

# PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL DISEÑO DE VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL EN LA CARRERA DE ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL.

## ***Autores:***

**MAB. Boris Forrero Fuentes, PhD. Jesús R. Hechavarría Hernández, Ing. Yoenia Portilla Castell**

**Correos Electrónicos:** [jesus.hechavarriah@ug.edu.ec](mailto:jesus.hechavarriah@ug.edu.ec),

[boris.forerof@ug.edu.ec](mailto:boris.forerof@ug.edu.ec)

[yoenia.portilla@formacion.edu.ec](mailto:yoenia.portilla@formacion.edu.ec)

**Institución: Universidad de Guayaquil**

## **RESUMEN**

Los estudiantes y docentes de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Guayaquil, integrados en un grupo multidisciplinario pertenecientes al proyecto de investigación “Enfoque sistémico del diseño de Viviendas de Interés Social a partir de sistemas constructivos prefabricados para los sectores populares de las zonas 5 y 8 del Ecuador”, realizan propuestas metodológicas desde la academia para resolver problemas en el ámbito social.

En el presente trabajo se muestran los avances más significativos orientados a mejorar la metodología pedagógica en la materia de diseño bioclimático de la carrera de Arquitectura de la Universidad de Guayaquil. La interdisciplinariedad de los conocimientos adquiridos en la enseñanza de la Educación Superior permite formar estudiantes capaces de resolver problemas complejos presentes en su actuar profesional.

## **INTRODUCCIÓN**

El crecimiento poblacional del Ecuador se estima que pasará de los 17 a los 23 millones para el año 2050. A esto se suma la polarización en cuanto a la construcción de vivienda nueva, donde por cada 10 soluciones habitacionales en Guayaquil, tan sólo 3 corresponden a los denominados barrios residenciales y los 7 restantes a barrios populares. Ante esta realidad, la oferta de soluciones por parte del gobierno es insuficientes.

Tradicionalmente se define a los hogares de las personas de bajos ingresos como “vivienda de bajo costo” sin embargo el concepto de Vivienda de Interés Social (VIS) definida en esta investigación se realiza para destacar que es prioridad encontrar un compromiso razonable entre los costos e indicadores como son el confort y el cuidado al medioambiente, en aras de ofertar prototipos de viviendas saludables y seguras para los sectores menos favorecidos de la población.

Analizar los sistemas constructivos y materiales en cada territorio y proponer nuevas tecnologías de prefabricado a partir de la experimentación.

Se confeccionaron prototipos de viviendas de interés social a partir de la caracterización del territorio donde se implanta el proyecto y el diseño bioclimático que demande cada región en estudio. Incorporando el diseño de interiores para la elaboración de mobiliario específico en viviendas de interés social a través del análisis ergonómico, antropométrico y social.

## DESARROLLO

### Metodología.

El método de enfoque sistémico permite aproximarse al objeto de estudio de manera integral, a diferencia del método tradicional, se tienen en cuenta diversos indicadores en los cuales se reconocen patrones, flujos y relaciones que los articulan (Hechavarría & Forero, 2015). Esto se interpreta en la arquitectura como una visión global donde cada parte componente (en este caso de la vivienda y su hábitat) corresponde a un “todo” y debe ser estudiado en conjunto para encontrar soluciones óptimas. Las diferentes propuestas arquitectónicas y urbanísticas de proyectos de vivienda para estratos de bajos ingresos económicos, históricamente carecen de este carácter o visión integradora, multidisciplinaria y participativa, lo cual lejos de ser una solución, ha sido parte del problema de la vivienda popular.



Figura 1. Esquema del enfoque sistémico del diseño de viviendas de interés social.

Fuente: Proyecto VIS.

La investigación se desarrolla en 4 pre-cooperativas del suburbio guayaquileño: San Francisco de Asís, Progreso para el Suburbio, Plan Piloto y 2 de agosto donde existen alrededor de 1200 familias. Para realizar el estudio se emplea la técnica de encuesta muestreo que permite obtener información relativa a las características físicas de las viviendas, así como de sus habitantes.

