



Figura 0 Umbrales en la Plaza San Nicolás, Barranquilla, Colombia. Foto: Carlos Cruz Ortiz.



Secuencia: Secuencia de texturas desde la casa de Alenxander hasta la Universidad
Fotos: Hanna González M.

1

2

3

4

5

PRÁCTICA REFLEXIVA RECÍPROCA PARA EL DISEÑO AMBIENTAL DEL ESPACIO PÚBLICO¹

RECIPROCAL REFLECTIVE PRACTICE FOR THE ENVIRONMENTAL DESIGN OF PUBLIC SPACES¹

ALEXANDER GONZÁLEZ² / ADER GARCÍA³ / JORGE SALAZAR⁴

RESUMEN

La práctica de la arquitectura se debe constituir como un ejercicio de crecimiento profesional continuo, donde el aprendizaje y las competencias propias del diseño, se deben fortalecer con procesos de actualización y autoevaluación, para posicionar a los arquitectos como líderes del proceso de transformación de las ciudades, generando propuestas factibles para responder al paradigma del desarrollo sostenible. En este sentido, la Práctica Reflexiva con Acción Recíproca en el diseño, permite el fortalecimiento teórico, conceptual e instrumental de la arquitectura, necesarios para enfrentar los retos que se imponen en la consolidación del ambiente construido sostenible. Para ilustrar las posibilidades y los resultados de un ejercicio de práctica reflexiva recíproca, se presenta el Proyecto de Rehabilitación del Centro Histórico de Barranquilla, Colombia, en donde los análisis ambientales y métodos de evaluación aplicados durante el proceso de diseño, permitieron el desarrollo de una propuesta con una imagen urbana unificada y ajustada a la realidad climática, social y humana de la ciudad, resaltando sus valores históricos, culturales y ecológicos. La propuesta final del proyecto integra un trabajo transdisciplinar, que avala y garantiza la toma de decisiones frente al proyecto en sus aspectos formales, estéticos, constructivos y técnicos, soportada en una metodología de Práctica Reflexiva Recíproca.

Palabras clave: Práctica Reflexiva Recíproca, Diseño Ambiental, Espacio Público, Ergonomía, Transdisciplinariedad.

ABSTRACT

Architectural practice must provide ongoing professional growth, where design knowledge and abilities are strengthened through updating and self-assessment processes in order to place architects in leadership roles in urban transformation while generating feasible proposals that respond to the sustainable development paradigm. In this sense, Reflective Practice with Reciprocal Action in design strengthens architecture theoretically, conceptually and instrumentally - all necessary factors to face the challenges of consolidating a sustainable built environment. The Rehabilitation Project for the Historical Centre of Barranquilla, Colombia serves to illustrate the possibilities and results of an exercise in reciprocal reflective practice. In this case study, environmental analysis and assessment methods applied during the design process enabled the development of a proposal with a unified urban image adjusted to the climatic, social and human reality of the city while highlighting its historical, cultural and ecological values. The final proposal integrates a cross-disciplinary approach that endorses and guarantees decision-making in formal, aesthetic, constructive and technical aspects of the project, sustained by the methodology of Reciprocal Reflective Practice.

Keywords: Reciprocal Reflective Practice, Environmental Design, Public Spaces, Ergonomics, Cross-Disciplinary Action

[1] Este artículo está basado en la Investigación de Construcción de Índices Ambientales Código: 192A-12/07-41 Desarrollado en el Laboratorio de Estudios y Experimentación Técnica LEET y financiado por el CIDI de la Universidad Pontificia Bolivariana de Medellín, además de la experiencia profesional de los autores con la Consultora PVG Arquitectos Ltda., en proyectos como Plaza de la Libertad en Medellín, Edificio de Laboratorios UNINORTE Barranquilla y la Recuperación del Centro Histórico de la ciudad de Barranquilla en temas de Diseño Sostenible, Arquitectura

Bioclimática, Eficiencia Energética y Ergonomía. Artículo recibido el 6 de Junio y aceptado el 15 de Julio 2011.

[2] Académico Universidad Pontificia Bolivariana Medellín. bioclimarq@yahoo.com

[3] Académico Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín. aagarcia@unal.edu.co

[4] Académico Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín. PVG Arquitectos Ltda., Medellín – Colombia. jhsalaza@unal.edu.co



1 INTRODUCCIÓN. *La arquitectura frente al paradigma de la Sostenibilidad*

La historia de la arquitectura se puede sintetizar desde su origen como una práctica de construcción sin teoría, cuyo objetivo principal fue cumplir con la función de refugio frente a un entorno ambiental agreste, luego la arquitectura se desarrolló como valor cultural mediante la incorporación de la práctica artística y se configuró finalmente con la tecnología, para el desarrollo de proyectos que buscan satisfacer las necesidades del hábitat humano. Esta evolución cargada de siglos de historia y discusiones epistemológicas acerca de la noción de arquitectura, presenta en la actualidad una dualidad contradictoria en cuanto a su función social: existe una crisis en la arquitectura como profesión y disciplina, al proyectarse a la sociedad con una imagen y función netamente formalista y esteticista, pero al mismo tiempo se reconoce el diseño arquitectónico como un proceso creativo con múltiples factores y elementos de interacción e interdependientes para responder a diversos e impredecibles fenómenos sociales, culturales y ambientales, conservando la identidad del contexto espacio-temporal donde suceden (MOSQUERA, 2009).

Cuando no se incorpora la aplicación directa del conocimiento científico en el ejercicio del diseño, la arquitectura se convierte en una exploración intuitiva y sin fundamento, que termina por debilitar el papel del arquitecto frente a la sociedad, como profesional competente para la resolución de problemas técnicos (GÓMEZ, 2007), generándose mayor interés y valor profesional por las propuestas formales y estéticas, amparando la disciplina en el paradigma de la arquitectura como arte. Sin embargo, la arquitectura tampoco puede valorarse y desarrollarse completamente, bajo una racionalidad técnica como epistemología de su práctica, porque la competencia profesional del arquitecto no se orienta necesariamente a la resolución de problemas instrumentales, como sucede en la ingeniería o las ciencias exactas (SCHÖN, 1983), porque el desarrollo del hábitat humano involucra complejidades, desde lo psicológico, lo sensorial, lo afectivo, lo cultural y lo ambiental, entre otras.

