estas viviendas están conformadas por un esquema funcional rectilíneo de espacios contiguos, unidos por corredores. Muchos de estos lugares carecen de luz y ventilación. Las áreas verdes son casi siempre los espacios negativos del terreno.

También están las instalaciones públicas, que en él “mejor” de los casos se utiliza un patrón de escuela standard. Este patrón está formado por edificios barras que alojan espacios consecutivos e idénticos. Construidos con muros de bloques de concreto y cubierta liviana metálica al natural; sin considerar una vez más el bienestar de los usuarios, ya que la mayoría de las aberturas, si están orientadas en dirección a las brisas predominantes, refrescan el área media y no el área inferior donde se encuentran la mayoría de los pequeños. La ubicación, dimensión y altura de las aberturas, son dispuestas a modo de regla o canon específico sin necesariamente estar respondiendo al emplazamiento específico de cada preescolar.



Figura 2. Instalaciones preescolares en Maracaibo

Ni esta disposición de materiales constructivos, ni la calidad interior de las instalaciones, (públicas o privadas) responden a la mayoría de los requerimientos exigidos por el Ministerio de Educación.

3. EL CLIMA DE LA CIUDAD DE MARACAIBO

Maracaibo, es la segunda ciudad más importante de Venezuela, está ubicada a 10° 40' latitud norte y a 71° 30' longitud oeste, es una ciudad caracterizada por un clima cálido húmedo durante todo el año. Presenta una temperatura máxima media que alcanza los 32,85 °C durante el mes de agosto y una temperatura mínima media de 23,12 °C durante el mes de enero. Los valores de humedad relativa media oscilan durante todo el año entre el 50% y el 95%. La precipitación promedio anual es de 490 mm y un máximo en 24 horas de 105mm (La Roche et al, 1997). Los vientos predominantes provienen del NNE y las brisas llegan a la ciudad cargadas de humedad debido a la presencia del Lago de Maracaibo y el Golfo de Venezuela. El promedio de las velocidades del viento es de 3 m/s, presentándose períodos de calma. La radiación solar máxima media sobre el plano horizontal se acerca a los 600 w/m² y los máximos superan los 900 w/m². Los valores radiación difusa son cercanos al 65% de la radiación total recibida (La Roche et al, 1997).

Las estrategias básicas para atenuar las condiciones extremas del clima cálido húmedo de la ciudad de Maracaibo, pueden resumirse en: 1) protección contra la radiación solar; 2) proveer ventilación cruzada para generar condiciones de bienestar y disipar el calor de la envolvente; 3) minimizar el flujo de calor por conducción a través de los elementos opacos; y 4) acondicionar el entorno.

Según Koenisberger (1977) el buen diseño de una envolvente y una ventilación cruzada constante entre el exterior e interior, puede evitar que la temperatura del aire interior no supere a la del aire exterior. Givoni (1994) expone que: en climas cálido húmedos con una baja amplitud térmica, los edificios que se encuentran bien ventilados la temperatura del aire interior estará muy cercana a la del aire exterior. Entonces una evolución en la temperatura del aire interior igual o menor a la temperatura del aire exterior para edificios con inercia térmica, evitando los altos valores de humedad relativa en el ambiente térmico interior, puede lograrse a través del intercambio de aire constante durante las 24 horas, el uso de aislamiento térmico exterior, y el diseño apropiado de las aberturas.

4. EL CONCEPTO

Libertad urbana a escala. Un Espacio que brinde libertad e incentive la imaginación. Lo primitivo de la forma de los volúmenes busca la identificación inmediata de los niños con su colegio, ante un emplazamiento muy poco competitivo a nivel urbano.

La composición es clara: el cuerpo central está conformado por un conjunto de volúmenes puros posados de manera aleatoria en el terreno, concentrando en su interior el eje de circulación vertical y los espacios menos flexibles, como lo son los servicios.