De acuerdo a este universo, se obtiene el dato de 432 encuestas para igual número de familias. Cabe recalcar que la metodología empleada es de investigación-acción

donde se realiza una documentación mediante trabajo de campo intensivo; metodologías de enseñanza y aprendizaje con trabajo en equipos, talleres con la comunidad y en estudio con profesionales de la arquitectura. También se emplean técnicas gráficas para la presentación y discusión de resultados. El objetivo es contar con una base científica real como punto de partida para establecer determinantes de diseño que permitan al arquitecto la toma de decisiones. El procesamiento de datos se realiza a través del software estadístico SPSS de la IBM con el cual se determinan las relaciones entre las variables involucradas en el análisis para el diseño arquitectónico. El diseño bioclimático parte con el acopio de información donde se describe la ubicación geográfica de la ciudad y sus características climáticas más relevantes, las cuales son elementos indispensables para caracterizar el entorno donde se emplaza el estudio. Dentro de la realidad de una localidad específica, también están sus materiales y sistemas constructivos con sus respectivos desempeños térmicos que acompañan las condiciones de habitabilidad de una vivienda. El diagnóstico bioclimático permite esbozar los requerimientos del proyecto a partir del análisis de la información en la primera etapa. Por ello, las propuestas arquitectónicas se desarrollan utilizando estrategias, tácticas y técnicas derivadas de la comprensión de los requerimientos establecidos (Gómez A., 2016).

**Desarrollo. Resultados**

Como primera fase y resultados del trabajo de campo, se obtienen datos sobre las dimensiones de los lotes y el proceso de crecimiento progresivo de las viviendas que van ocupando el espacio del antejardín o patio posterior para luego crecer en altura de acuerdo a los requerimientos de las familias (Fig.2).

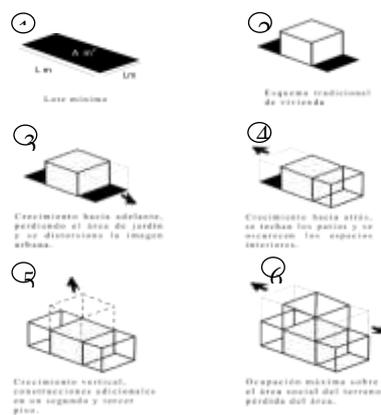


Figura 2. Relación del lote y crecimiento de vivienda.  
Elaboración: Grupo de investigación VIS, FAU-UG.

En los casos estudiados, se pudo evidenciar que el afán de ocupar al máximo el terreno propio, trajo consigo configuraciones espaciales que no son las más recomendables para el clima cálido-húmedo de la ciudad de Guayaquil. Las mismas se caracterizan por una deficiente o nula ventilación natural, que es necesaria para un buen enfriamiento convectivo en aras de obtener confort térmico. A esto se suma el empleo de materiales de construcción comúnmente empleados en el sitio, los cuales están caracterizados por una alta transmitancia térmica, como por ejemplo las cubiertas de zinc donde la no existencia de cielos rasos, permiten la transferencia de calor hacia el interior de las viviendas. (González, 2013). Parte de esta realidad, se corrobora por los datos obtenidos en campo donde las principales fuentes de disconfort que sufren sus habitantes son el calor y el ruido. (Gráfico 1).

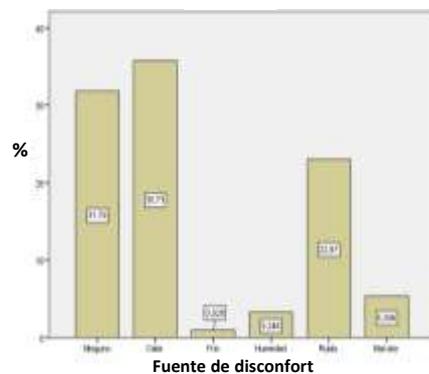


Gráfico 1. Principales causas de incomodidad en las viviendas del estero oeste de Guayaquil.

Elaboración: SPSS, Grupo de investigación VIS, FAU-UG.

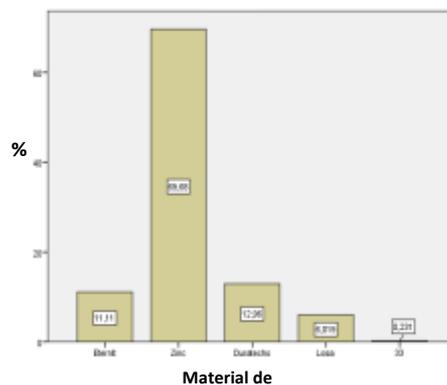


Gráfico 2. Porcentaje de tipos de material de cubierta empleados en las viviendas del sector de estudio.

Elaboración: SPSS, Grupo de investigación VIS, FAU-UG.