Esta dualidad del panorama de la arquitectura con relación a la sociedad contemporánea, es más compleja frente al paradigma del desarrollo sostenible, si se considera que la industria de la construcción es la responsable del consumo de más del 50% de los recursos naturales y energéticos del planeta, concentrando la población en centros urbanos (EDWARDS, 2006). En este contexto se plantea una postura profesional que define la arquitectura como el Diseño de Relaciones entre el medio ambiente y las personas para lograr bienestar, seguridad y funcionalidad, garantizando además que la calidad ambiental, la eficiencia energética, las exploraciones estéticas y la factibilidad técnica y económica, se desarrollen explícitamente en todos los proyectos (GARCÍA et al, 2006). Para esto es necesario profundizar en aspectos técnicos y científicos relacionados con la ecología, la energía, la tecnología y

el medio ambiente, e integrar saberes de otras áreas del conocimiento, que permitan abordar la reflexión y la práctica profesional adecuadas para el desarrollo del ambiente construido, innovando en técnicas de construcción, gestión de materiales y residuos, uso racional de los recursos naturales, gestión sociocultural, ética profesional y corresponsabilidad de cada obra con su entorno local.

2 MARCO TEÓRICO. *Arquitectura como Práctica Reflexiva*

Bajo consideraciones metodológicas, el desarrollo de un proyecto urbano o arquitectónico, parte de una práctica efectiva que considera el conocimiento y el arte propios de las disciplinas de diseño, sin embargo, en cada nuevo proyecto se presentan situaciones de singularidad, incertidumbre y conflicto, que los profesionales enfrentan mediante una práctica reflexiva o una "reflexión en la acción", que obliga a pensar en el objeto de diseño, mientras se desarrolla su propio diseño, (SCHÖN, 1983). Pero para lograr la integración de otros conocimientos y disciplinas, conviene considerar la extensión del concepto de Reflexión en la Acción: "el marco educativo en el que se desenvuelve habitualmente un taller de diseño es el de un *Prácticum Reflexivo*. Los estudiantes aprenden en estos talleres principalmente a través de la acción con la ayuda de un tutor. Su *prácticum* es reflexivo en dos sentidos: se pretende ayudar a los estudiantes a llegar a ser capaces de algún tipo de reflexión en la acción, y, cuando las cosas funcionan así, ello implica un diálogo entre el tutor y el alumno que adopta la forma de una reflexión en la acción recíproca" (SCHÖN, 1992:10). Si se considera que un equipo de arquitectos asume teóricamente el rol de alumnos del taller de diseño, con capacidad para generar una reflexión en la acción, gracias a su experiencia profesional, el rol de

tutor puede ser asumido por los consultores y expertos de otras áreas del conocimiento. Ellos aportarán su análisis, experticia y puntos de vista sobre el proyecto al diálogo con los arquitectos, para generar la reflexión en la acción recíproca, durante un taller de diseño que funcionaría efectivamente como un "*Prácticum Reflexivo*". (Fig. 1)

Aunque la *Práctica Reflexiva* es un ejercicio habitual en muchas oficinas de arquitectura, la *Reflexión con Acción Recíproca*, no es tan común, por ser un método de trabajo profesional transdisciplinar, el cual garantiza un proceso constante de actualización y autoevaluación para los arquitectos, además de lograr mayor fundamentación científica y técnica en sus proyectos, sin desvirtuar las posibilidades estéticas y formalistas de la arquitectura. Por esta razón, abrir los procesos de diseño y someter la toma de decisiones arquitectónicas a un taller reflexivo de proyecto, es una estrategia que permite eliminar la dualidad manifiesta entre el formalismo y la capacidad técnica de la arquitectura, mediante la *Reflexión en la Acción Recíproca* como epistemología de su práctica profesional, para generar la retroalimentación de los procesos de diseño y enriquecer el ejercicio de la arquitectura, mediante el fortalecimiento teórico, conceptual e instrumental, en el desarrollo de proyectos con los niveles de eficiencia y complejidad necesarios en la actualidad, impuestos por el paradigma del desarrollo sostenible.

La *Reflexión en la Acción Recíproca* es la evolución de los procesos de consultoría convencionales, que se contratan a expertos en temas específicos del proyecto, se orienta a un mayor nivel de interacción con el proceso de diseño aplicando una metodología de taller abierto transdisciplinar, que permite además de la revisión de temas puntuales de su conocimiento, la transversalidad con el proyecto y con las otras áreas de consultoría técnica, siempre coordinados por el equipo de diseño responsable del concepto general del proyecto urbano o arquitectónico.

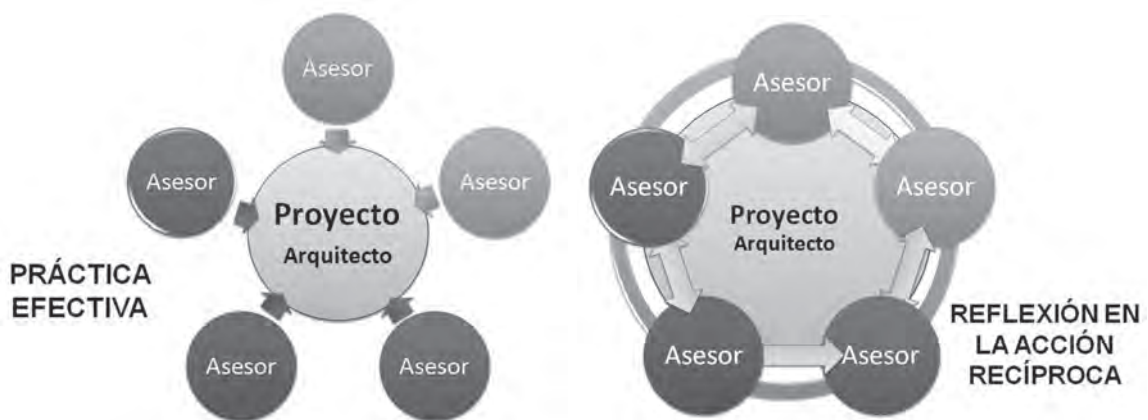


Figura 1 Práctica Efectiva de la Arquitectura / Práctica Reflexiva con Acción Recíproca