Figura 3. Juguetes aleatorios como lugar. Evaluación de la propuesta en el heliodrón

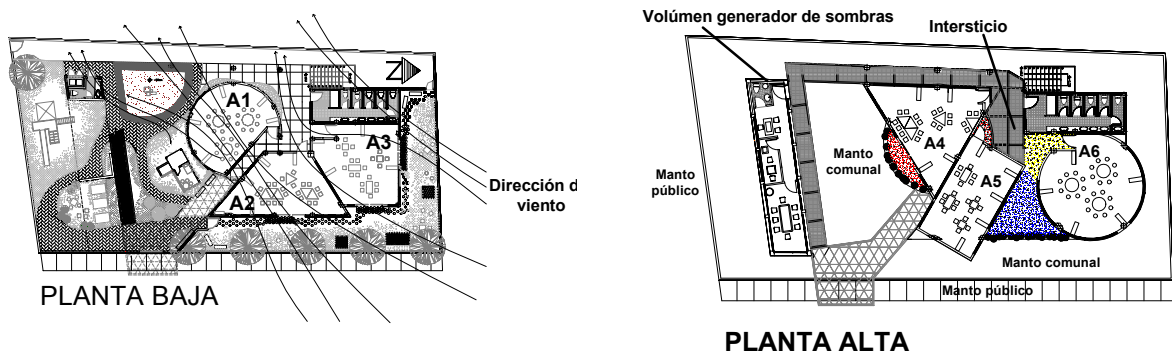


Figura 3. Plantas de la propuesta

Si algún término puede definir el carácter de esta proyecto, es la palabra **experimental**. Su interesante secuencia espacial viene determinada en gran parte por características programáticas muy específicas, planteadas originalmente para que los niños con discapacidad física y problemas de aprendizaje puedan integrarse a las actividades de un colegio común.

Llevar la experimentación hasta el límite posible, dio lugar a la creación de texturas y sistemas que, aún siendo realizados con materiales convencionales, recrean situaciones inéditas.

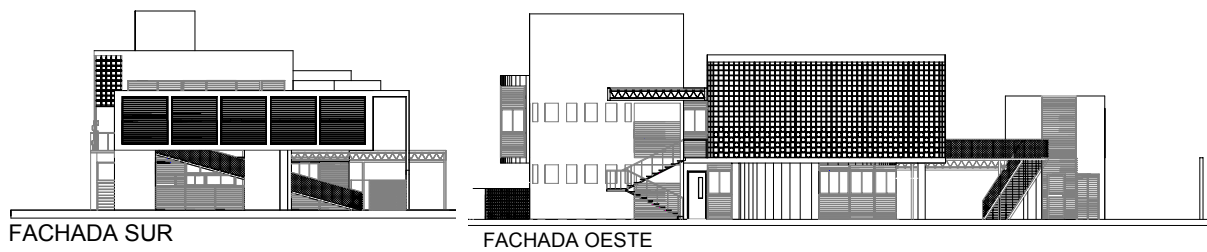


Figura 4. Fachadas de la propuesta

5. ESTRATEGIAS BIOLCIMÁTICAS

- **Envoltente trifásica con propiedades visual/eólico/solares.** Fachadas tratadas como una envoltente con calidad de filtro completamente penetrada en tres bandas: 1. banda de dispersión calorífica, 2. banda de ventilación (bienestar térmico) y visuales, y 3. banda de ventilación (bienestar térmico) y visuales puntuales, cubre la verticalidad de los volúmenes para así minimizar su resistencia al viento y al mismo tiempo que disminuye la transmisión de calor. El diseño de esta banda responde a reafirmar la forma de los volúmenes en cada uno de sus lados, generando una diversidad de fachadas con composiciones únicas.
- **El lenguaje del plano agravitacional,** contenedor y definido silente, “levita” del suelo dejando un espacio transparente y permeable para permitir la corriente del viento y así lograr la relación interior exterior. Por otra parte, este plano se fractura para ofrecer una relación distinta con el exterior urbano inmediato.
- **El manto comunal** (espacio parque), está completamente cubierto por una espesa capa de vegetación con la finalidad de reducir el albedo del entorno. Da lugar a juegos al aire libre en un espacio diseñado especialmente para su función; un parque que cumple con los requerimientos específicos de recreación infantil. **Una barra filtrante activa** se dispone alrededor de las fachadas sur y oeste con la finalidad de obstaculizar la radiación solar y canalizar el viento hacia las aulas y al manto comunal. Esta barra filtrante activa, compuesta de una cadena de árboles frondosos permiten enfriar el espacio por medio del proceso de evapotranspiración.
- **El volumen generador de sombras.** Este lugar designado para la función administrativa se encuentra suspendido del suelo. Consta de aberturas en las cuatro fachadas con la finalidad de generar sombra total sobre el manto comunal en horas de la mañana y luego ofrece la misma calidad de sombra sobre el manto publico (el espacio parque público) en horas de la tarde, generándose en todo momento sombra en el elemento rampa, evitando la utilización de algún sistema de protección solar.
- **Desigualdad morfológica.** La irregularidad en formas y alturas de los volúmenes, genera una diversidad de sombras que disminuyen la transmisión de calor de las superficies y al mismo tiempo proporcionan sombra al espacio exterior, beneficiando también la canalización de las brisas.
- **Habitando el vacío.** Conociendo como intersticio al espacio entre dos objetos nuestro proyecto lo toma como espacio de conexión entre los volúmenes que representan los juguetes guardando siempre su característica de espacio abierto, y a su vez contenido por los mismos volúmenes. En éste espacio se produce el efecto Venturi. El intersticio tendrá la función de permitir la circulación entre los volúmenes y tendrá carácter de objeto ajeno al conjunto de los juguetes, es decir, éste va a irrumpir entre ellos con una presencia totalmente distinta tanto en función, como en materiales, como en calidades de espacios que genera, y se desplazará a lo largo del terreno con el fin de conectar el conjunto de volúmenes que forman las aulas, con el volumen de administración, haciéndolo básicamente a través de la rampa y pasarela. Aquí podemos notar entonces, el elemento que amarra de alguna forma y vincula nuestro proyecto como un todo.