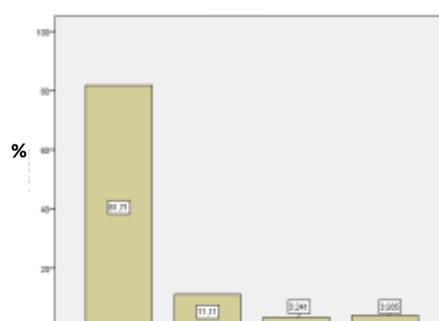


Gráfico 3. Porcentaje de materiales empleados en paredes exteriores de las viviendas en la zona de estudio.

Elaboración: SPSS, Grupo de investigación VIS, FAU-UG.

En el gráfico 2 se puede comprobar que la mayoría de las viviendas del sector emplean materiales con alta transmitancia térmica, como es el caso de las cubiertas de zinc, las cuales representan un 69,8% y como materiales de paredes se utiliza el bloque de concreto con un 81,7%, ver gráfico 3.

Para ilustrar la propuesta de diseño bioclimático, se presenta el estudio de caso 3 ubicado en la pre cooperativa Progreso para el Suburbio, cuyos ocupantes son cinco miembros de una misma familia compuesta por un adulto mayor, que corresponde al 21,3% de los habitantes de la zona estudiada, una mujer que hace parte de los 51,3% y 3 niñas que conforman el 27,4% restante. El programa arquitectónico de la vivienda actual, consta de un solo espacio subdividido entre una zona mixta de cocina y comedor abierto al público con los dormitorios.

Los sistemas constructivos empleados, están compuestos por materiales de alta capacidad de transferencia térmica que, junto a la volumetría de la casa y proporciones de sus espacios, la hacen una solución de vivienda deficiente desde el punto de vista de confort térmico. Respecto a las características del clima de Guayaquil, presenta dos temporadas bastante marcadas: el popularmente denominado “verano” comprendido entre mayo y diciembre, generado principalmente por la presencia de la corriente fría de Humboldt en el Océano Pacífico. El resto del año, entre los meses de enero y abril, se presenta la etapa “invernal”, desarrollada a partir de la presencia de la corriente cálida de El Niño, que viene del Pacífico Central desde Australia desviándose frente a costas ecuatorianas, en dirección sur, generando precipitaciones en la región litoral ecuatoriana y aumentando así la humedad relativa. En “verano” se registra temperaturas promedio moderadas entre los 23°C y 25°C con humedades relativas entre 67% y 73% para sensaciones térmicas máximas promedio de 29°C, con noches muchos más frescas. Por otra parte, el “invierno” presenta temperaturas medias entre los 26 °C y 28°C con humedades relativas entre 68% y 80% para sensaciones térmicas que pueden alcanzar los 32°C en promedio. Los altos niveles de humedad relativa del “invierno”, hacen particularmente incómodos tanto el día como la noche. Estos fenómenos se pueden corroborar con la carta psicrométrica para Guayaquil (Gráfico 4), donde se ilustra el principal requerimiento para el diseño de ventilar los espacios dentro de la vivienda y bloquear la radiación solar para evitar la ganancia de calor.

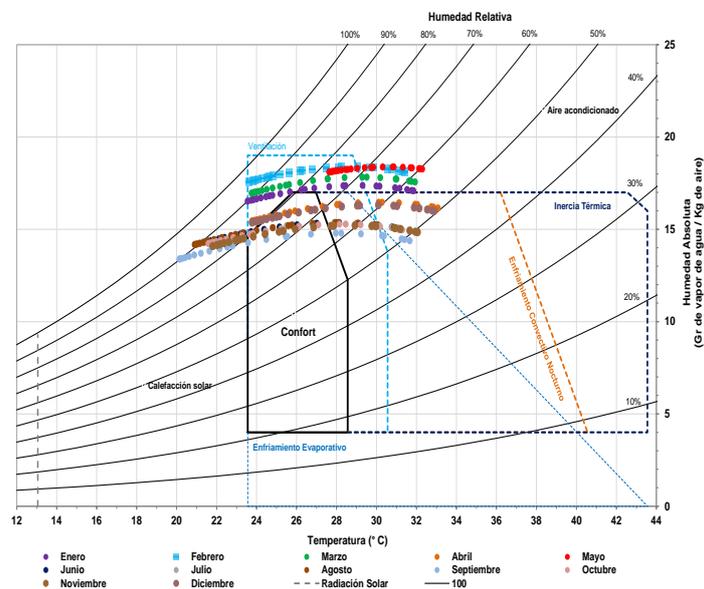


Gráfico 4. Carta Psicrométrica para la ciudad de Guayaquil.