3 DE LA PRÁCTICA EFECTIVA A LA REFLEXIÓN EN LA ACCIÓN RECÍPROCA

Un ejemplo común de Práctica Efectiva es el Concurso de Ideas o Proyectos de Arquitectura. En este escenario profesional se presenta la posibilidad de acceder a proyectos de diversa índole, bajo la expectativa de que éstos se definen por méritos como: capacidad profesional, experiencia y calidad arquitectónica. Los alcances del concurso de arquitectura generalmente se limitan a la entrega de información básica de los proyectos y se considera en muchos casos, que el premio del concurso es la obtención del contrato para el desarrollo técnico y definitivo del proyecto, por esta razón muchas oficinas de arquitectura participan en concursos aplicando una Práctica Efectiva, que limita los recursos, el tiempo y la participación de consultores o expertos en el desarrollo del concurso. Sin embargo, lograr una Reflexión en la Acción Recíproca desde la fase de concurso, además de fortalecer la propuesta de diseño, puede garantizar que el desarrollo del proyecto se ejecutará siguiendo el mismo proceso de trabajo transdisciplinar, como se presenta a continuación con el Proyecto para la Recuperación del Centro Histórico de Barranquilla.

3.1 EL CONCURSO

La recuperación del Centro Histórico de la Ciudad de Barranquilla es una importante intervención urbana, promovida por el Ministerio de Cultura de Colombia, a través de la Dirección de Patrimonio, con la implementación del Plan Nacional de Recuperación de Centros Históricos, para recuperar, revitalizar y conservar los centros históricos urbanos como una apuesta hacia la sostenibilidad futura de las ciudades. Este plan contó con la cooperación técnica del Banco Interamericano del Desarrollo (BID) y sus resultados permitieron la formulación del Plan Especial de Patrimonio para el Centro Histórico de Barranquilla, expedido por Resolución No. 0756 de junio de 2005. Los espacios urbanos que conforman el Plan de Recuperación del Centro Histórico de Barranquilla son: la Plaza de San Nicolás, el Conjunto San José, la Plaza de San Roque, la Plaza del Hospital y el Paseo de las Palmas, espacios con gran valor cultural, que representan el alma de la antigua ciudad de Barranquilla. (Fig. 2).

Actualmente el Centro Histórico de la ciudad de Barranquilla presenta una situación de deterioro, tras décadas sin intervención en la infraestructura vial, las edificaciones públicas y los servicios urbanos, situación que trajo como consecuencia la pérdida de la plusvalía del centro de la ciudad, incidencias negativas en la vida cotidiana de sus habitantes, subvaloración del patrimonio tangible e intangible y un ambiente construido con una imagen de informalidad, inseguridad y baja salubridad (Fig. 3 y 4).

En este contexto se promovió bajo la coordinación de la Sociedad Colombiana de Arquitectos, el concurso nacional para la Recuperación del Espacio Público del Centro Histórico de Barranquilla, patrocinado por el Ministerio de Cultura, el Fondo Nacional de Desarrollo FONADE, la Alcaldía Distrital de Barranquilla y la Empresa de Desarrollo Urbano EDUBAR. El objetivo del concurso fue lograr una intervención arquitectónica y urbanística integral de las 5 plazas con mayor valor patrimonial en el centro histórico de la ciudad. El primer puesto de este concurso, fue obtenido por la Empresa OPUS Oficina de Proyectos Urbanos⁵, con la asesoría ambiental de PVG Arquitectos Ltda., el diseño Paisajístico del Jardín Botánico de Medellín y un equipo transdisciplinar de profesionales vinculados a la industria de la construcción.

3.2 BASE CONCEPTUAL PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

El proyecto para la Recuperación del Espacio Público del Centro Histórico de Barranquilla, se desarrolló mediante la metodología de Reflexión en la Acción Recíproca, en taller de diseño abierto integrando los consultores técnicos, bajo la dirección de los arquitectos de OPUS. Este proceso se inició con la definición conceptual del proyecto, a partir de fundamentos teóricos, proyectuales y técnicos, que permitieron a través de metáforas, referencias históricas y representaciones plásticas, conformar una imagen asociada a la tradición histórica y cultural de la ciudad, con base en 8 directrices que fueron aplicadas a todo el conjunto:

- 1 **Recuperar el paisaje como patrimonio**, resignificando el agua de los caños, del río y el mar, factores naturales del origen de Barranquilla.
- 2 **Destacar el patrimonio arquitectónico**, al hacer evidente los fragmentos existentes de los diferentes períodos de la arquitectura en el entorno de las plazas.
- 3 **Reconocer las vocaciones de los lugares y los habitantes**, determinando acentos, contextos, potenciando usos y hábitos existentes, en donde el ciudadano es el protagonista de cada espacio.
- 4 **Generar un sistema de componentes**, para los 5 espacios urbanos, logrando con esto minimizar los costos, construir una imagen compacta del Centro Histórico y servir de soporte para la cultura y la vegetación:
 - a **Umbrales**: sistemas de sombra urbana que albergan los módulos de venta formalizada en el Lugar.
 - b **Planchones**: plataformas en madera sobre estanques de agua, destinados al uso urbano y apropiación del lugar para eventos culturales o la estancia contemplativa de las plazas.

[5] www.opusestudio.com



Figura 2 Localización de las 5 plazas en el Centro Histórico de Barranquilla, Colombia. (Fuente: OPUS Oficina de Proyectos Urbanos)



Figura 3 Estado de la Plaza San Nicolás hasta 2009. (Fuente: OPUS Oficina de Proyectos Urbanos)



Figura 4 Ocupación ilegal del espacio público en la Plaza San Nicolás. (Fuente: OPUS Oficina de Proyectos Urbanos)



Figuras 5 Propuesta Plaza San Nicolás. (Fuente: OPUS Oficina de Proyectos Urbanos)



Figura 6 Plaza San José. (Fuente: OPUS Oficina de proyectos Urbanos)



Figura 7 Plaza San Roque. (Fuente: OPUS Oficina de proyectos Urbanos)

c **Edificios Calzas:** intervenciones en fachadas y edificaciones del entorno de las plazas, sobre aquellos espacios sin valor patrimonial, recuperados para actividades públicas y sociales.

d **Bancas Canoa:** sistema de mobiliario que hace referencia a la relación histórica de la ciudad con el río Magdalena.

e **Silvicultura y Paisajismo:** diseño de zonas verdes, jardines y árboles con especies endémicas, muchas de ellas en vía de extinción.