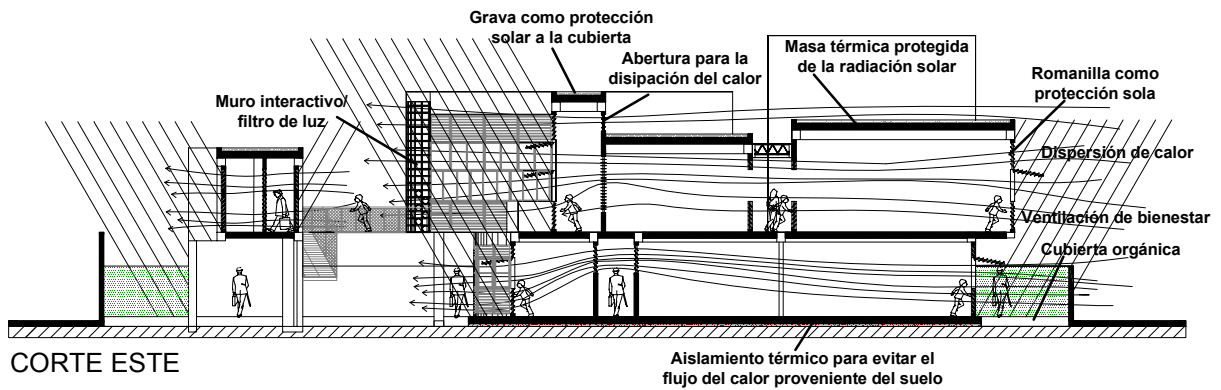


Figura 5. Estrategias bioclimáticas

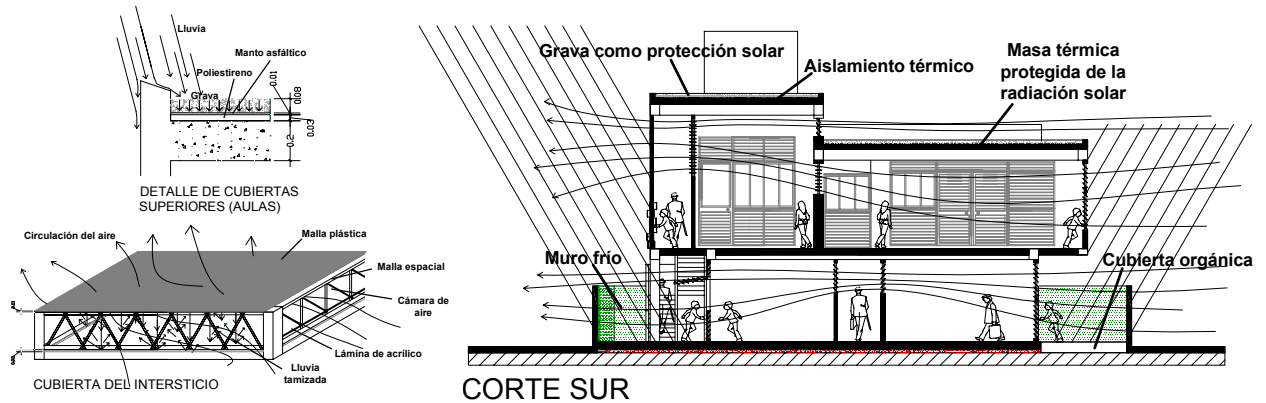


Figura 6. Estrategias bioclimáticas

Muro interactivo. Este muro generador de sombras e incentivador de ideas, le brinda la oportunidad a todos los usuarios del preescolar a intervenir en la fachada del mismo. Éste, se encuentra ubicado en la fachada oeste de preescolar, justo donde llega la rampa a los volúmenes, creando un espacio de transición, de la luz directa, a un filtro de luz tamizada, hasta llegar al espacio intersticio. Este muro filtra la luz por medio de cilindros de colores que tiñen el sol y definen las sombras en extensa gama grises, además de actuar como un guía del viento hacia el espacio interior de las aulas, refrescando especialmente el área inferior donde se encuentran la mayoría del tiempo sus pequeños usuarios.

6. SISTEMAS PASIVOS DE ENFRIAMIENTO

Ventilación de bienestar. Es la utilizada para generar bienestar térmico en los niños, esta se produce mediante el intercambio de aire entre el interior y exterior cuando la velocidad del aire exterior es superior a 1m/s y cuando está por debajo de esa cifra es ayudada mediante sistemas de ventilación mecánicos ubicados en la envolvente trifásica.

Cubierta amortiguante. En las aulas superiores, sobre la losa nervada de concreto y el impermeabilizante, se recubrió con un lecho de piedras, de color claro (grava blanca), con la finalidad de: reflejar el 80% de la radiación solar; sombrear la cubierta; y disminuir la ganancia de el calor a través de la cubierta, ya que su espesor de 10 cm, el color y la irregularidad de la textura que producen las piedras, no permiten que el flujo de calor, producto de la radiación absorbida, no llegue hasta la superficie de cubierta.

7. EVALUACIÓN TÉRMICA DE LA PROPUESTA.

