

**VI CONGRESO INTERNACIONAL DE EXPRESIÓN GRÁFICA
EN INGENIERÍA, ARQUITECTURA y ÁREAS AFINES**

EGraFIA Argentina 2016

Córdoba, ARGENTINA

22 al 24 de Septiembre de 2016

Prof. Magister FULGENCIO, Vinicius

Profa. Doctora CARVALHO, Gisele

Universidade Federal de Pernambuco – Departamento de Expressão Gráfica

vaf.vinicius@gmail.com

giseledecarvalho@gmail.com

***LAS CONTRIBUCIONES DE LA TECNOLOGÍA COMPUTACIONAL EN LA ARQUITECTURA DE
INTERIORES POPULAR: UN ESTUDIO DE CASO.***

TEMA: INVESTIGACIÓN

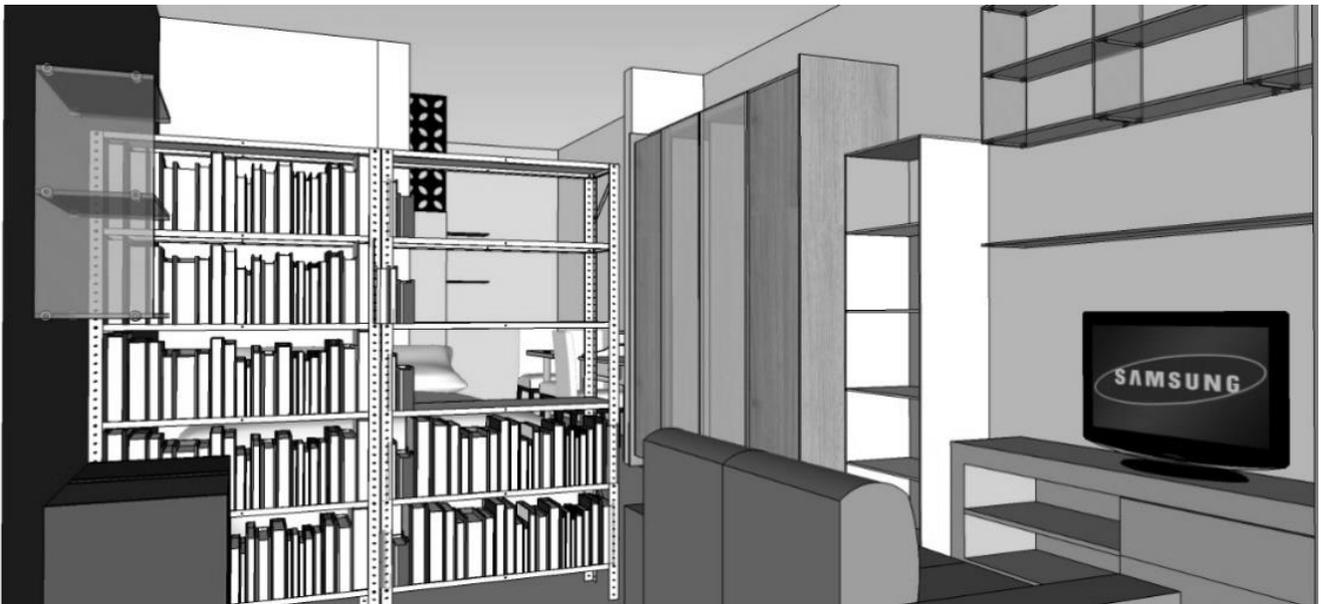
SUBTEMA: Gráfica Analógica y Gráfica Digital – Nuevas Herramientas

ABSTRACT:

Interior design is a very important design subject because of its great influence on the dynamics` life of people. It needs to provide functional spaces according to the specific requests of the environment user and must agree with the economic constraints of it. Thus, this paper aims to investigate the contributions of computer technologies in the development of interior design for low-income and low average populations. For that, it was used a case study of a popular room of 30m² and 2D (AutoCAD) and 3D (Sketchup) technologies was used as support.