5 **Hacer visibles los procesos naturales del agua,** en sus diferentes temporalidades de lluvia y días secos.

6 **Análisis bioclimático,** con estudios de control solar, ventilación natural, sombra urbana, condiciones climáticas y ambientales relacionadas con el habitante y su apropiación del espacio público.

7 **Ergonomía y accesibilidad,** con análisis de antropometría dinámica sobre los objetos de mobiliario urbano.

8 **Paisajismo,** recuperar y promover la flora en vía de extinción con especies endémicas y adaptadas al entorno ambiental de Barranquilla, aportando a su conservación y al aumento de la fauna dentro de la ciudad.

Estas directrices constituyeron la base de La Reflexión en la Acción propuesta para el desarrollo del Prácticum Reflexivo o taller de diseño abierto, coordinado por OPUS, con una agenda programada semanalmente, con talleres de 2 horas, donde se establecieron las metas de cada sesión de trabajo y la información necesaria para la integración de saberes. Al final de cada sesión de trabajo se determinaron las tareas para el desarrollo de trabajo individual, donde cada equipo desarrolló los análisis y estudios puntuales de sus tareas específicas.

La *Reflexión en la Acción* Recíproca sucedió cuando los diversos equipos de consultoría aportaron al desarrollo del proyecto los resultados de sus análisis técnicos, desde diversos conocimientos y especialidades, perfeccionando cada uno de los elementos propuestos por el equipo de diseño y revisando la interacción posible entre ellos mismos en su disposición final, en cada una de las plazas, mediante revisiones que involucraron la materialidad de los elementos, sistemas constructivos, desempeño ambiental, resistencia y durabilidad, mantenimiento, presupuesto de obra y desarrollo progresivo por etapas, entre otros. Con esta metodología, el diseño de cada una de las 5 plazas fue optimizado en tiempos y operación, desarrollando la propuesta de forma integral en un periodo de 5 meses,

entre enero y junio de 2009. Con la aplicación del método de Reflexión con Acción Recíproca, el proyecto fue evaluado desde su escala general de urbanismo, hasta el detalle constructivo de piezas menores como puntos de venta, lámparas y muebles urbanos, en todas las dimensiones ambientales, técnicas, constructivas, operativas, estéticas y funcionales posibles. (Fig. 5, 6 y 7)

3.3 EL ANÁLISIS AMBIENTAL DEL PROYECTO COMO FACTOR RECÍPROCO EN LA PRÁCTICA REFLEXIVA

Uno de los principales factores de la Práctica Reflexiva en la Acción Recíproca aplicados en el desarrollo de este proyecto fue su análisis ambiental. Diseñar bajo premisas de calidad ambiental es un compromiso de la arquitectura, que debe apoyarse en evaluaciones cuantitativas y cualitativas de factores humanos y climáticos, para establecer pautas de bienestar y eficiencia energética, garantizando así, una correcta apropiación del espacio público, con la toma de decisiones acerca de la distribución del espacio, los materiales y la disposición del mobiliario urbano. La base científica y teórica que soporta los estudios ambientales aplicados en este proyecto corresponde con investigaciones y desarrollos profesionales hechos por los autores de este artículo desde 2001, en temas de análisis ambiental, bioclimatismo urbano, eficiencia energética, sostenibilidad, ergonomía y antropometría⁶.

La totalidad del análisis ambiental se integró al desarrollo del proyecto en los talleres de diseño, permitiendo la discusión abierta y el cruce de información con los demás equipos técnicos, constituyendo un ejemplo puntual de la participación de un equipo de consultores especializado en la Reflexión en la Acción Recíproca descrita en este artículo. Este proceso partió del estudio de las preexistencias ambientales de Barranquilla y la construcción del perfil microclimático de cada plaza, el desarrollo de análisis cuantitativos de radiación solar para el diseño de sombras urbanas, apoyo al sistema de paisajismo y silvicultura urbana, estudios de ventilación natural para el aprovechamiento de las corrientes de aire, análisis detallados de ergonomía y diseño universal aplicado a las bancas y los módulos de comercio.

3.3.1 ANÁLISIS DE PREEXISTENCIAS AMBIENTALES

Las preexistencias ambientales son las condiciones climáticas y atmosféricas particulares a cada lugar, determinan la habitabilidad y el confort de las personas en espacios urbano-arquitectónicos, condicionando la respuesta espacial, formal y material de cada proyecto. Según datos del IDEAM⁷ (Tabla 1), consultados durante el

[6] Estas investigaciones se desarrollan en el Laboratorio de Estudios y Experimentación Técnica en Arquitectura (LEET-FAUPB) de la Universidad Pontificia Bolivariana de Medellín y en el Grupo de Investigación en Energía, Medio Ambiente, Arquitectura y Tecnología – EMAT- de la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín.

[7] IDEAM: Instituto de Estudios Ambientales de Colombia. www.ideam.gov.co

Elevación	2 msnm
Longitud	-74.82
Latitud	11° Norte
Precipitación en mm/año	669 mm/año
Temperatura media en °C	27.7 °C
Temperatura media máxima en °C	30.5° C
Temperatura media mínima en °C	25.5° C
Humedad relativa	80 %
Horas de brillo solar	213 /año
Evaporación media	2579 mm/año
Promedio velocidad de viento	3.9 m/seg

Tabla 1 Datos Ambientales de Barranquilla. (Fuente: IDEAM. Colombia)

primer semestre de 2009, las condiciones climáticas de la ciudad de Barranquilla determinan un clima Tropical Cálido Húmedo, con la influencia de vientos cargados de brisas marinas.

Estas condiciones ambientales determinan que la respuesta en el diseño urbano debía considerar estrategias pasivas de control higrotérmico del espacio público, mediante la combinación de sombra y viento. La radiación solar directa sobre las superficies urbanas, se controló con sombras pasivas, vegetación y materiales que permiten mejorar las condiciones de albedo de pavimentos y texturas que evitan reflejos molestos por brillo solar. Entretanto, las corrientes de aire se aprovecharon en función de la velocidad y la dirección de los vientos predominantes en cada plaza, favoreciendo su cruce por las zonas de permanencia para las personas.