El edificio fue analizado tomando como referencia los datos de la Estación Meteorológica del Instituto de Investigaciones de la Facultad de Arquitectura de la Universidad del Zulia. Éstos fueron graficados en la carta psicrométrica, con la zona de confort térmico propuesta por Givoni en 1969 (Givoni 1969), para determinar las estrategias de diseño recomendadas.

Los valores de temperatura del aire interior, humedad relativa y temperatura resultante interna se obtuvieron utilizando el programa de simulación computarizada para el análisis del comportamiento térmico de edificio en régimen dinámico “CODYBA” (Brau et al, 1989), elaborado en el INSA, Lyon, Francia. Éstos fueron obtenidos después de tres días de inicialización, ya que es el tiempo necesario para que el programa logre que el espacio entre en régimen interior.

La evaluación bioclimática de la propuesta se llevó a cabo durante junio, solsticio de verano. Los resultados de las simulaciones se realizaron tomando en cuenta los valores de temperatura máxima interior, temperatura media del aire interior y el coeficiente de estabilidad térmica.

Para determinar la eficiencia térmica del edificio se evaluaron las aulas propuestas con todas las consideraciones climáticas comparadas otras que tienen las mismas características arquitectónicas, pero sin tomar en cuenta los criterios bioclimáticos (protección solar, aislamiento térmico y ventilación). Los materiales utilizados para las evaluaciones se describen a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 1: Materiales utilizados en las alternativas simuladas

MATERIALES	A_CP	A_SP y A_SP CD	A_CZ SCB
MUROS	bloque de concreto 15 cm + aislamiento 3 cm	Bloque de concreto 15 cm	
CUBIERTAS	losa nervada de concreto 25 cm + impermeabilizante + grava blanca 10 cm	losa nervada de concreto 25 cm + impermeabilizante	Lámina de zinc natural

A_CP: Aulas con protección solar, ventilación cruzada, aislamiento térmico y tratamiento bioclimático

A_SP: Aulas con ventilación cruzada, sin protección solar y sin aislamiento térmico