RESUMEN:

La arquitectura de interiores es un área de proyecto muy importante debido a su gran influencia en la dinámica de vida de las personas. Ella necesita proveer espacios funcionales de acuerdo con las especificidades del usuario del ambiente, así como debe estar de acuerdo con las limitaciones económicas de ello. No es un lujo, sino una necesidad, en especial cuando nos referimos a habitaciones populares en que los espacios son mínimos y las demandas son grandes. Las tecnologías computacionales aplicadas a la arquitectura son importantes herramientas que soportan el proceso proyectivo, desde las primeras apreciaciones hasta el producto final ejecutivo. Así, el presente trabajo tiene como objetivo investigar las contribuciones de las tecnologías computacionales en el desarrollo de proyectos de interiores para poblaciones de renta baja y media baja. Para eso, fue utilizado un estudio de caso de una habitación popular de 30m² y se utilizó como soporte las tecnologías 2D (AutoCAD) y 3D (Sketchup).



Dibujo en computador

Fuente : autores, 2016.

**VI CONGRESO INTERNACIONAL DE EXPRESIÓN GRÁFICA
EN INGENIERÍA, ARQUITECTURA y ÁREAS AFINES
EGraFIA Argentina 2016
Córdoba, ARGENTINA
22 al 24 de Septiembre de 2016**

1.- INTRODUCCIÓN

La dificultad del acceso a vivienda está, a lo largo de la historia, relacionada con el proceso de industrialización que conforma los grandes espacios urbanos. El precio del suelo urbano es cada vez más caro en áreas metropolitanas, lo que dificulta aún más el acceso [1].

El modelo brasileño de urbanización está muy asociado al de verticalidad y compactación de las viviendas. Así, cada vez más las dimensiones de las habitaciones están disminuyendo y es necesario planear los espacios para las actividades existentes en ellas. Aunque los espacios sean cada vez mínimos, muchas veces lo que impide un mejor uso es la mala distribución de los muebles en el interior [2]. Además de las demandas del cliente, el proyecto de interiores tiene el desafío de construir en un espacio existente que, muchas veces no posee dimensiones adecuadas a las actividades.

La participación del cliente en el proceso proyectivo es fundamental para que se logre buenos resultados. De esa manera, es importante que las representaciones gráficas se comuniquen, de la mejor manera posible, en todas las etapas del proyecto con el reto de explicar las mejores soluciones para transformar los pequeños espacios en lugares multifuncionales. Para eso es importante mostrar las benéficas de la compactación de muebles, presentando alternativas más lejanas de las tradicionales. Así podremos lograr espacios funcionales mismo en ambientes reducidos.

En ese sentido, es necesario pensar en muebles que se adapten a las limitaciones dimensionales, económicas y a la complejidad familiar de las viviendas populares, sean construidas por el gobierno o por iniciativa particular [3].

Estudios que busquen investigar contribuciones para el proceso de proyecto son muy importantes en el desarrollo de una arquitectura de mejor calidad [4]. Así, comprendiendo la importancia de un proyecto enfocado en el usuario, las limitaciones económicas y espaciales de habitaciones populares, el presente trabajo tiene como objetivo investigar las contribuciones de las tecnologías computacionales en el proceso del proyecto de

arquitectura de interiores popular. Para eso, fue utilizado un estudio de caso real donde se experimentó el uso de las tecnologías computacionales en una intervención de interiores enfocado en un público popular.

2.- FUNDAMENTOS TEÓRICOS

El proyecto de arquitectura necesita cumplir las demandas de los clientes, considerando los aspectos estéticos, funcionales y de costo. Es una tarea dialéctica de constante imaginación, anticipo y conjeturas [5].

El proyecto de interiores tiene una serie de exigencias que podremos resumir en los siguientes aspectos: el espacio existente, el cliente, las demandas, las limitaciones y soluciones. El espacio existente es una especificidad de este tipo de proyecto pues, diferentemente de un edificio que va a ser construido, la concepción de interiores ocurre en un espacio delimitado por las paredes, el piso y el techo. Es necesario cumplir una serie de demandas programáticas que muchas veces no fue dimensionado en el proyecto arquitectónico.

Las metodologías más contemporáneas comprenden el proyecto en tres etapas cíclicas: análisis, síntesis y evaluación (Figura 1). La primera identifica las principales limitaciones, objetivos y problemas. La segunda se refiere a la etapa conceptual del proyecto en proponer soluciones. Por fin, la tercera se refiere a la verificación de la calidad de la propuesta, buscando problemas antes de la ejecución [6].