Elaboración: Analizado a partir de Gómez-Azpeitia (2016).

Se destaca también el trabajo en la cubierta, donde se proyecta un aislamiento bajo una cubierta en zinc. El sistema de ventanas de hojas proyectadas, colaboran a encauzar mejor los vientos para favorecer la ventilación cruzada aprovechando el patio ubicado en la mitad de la vivienda (González et al., 1986). El contar con espacios cuyas fachadas presenten vanos hacia espacios exteriores, permite una ventilación óptima de los espacios interiores y la extracción del calor generado por las ganancias internas y externas.

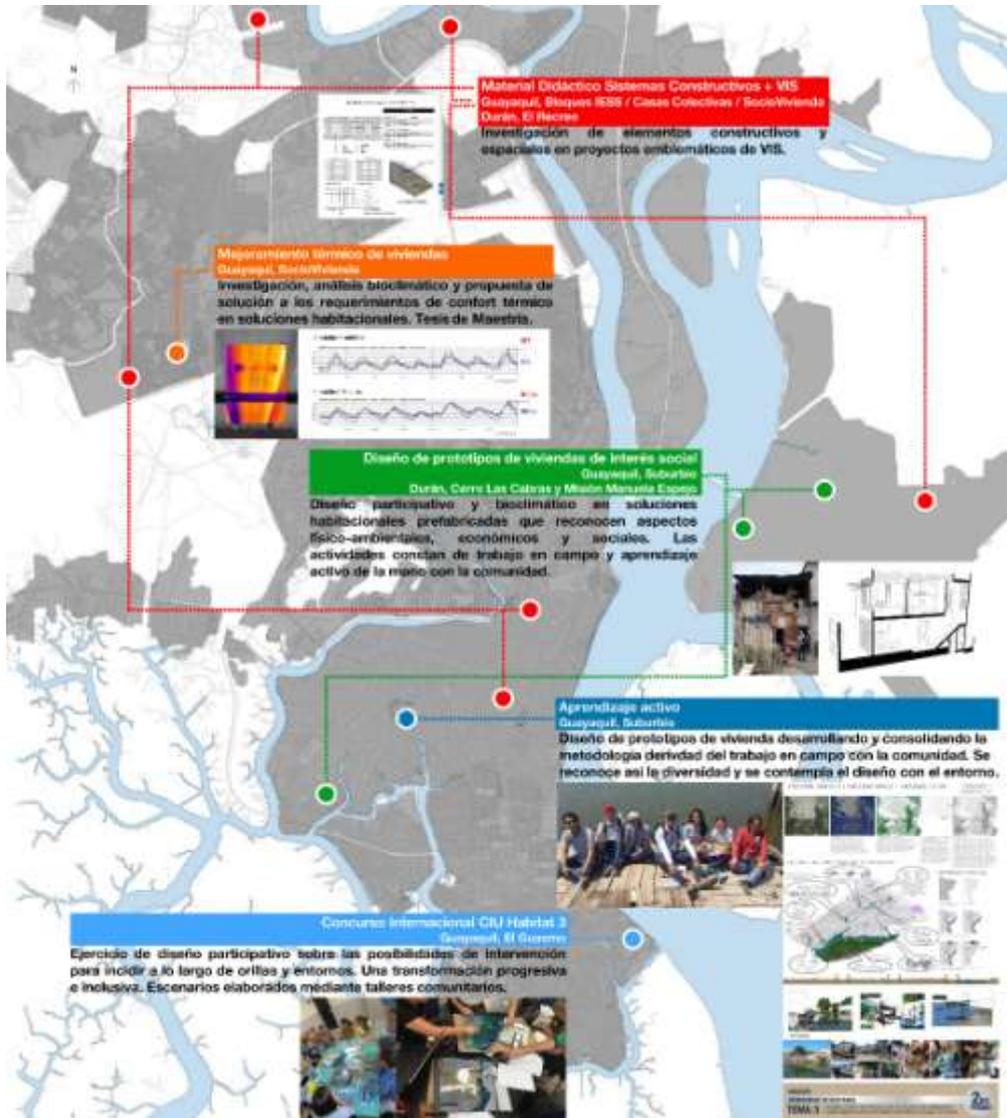
Es importante destacar además el empleo de aleros que permitan sombrear la masa de la edificación, sobre todo en horas cercanas al mediodía donde se presenta un mayor índice de radiación.