3.3.2 ANÁLISIS DE RADIACIÓN SOLAR Y PAISAJISMO

Los análisis de radiación solar del proyecto se desarrollaron con modelaciones digitales, que cuantifican la incidencia del sol sobre el espacio público en cada plaza, utilizando el software UrbanHelios⁸. Con este estudio se visualizó y cuantificó la forma en que se distribuyen las sombras en el espacio público, para posicionar el amoblamiento correspondiente, las zonas con arborización, los umbrales y los jardines de la propuesta de paisajismo. Dadas las condiciones climáticas de Barranquilla, se determinó como estrategia de diseño obtener valores en Horas de Sombra Diaria (HSD), lo más altos posible en las horas de la tarde, en aquellas zonas donde interesaba fomentar una mayor apropiación del espacio público. Los valores de HSD fueron agrupados en cinco escalas, según la siguiente clasificación de rangos: rojo entre 0,0 y 1,0 HSD, naranja entre 1,0 y 1,5 HSD, amarillo entre 1,5 y 2,5 HSD, verde entre 2,5 y 3,5 HSD gris más de 3,5 HSD.

Los diagnósticos solares permitieron definir la localización de los demás componentes urbanos en cada plaza, como los estanques de infiltración, los planchones, los umbrales, las ventas estacionarias y en general el manejo de taludes y superficies blandas para control del albedo sobre los planos expuestos al sol. (Fig. 8, 9 y 10)

3.4 DISEÑO DE SOMBRAS EN UMBRALES ARQUITECTÓNICOS

El diseño de las sombras en los Umbrales Arquitectónicos fue desarrollado mediante el análisis de piezas de forma triangular con una base de 1,50 m por 4,50 m de altura. Para cada triángulo se definió un entramado de listones de madera de 12 cm de altura por 5 cm de espesor. Con este prediseño se definieron 4 grupos de sombra diferenciados por la disposición de los listones de madera:

- Grupo 1: Listones de madera dispuestos con una inclinación de 30° con respecto a la base del triángulo y separados 15 cm.
- Grupo 2: Listones de madera dispuestos paralelamente a la base del triángulo y separados 15 cm.
- Grupo 3: Listones de madera dispuestos con una inclinación de 150° con respecto a la base del triángulo y separados 15 cm.
- Grupo 4: Listones de madera dispuestos paralelamente a la base del triángulo y separados 10 cm. Las variables que presentan alta incidencia en el desempeño de control solar correspondieron con la orientación de los triángulos y la inclinación en que se disponen sobre la armadura general del umbral arquitectónico. Las orientaciones evaluadas con respecto a los puntos cardinales indican las direcciones en las que podrían ser dispuestos los triángulos con las tramas de madera, para generar figuras geométricas a través de la

[8] Urban Helios 12, Software de Análisis solar desarrollado para PVG Arquitectos Ltda, por Jorge Hernán Salazar, sobre un sistema de análisis en LISP con plataforma CAD.

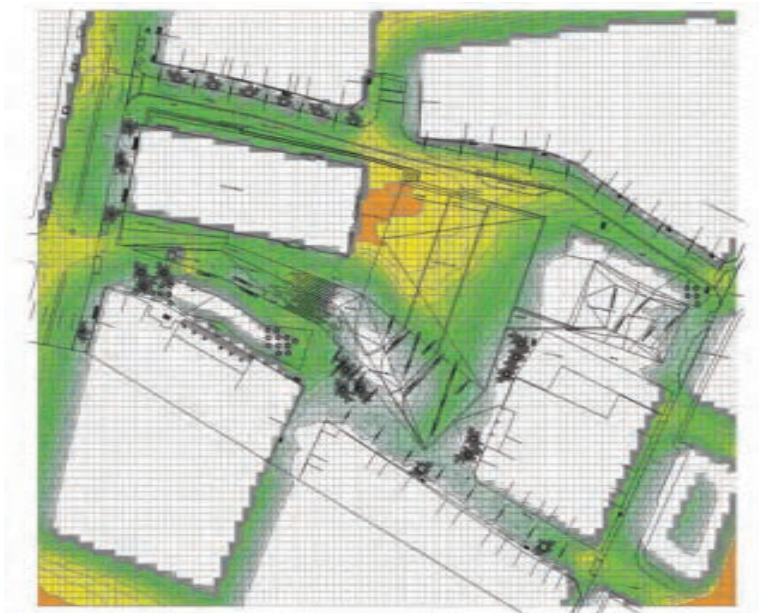


Figura 8 Análisis de Sombra Urbana Periodo de la Mañana entre 07:00 y 12:00 Horas. Plaza San Nicolás. (Fuente PVG Arquitectos Ltda.)

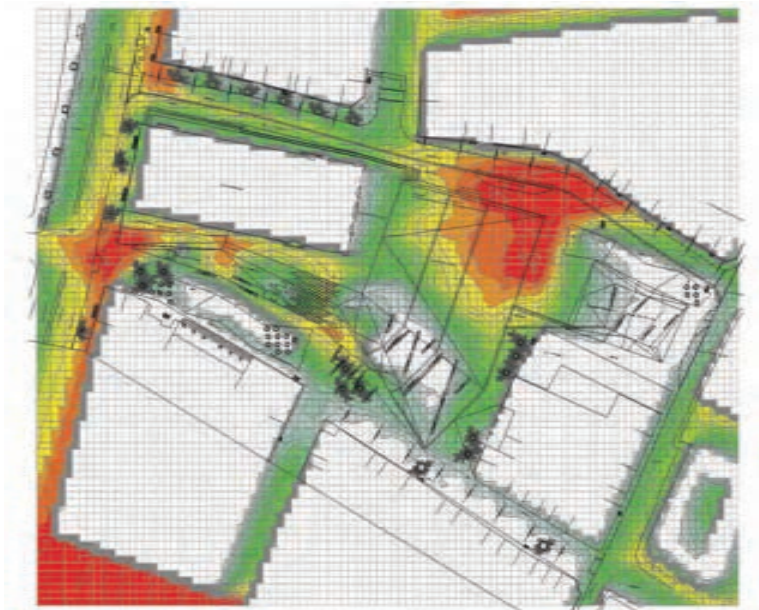


Figura 9 Análisis de Sombra Urbana Periodo de la Tarde entre 12:00 y 17:00 Horas. Plaza San Nicolás. (Fuente PVG Arquitectos Ltda.)