A_SP CD: Aulas sin protección solar, sin ventilación cruzada y sin aislamiento térmico

A_CZ SP: aulas con cubierta de zinc, ventilada, sin protección solar y sin aislamiento térmico

A_CZ SCB: aulas con cubierta de zinc, sin protección solar, sin aislamiento térmico y sin ventilación

El objetivo deseable desde el punto de vista del bienestar es la estabilidad. Para poder cuantificar las distintas soluciones a la luz de este fenómeno, la estabilidad térmica se mide con un coeficiente que relaciona la amplitud de la temperatura exterior (temperatura máxima menos temperatura mínima) con la amplitud de la temperatura interior. Los valores próximos a uno quieren decir que el local no tiene inercia térmica y que cualquier alteración energética (exterior o interior) se nota inmediatamente en el ambiente interior, mientras que los valores pequeños, por debajo del 0,5 nos hablan de edificios muy estables, y, por tanto, poco dispuestos a cambiar de temperatura. (Neila y Bedoya, 1997).

Las simulaciones sobre el comportamiento térmico del edificio, durante el mes de junio, comparada con otras de iguales características arquitectónicas y de masa térmica (cubierta y muros pesados), mas no bioclimáticas, determinaron lo siguiente:

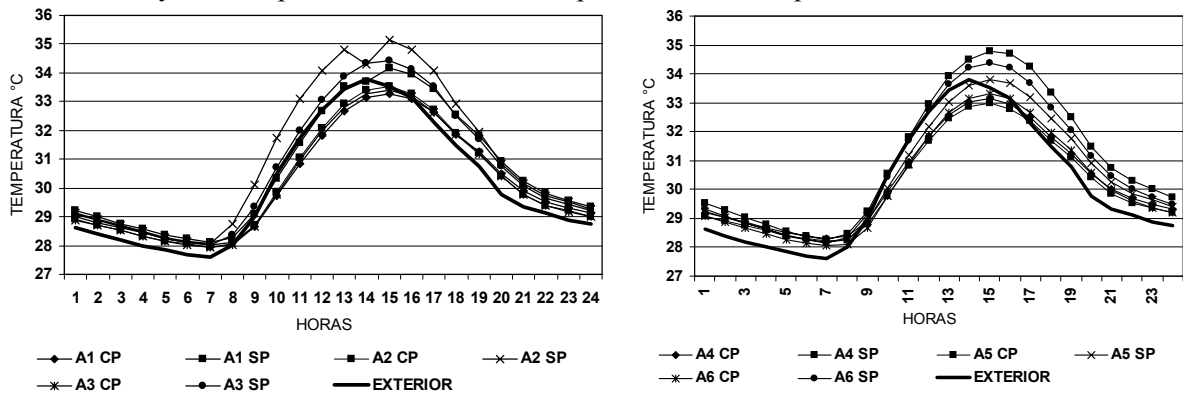
- Para el aula 1, volumen cilíndrico, ubicado hacia el oeste del terreno (A1 CP), las simulaciones llevadas a cabo, muestran que la temperatura interior máxima es 0,87°C menor que en el mismo aula (A1-SP) ventilada sin protección solar, y 3,07°C por debajo que la alternativa evaluada sin ventilación y sin protección solar (A1 SP CD) ya que se utilizan protecciones solares, ventilación cruzada constante, y aislamiento y masa térmica interior disminuyendo esta última el impacto de la temperatura máxima exterior.
- El aula 2, localizada hacia el este en la planta baja (A2 CP), en las simulaciones llevadas a cabo, se observa que, la temperatura interior máxima es 1,64°C menor que en el mismo ventilado y sin protección solar (A2 SP) y 7,04°C más baja que el modelo sin criterio bioclimático (A2 CD SP).
- El tercer aula dispuesto en planta baja, ubicado hacia el sur (A3 CP), muestran que la temperatura interior máxima es 1,04°C menor que en el mismo sin quiebrasoles y ventilado, la diferencia incrementa en 4,4 °C cuando el espacio sin protección solar no puede intercambiar aire con el exterior (A3 CD SP).
- En el salón de clase situado en la zona nor-oeste del terreno (A4 CP), las simulaciones llevadas a cabo, muestran que la temperatura interior máxima es 1,61°C menor que en el mismo aula (A4

SP) con ventilación cruzada pero sin protección solar. Si se compara el A4 CP con uno sin ventilación y sin protección solar (A4 CD SP) la diferencia es de 5,07 °C.