Los resultados obtenidos hasta el momento, incluyen prototipos de viviendas como resultado de análisis estadístico, y la puesta en práctica de metodologías de aprendizaje activo y multidisciplinario que permite obtener respuestas más coherentes, al responder a los diferentes asentamientos, culturas y grupos humanos que los habitan a través del diseño inclusivo donde los criterios de territorio y clima además de los humanos, son parte de la solución (Peek, Hordijk, & d'Auria, 2017) en el suburbio de Guayaquil, Cerro Las Cabras y Misión Manuela Espejo en Durán. Las dinámicas desarrolladas en las diferentes localidades de la Zona 8, se convierten en aprendizajes que se replican en cada nuevo lugar de estudio.

El siguiente listado muestra la producción científica durante el período 2016-2018, además de premios obtenidos y otras actividades que reflejan el carácter multidisciplinario del denominado "Proyecto VIS":

- 4 Ponencias en Congresos Internacionales.
- 5 Artículos en revistas indexadas.
- Premio en Concurso Internacional (CIU Habitat III - ONU, Segundo Premio).

- Premio Nacional (Matilde Hidalgo 2017 en la Categoría Innovación).
- 1 Título de Magíster (Maestro en Arquitectura Bioclimática, Universidad de Colima, México).
- Muestra museográfica (25DI. Museo Nahim Isaías, Guayaquil).



Plano de la Zona 8: Guayaquil, Durán y Samborombón.

Las diferentes actividades permiten articular procesos y actividades que se transforman en insumos para los diversos resultados del proyecto de investigación.

Fuente: Proyecto VIS.

## CONCLUSIONES

El diseño de prototipos de viviendas de interés social parte del estudio del contexto social, económico y medio ambiental, caracterizando así el territorio donde se implantará el proyecto y al usuario de la vivienda, quien es protagonista en la toma de decisiones. Con este conocimiento, es posible dar respuestas coherentes integrando el diseño del mobiliario interior a las viviendas de interés social, teniendo en cuenta el análisis ergonómico y antropométrico de la comunidad; todo como parte de un proceso de diseño sistémico. La documentación de este proceso y sus aprendizajes, permiten al Proyecto VIS afianzar procedimientos y conocimientos, así como aportar a los indicadores de calidad de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Forero, B. & Hechavarría, J. (2015). Análisis de las condiciones de confort térmico en el interior de las viviendas del complejo habitacional Socio Vivienda 2, Etapa 1, en la ciudad de Guayaquil, Ecuador. III Congreso Internacional Tecnología, Universidad y Sociedad (TUS). Guayaquil: Universidad de Especialidades Espíritu Santo. ISBN: 978-9942-960-05-4.
- Forero, B. (2015). "Mejoramiento de las condiciones térmicas de las viviendas del complejo habitacional Socio Vivienda II Etapa I, en la ciudad de Guayaquil, Ecuador." (Tesis de Maestría). Colima, México: Universidad de Colima.
- Gómez A., G. (2016) Caracterización climática: Diagnóstico de confort, México.
- González, E. (2003). Selección de materiales en la concepción arquitectónica bioclimática. Obtenido de Academia.edu: <http://bit.ly/2tqdRpl>
- González, E. (2013). Comportamiento Térmico de Edificaciones. Instituto de Investigaciones de la Facultad de Arquitectura y Diseño, Ed. Maracaibo, Venezuela.
- González, E., Hinz, E., de Oteiza, P., & Quiros, C. (1986). Proyecto, clima y arquitectura. México DF: Gustavo Gili.
- Hechavarría R., & Forero B. (2015). Aplicación de la metodología de Análisis y Síntesis de Sistemas de Ingeniería en la búsqueda de soluciones a problemas de la sociedad. III Congreso Internacional Tecnología, Universidad y Sociedad (TUS). Guayaquil: Universidad de Especialidades Espíritu Santo. ISBN: 978-9942-960-05-4.
- Peek, O., Hordijk, M., & d'Auria, V. (2017). User-based design for inclusive urban transformation: learning from "informal" and "formal" dwelling practices in Guayaquil, Ecuador. International Journal of Housing Policy.