Figura 10 Planta de Silvicultura y Paisajismo Plaza San Nicolás. (Fuente: Opus Oficina de Proyectos Urbanos)

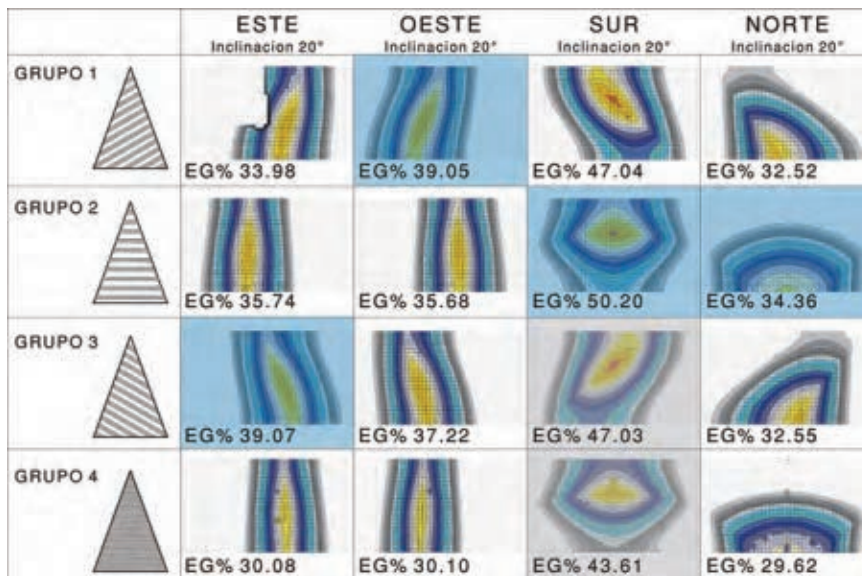


Figura 11 Matriz de diseño. Eficiencia control solar por orientación e inclinación de piezas. (Fuente: PVG Arquitectos Ltda.)

combinación de los 4 grupos presentes en este análisis. La inclinación de 20° sobre la horizontal se presenta como la mínima óptima para la generación de sombras por el entramado de los listones de madera, considerando que inclinaciones mayores aumentarían la eficiencia del control solar. Con este sistema de evaluación se desarrolló una matriz para el diseño básico de los umbrales, de acuerdo con el desempeño de cada grupo, sus orientaciones y su localización en cada plaza, considerando la sombra proyectada sobre las bancas y los módulos de venta. (Fig. 11)

Los porcentajes de eficiencia global (EG%) cuantifican el factor de control de radiación solar, con relación a un plano horizontal localizado sobre el ecuador terrestre, que recibiría en teoría un 100% de ganancia solar, en ausencia de nubosidad (Salazar, 1994). En este sentido, la latitud de Barranquilla, las orientaciones definidas, la inclinación y las tramas de listones de madera, aportan sombras que interfieren con la ganancia en radiación del plano horizontal, dispuesto bajo los umbrales arquitectónicos, donde la mayor eficiencia en control solar corresponde con menores valores de EG% obtenidos. Por esta razón en la matriz se descalificaron aquellos desempeños cercanos o superiores al 40 %, generando para el diseño del umbral alternativas de posicionamiento de piezas triangulares con las tramas de madera, logrando la mejor eficiencia en control solar del umbral, a lo largo del año y en diferentes horas del día. (Fig. 13)

3.5 VENTILACIÓN NATURAL

Según el IDEAM, las velocidades promedio del viento en Barranquilla son de 3,9 m/s, con una dirección predominante del Norte. Con esta información se construyó un modelo físico a escala para evaluar los

perfiles aerodinámicos de cada plaza, utilizando una mesa de flujo laminar con agua y tinta para los trazados de las corrientes de aire. Este proceso permitió la modelación y el análisis cualitativo del viento urbano que llega a cada plaza, redireccionado por las manzanas construidas del entorno, para evaluar su distribución e interacción con el espacio público, puntualmente en aquellas zonas donde se encuentran los sitios de estancia para las personas. Las condiciones de viento evaluadas sobre los diseños finales permitieron establecer que más del 70% del área urbana de cada Plaza, presentará condiciones favorables para los usuarios del espacio público, por efectos de sombra y viento durante todo el día. En cuanto a la condición de estancia bajo los umbrales y sobre los planchones, se presenta una correcta condición de sombra por arborización y pérgolas de madera, logrando áreas cubiertas y ventiladas hasta en un 80%, con condiciones favorables durante todo el día. (Fig. 12)

3.6 ERGONOMÍA Y BIENESTAR HUMANO

Durante el desarrollo del proyecto se revisaron aspectos de accesibilidad, seguridad y ergonomía en cada una de las plazas que conforman el conjunto urbano, bajo premisas normativas y de diseño universal que permitieran a la población hacer uso cómodo y seguro del espacio público para el tránsito y la estancia. Este análisis se desarrolló minuciosamente con el manejo de planos de piso, escalas, rampas, mobiliario urbano, iluminación y señalética. Los estudios de ergonomía en las bancas y puestos de ventas, fueron desarrollados considerando los parámetros antropométricos de la población laboral colombiana. Un aspecto relevante para las evaluaciones ergonómicas aplicadas al diseño de bancas y mobiliario del espacio público, está relacionado con la antropometría dinámica, en donde se verifican los alcances y las diferentes

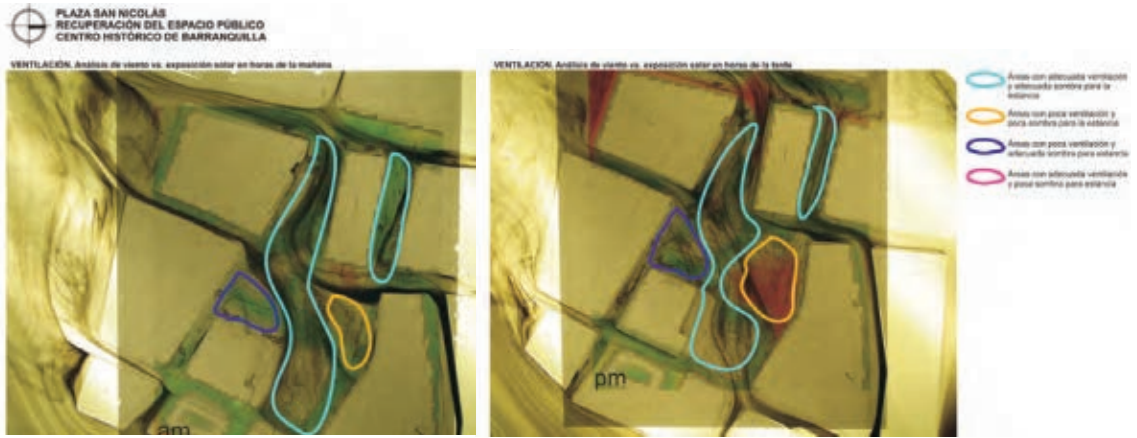


Figura 12 Estudios de Viento en las horas de la mañana y tarde en la Plaza San Nicolás. (Fuente: PVG Arquitectos Ltda.)