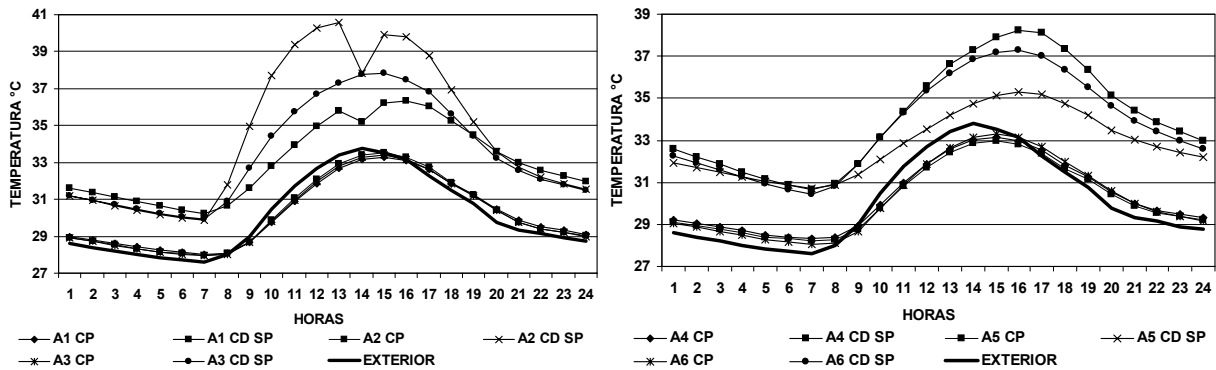
- El aula 5 ubicada hacia el este en la planta alta (A5 CP), en las simulaciones llevadas a cabo, se observa que la temperatura interior máxima es 0,81°C menor que en el mismo sin protección solar y ventilado (A5 SP), mientras que la diferencia entre el aula 5 y su homóloga sin ventilación y protección (A5 CD SP) es de 2,3°C; la baja diferencia indica que este es el aula que posee la mejor orientación.
- El sexto aula, volumen cilíndrico, dispuesto en planta alta, ubicado hacia el sur (A6 CP), muestran que la temperatura interior máxima es 1,06°C menor que en el mismo ventilado y sin protección, y 3,94°C más baja que la muestra evaluada sin ventilación y sin protección solar (A6 CD SP).

La temperatura media en el edificio abierto las 24 hrs., con protección solar, es la misma que la media del exterior del edificio. La temperatura máxima más desfavorable durante junio es 0,98°C mayor que la temperatura máxima del exterior, en los modelos del edificio sin protección solar, y la diferencia la alternativa más favorable y el exterior es de 0,79°C. Los resultados de las simulaciones en junio se muestran en las figuras 7, 8, 9 y 10.

Los coeficientes de estabilidad térmica (Neila y Bedoya 1997) oscilan entre 0,87 y 0,99; estos valores fueron obtenidos dividiendo la variación de las temperaturas interiores de los modelos, que oscilan entre 4,78°C y 5,46°C, por la variación de la temperatura exterior, que es 6,2°C.