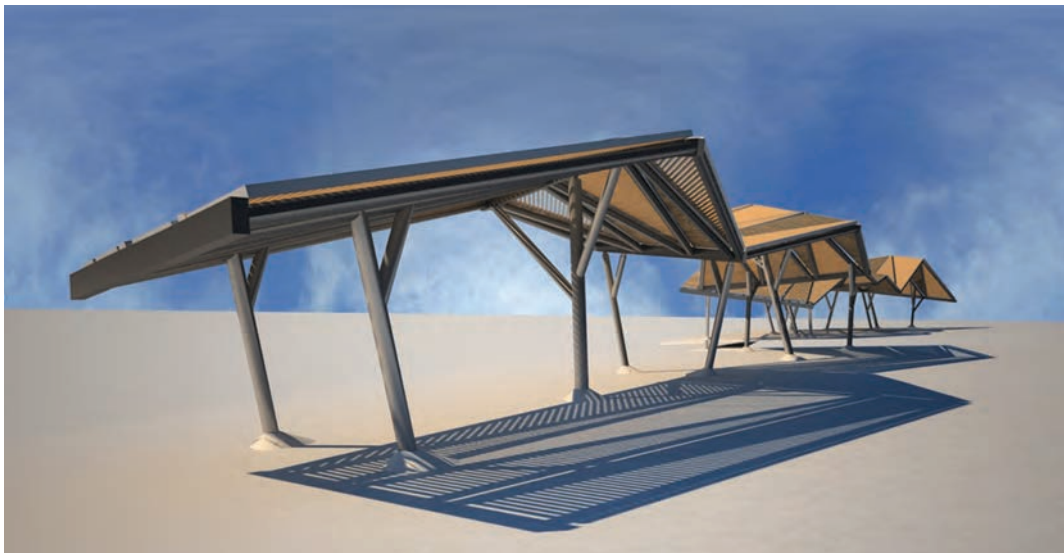


Figura 13 Modelo Digital de Umbrales y obra Umbrales en la Plaza San Nicolás. Foto: Carlos Cruz Ortiz. (Fuente: OPUS Oficina de Proyectos Urbanos)

posturas que asumen las personas cuando interactúan con un objeto. (Fig. 15 y 16)

Estas evaluaciones dinámicas permitieron analizar diferentes condiciones de uso del sistema de bancas y mobiliario en general, se definieron tamaños y áreas aferentes para determinar modulaciones y diferentes configuraciones de uso social y personal. Todas las opciones de bancas fueron evaluadas en el contexto medioambiental de cada plaza, considerando diferentes alternativas con respecto a las superficies expuestas o no a la intemperie, para establecer muebles correctos y amables con los usuarios. Entre los aspectos evaluados se destacan además consideraciones físicas y mecánicas para la generación de bancas con una importante resistencia al uso, cuidando de presentar una propuesta estética, técnica, factible y durable para el proyecto. (Fig. 18 y 19)

Los módulos de venta fueron analizados bajo parámetros de apropiación, cuidado y mantenimiento, como parte de los derechos y deberes de los ciudadanos, por un lado los dueños de estos módulos y por el otro de los usuarios que se acercan a ellos para obtener algún servicio. Esta reflexión permitió orientar las decisiones políticas de la municipalidad para la definición de los tipos de productos que se pueden vender, los horarios de funcionamiento, los programas de aseo público, vigilancia y requisitos de sanidad. En este sentido se hicieron recomendaciones generales acerca de la forma de utilización de los módulos de venta, su diseño material y su operatividad frente a la posibilidad de exponer mercancía, de acuerdo al tipo de productos que se ofrecen y cuidando de aspectos de seguridad y control para obtener la mejor interrelación posible entre espacio urbano, venteros y usuarios del espacio público. (Fig. 14)

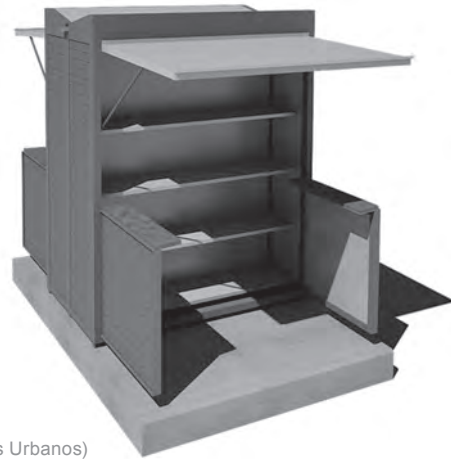


Figura 14 Módulo de ventas.
(Fuente: OPUS Oficina de Proyectos Urbanos)

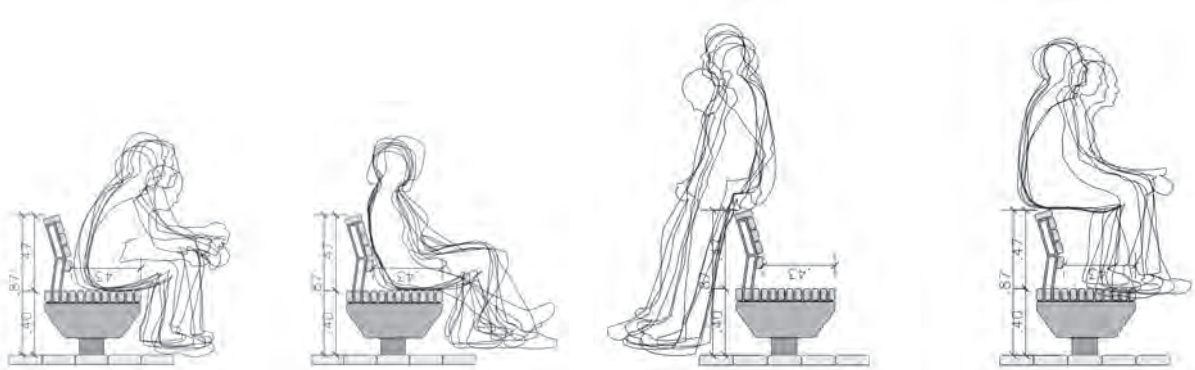


Figura 15 Estudios de Apropiación y posibles posturas. (Fuente: PVG Arquitectos Ltda.)