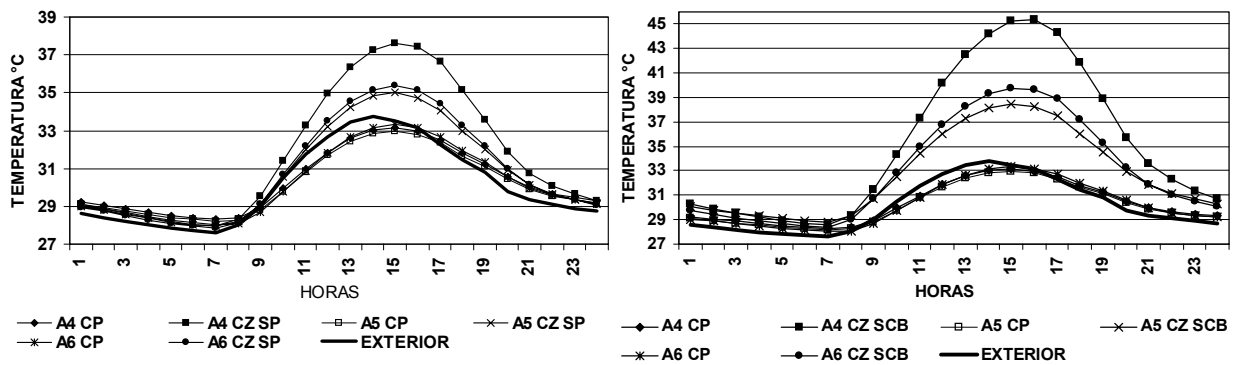


Figuras 7 y 8. Comparación entre el comportamiento térmico de las aulas con criterios bioclimáticos (A_ CP) y las mismas ventiladas y sin protección solar (A_ SP) durante el mes de junio.



Figuras 9 y 10. Comparación entre el comportamiento térmico de las aulas con criterios bioclimáticos (A_ CP) y las mismas sin ventilación y sin protección solar (A_ SP CD) durante el mes de junio.

Al analizar las aulas del preescolar propuesto con aulas de iguales características arquitectónicas, pero cubiertas con láminas de zinc, se observa que las diferencias de temperatura con aulas ventiladas y sin protección solar oscilan desde los 2,06°C hasta 4,48°C y con las aulas sin ventilación y sin protección la diferencia está entre 5,51°C y 12,21°C. Esto demuestra la importancia del tratamiento bioclimático de la cubierta en espacios que son utilizados principalmente durante el día, ya que pueden generar una reducción significativa en la temperatura máxima interior (Fig. 9 y 10).



Figuras 9 y 10. Comparación entre el comportamiento térmico de las aulas con criterios bioclimáticos (A_CP) y las mismas con cubierta de zinc ventiladas sin protección (A_CZ SP) y sin criterio bioclimático (A_CZ SCB) durante el mes de junio.

7. CONCLUSIONES

Dados los resultados obtenidos por las simulaciones realizadas al proyecto, puede observarse que las estrategias para lograr espacios confortables y de bienestar pueden ser múltiples siempre y cuando se utilicen de la forma adecuada explotando el potencial conceptual del proyecto y haciendo que cada uno de sus elementos actúen como parte de un sistema.

En climas cálido húmedos como el nuestro, es necesario hacer una selección asertiva de materiales, así como de sistemas de protección solar sin que sean éstos elementos de amarre a la hora de materializar una idea. Es por eso que un muro interactivo, una envolvente trifásica, un plano agravitacional, un volumen generador de sombras, un manto comunal, una desigualdad morfológica, y un vacío habitado, pueden trabajar de una forma eficaz en nuestro proyecto, así como otras mil podrían hacerlo, pero en nuestro caso la importancia estuvo enfatizada en que los mismos elementos que definen el concepto son explotados bioclimáticamente.

Viento, Aire, Sol, y Agua son individualmente considerados en todos los elementos, como en el caso de la malla espacial en su composición, así como los techos de los volúmenes superiores, el trabajo de las romanillas en las caras de los volúmenes y la composición de los muros y el suelo. Las repetidas penetraciones de la masa, superponen en muchos de los casos el vacío al lleno, aminorando las temperaturas y por consiguiente reduciendo el consumo energético. A esto debe aunarse la no-necesidad de ventilación artificial.

8. REFERENCIAS

- Brau, J., Roux, J., Depecker, P. (1987). Micro-informatique et comportement thermique des batiment en régime dynamique: CODYBA. *Genie Climatique*. 11, 15-23
- Givoni, Baruch. 1992. Comfort, climate analysis and building design guidelines. *Energy and Building*, 18, pp 11-23.
- Givoni, Baruch. 1994. *Passive and Low Energy Cooling of Buildings*. Van Nostrand Reinhold.
- Koenigsberger, O H, Ingersoll, T G., Mayhew, A, Szokolay, S. 1977. *Viviendas y edificios en zonas cálidas y tropicales*. Paraninfo. Madrid.
- La Roche, Pablo, Machado, María, Mustieles, Francisco, Oteiza, Ignacio. La cuarta vivienda: una propuesta bioclimática para climas cálidos. *VII Encuentro Nacional Vivienda 97, Trabajos y Experiencias*, pp 265-282.
- Neila, Javier, Bedoya, Cesar. 1997 *Técnicas arquitectónicas y constructivas de Acondicionamiento ambiental*. Editorial Munilla-León.