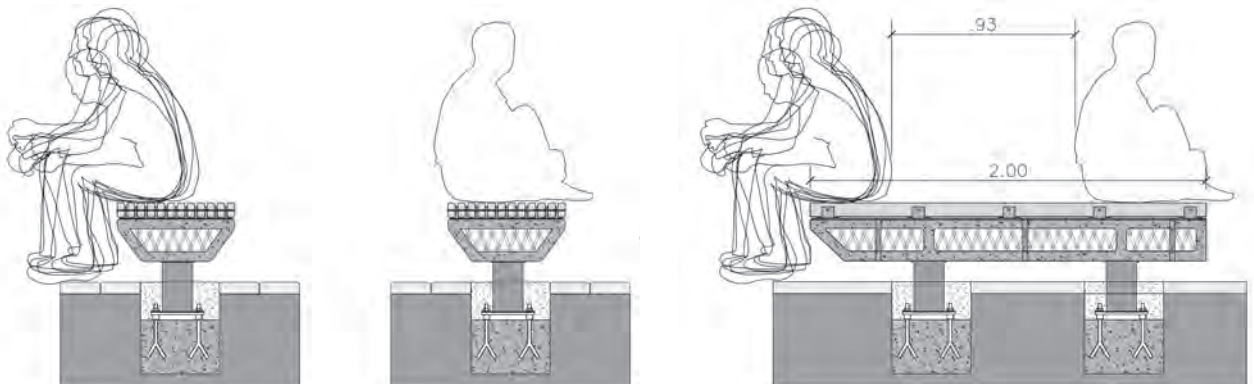


Figura 16 Análisis Antropométrico y dinámico de bancas en el espacio público. (Fuente: PVG Arquitectos Ltda.)



Figura 17 Modelo digital proyecto de Bancas Canoa. (Fuente: Opus Oficina de Proyectos Urbanos)



Figuras 18 y 19 Proyecto de Bancas Canoa en Plaza San Nicolas. Foto: Carlos Cruz Ortiz. (Fuente: Opus Oficina de Proyectos Urbanos)



Figuras 20 y 21 Umbrales en Plaza San Nicolás terminados en Febrero de 2011. Fotos: Carlos Cruz Ortiz (Fuente: OPUS Oficina de Proyectos Urbanos)

CONCLUSIONES

La práctica reflexiva aplicada como taller profesional es la experiencia habitual en las oficinas de diseño y es justamente el origen de los talleres de formación de arquitectos a nivel universitario. Sin embargo, lo que no es tan común a nivel profesional es la documentación y el análisis de los procesos de diseño y la autoevaluación en el crecimiento, competencias y calidad de los profesionales, por la suma de experiencia y la actualización de sus conocimientos. Los arquitectos por lo general documentan sólo los resultados y publican aquellos proyectos que han obtenido premios o han generado interés por parte del público especializado en revistas de diseño y arquitectura, presentando un gran contenido de imágenes y una información técnica que no alcanza a revelar los detalles metodológicos de la práctica reflexiva, y más si esta cuenta con una acción recíproca por el apoyo de consultores de otras disciplinas y áreas de conocimiento.

Esta condición se refleja a su vez en la poca actualización que tiene la práctica reflexiva en los talleres de formación de arquitectura a nivel universitario, pues la posibilidad de integrar la reflexión recíproca aún no se ajusta al modelo curricular de muchas facultades de diseño, donde la formación de arquitectos en el taller de proyectos, sigue siendo liderada por profesores de diseño que replican en la universidad la práctica efectiva de sus oficinas privadas. La integralidad de los diseños, asumida desde una perspectiva transdisciplinar, constituye la base metodológica para la reflexión en la acción recíproca hacia el desarrollo de propuestas urbanas y arquitectónicas. La propuesta que se consolida actualmente con la ejecución e inauguración en febrero de 2011 de la Plaza San Nicolás, como proyecto piloto de los 5 proyectos urbanos, que conforman todo el plan de recuperación del centro histórico de Barranquilla, ya permite verificar la eficiencia del desempeño ambiental y la apuesta por una positiva apropiación y valoración del espacio público por parte de la ciudadanía.

Los retos de diseño urbano, arquitectónico y ambiental, asumidos por el equipo de profesionales vinculados a este proyecto dan cuenta de una propuesta de espacio público, que responde a un gran número de inquietudes técnicas, sociales, patrimoniales, económicas y climáticas, ajustadas a la realidad de la ciudad de Barranquilla, que no dejan al azar, la toma de decisiones formales, estéticas y materiales del proyecto, fundamentando su desarrollo, construcción y perspectivas de apropiación, en análisis técnicos y científicos.

BIBLIOGRAFÍA

- EDWARDS, Briam. Guía Básica de la Sostenibilidad. 2a Edición. Barcelona: Editorial Gustavo Gili SA. 2006.
- GARCIA, Ader. GONZÁLEZ, Alexander. SALAZAR, Jorge. Labor Cero: Arquitectura a la medida. Medellín: Argos S.A 2006
- MOSQUERA, Jemay. Epistemología y didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje en arquitectura y diseño industrial. Revista Científica Guillermo de Ockham, 2009, Vol 7. N° 2. p 33-49.
- GÓMEZ, Gabriel. Los Arquitectos y la Investigación Científica. PALAPA Revista de Investigación Científica en Arquitectura, 2007. N° 001. p.3
- SCHÖN, Donald. The Reflective Practitioner. Nueva York: Editorial Basic Books. 1983
- SCHÖN, Donald. La Formación de Profesionales Reflexivos: Hacia un Nuevo Diseño de la Enseñanza y el Aprendizaje en las Profesiones. Barcelona: Editorial Paidós Ibérica S.A. 1992.
- SALAZAR, Jorge. Protección Solar en Edificaciones. Envigado: PELDAR S.A. 1994.