**Fig. 1 – Proceso proyectivo de acuerdo con Lawson (2011).
Fuente: autores, 2016**

**VI CONGRESO INTERNACIONAL DE EXPRESIÓN GRÁFICA
EN INGENIERÍA, ARQUITECTURA y ÁREAS AFINES
EGraFIA Argentina 2016
Córdoba, ARGENTINA
22 al 24 de Septiembre de 2016**

A lo largo del proceso proyectivo son necesarias representaciones que comuniquen al cliente las propuestas. Las decisiones en las etapas conceptuales son muy importantes en las definiciones del proyecto [7]. Así, es importante que las representaciones sean lo más completas posible, una vez que ellas no traducen la naturaleza espacial de la arquitectura. Además de eso, muchos clientes tienen dificultad de comprender las representaciones arquitectónicas y ellas son fundamentales en la comunicación entre cliente y arquitecto [8].

Las tecnologías computacionales presentan una serie de ventajas para los proyectistas: sustituye varios instrumentos analógicos; propicia más rapidez y precisión; permite una visión general del proyecto; simula texturas de acabados y facilita la comunicación del proyecto. Todavía, la capacidad de proponer buenas soluciones no está vinculada a la capacidad de manipular softwares, una vez que son herramientas de representación [9].

Las representaciones en el proceso proyectivo son las más variadas, mientras en las etapas iniciales es importante que sean flexibles, las finales necesitan ser más técnicas y precisas. Es importante explorar las texturas y colores en los dibujos para que se comuniquen mejor. Las proyecciones cónicas son el tipo de representación más fácil de ser comprendida por el cliente y actualmente existen una serie de softwares que modelan en tres dimensiones (3D), extraen vistas ortográficas del modelo y aplican texturas [10].

3.- EL ESTUDIO DE CASO

El estudio de caso es una habitación popular de aproximadamente 30 m², ubicada en la ciudad de Recife, Brasil. La vivienda se realizó de manera autoconstruida, por iniciativa privada y está en la planta de alta de un edificio de uso mixto. En la planta baja de ese mismo edificio se ubica una gráfica también de propiedad de los residentes. La habitación se comunica con la planta baja por una escalera que se queda fuera de la construcción, pero en la parte interna del terreno y termina en el piso superior en la puerta de entrada de la vivienda. En este trabajo la escalera no se representó porque no interfería en

el proyecto de interiores, pero es importante exponer el contexto del edificio. La planta tiene 3,7m de ancho por 8m de largo e incluye dos grandes cómodos separados por las paredes del baño. En el primer espacio está el dormitorio y en el segundo la cocina. Hay una ventana de dos hojas en el primer cómodo y un hueco con reja en la cocina. En la figura 2 tenemos un dibujo esquemático de la vivienda y sus sectores que fueron definidos por sus actividades, una vez que la habitación no está dividida por paredes.



Fig. 2 – Distribución espacial de la habitación.

Fuente: autores, 2016

La primera etapa del proyecto fue investigar las demandas de los usuarios. Ellos dijeron que necesitaban de una mejor organización del espacio y que no sabían por dónde empezar. No obstante, presentaron sus limitaciones económicas y, por ello, no podrían trabajar con muebles planeados. Así, todo el proyecto fue pensado con muebles de fábrica y tiendas populares. Los residentes también expusieron algunas necesidades: un espacio para guardar la ropa, un sofá para recibir amigos, un armario para libros, un lugar de estudios y armarios en la cocina.

La segunda etapa fue analizar el espacio existente, los flujos principales, las dimensiones de circulación y de los muebles. Con esos datos fue lanzada la primera propuesta que tuvo como eje compartimentar los cómodos con muebles y garantizar un flujo principal (en naranja) que se ramificaba en flujos específicos (en verde). Para garantizar estos flujos fue necesario proponer cambiar la puerta del baño de lugar. Este primer dibujo fue hecho en software CAD - Computer Aided Design - 3D (Sketchup) que permitió hacer

**VI CONGRESO INTERNACIONAL DE EXPRESIÓN GRÁFICA
EN INGENIERÍA, ARQUITECTURA y ÁREAS AFINES
EGraFIA Argentina 2016
Córdoba, ARGENTINA
22 al 24 de Septiembre de 2016**

un rápido estudio dimensional y funcional de la habitación considerando el programa de necesidad. Este software, permitió analizar los espacios horizontales y verticales muy rápidamente, además de que fue posible descargar en la internet muebles similares a los que fueron pesquisados en tiendas y fabricas populares. Otra ventaja es que, con este tipo de representación gráfica, los clientes tuvieron más facilidad en comprender el proyecto. Inicialmente se intentó comunicarse solo por plantas técnicas, pero las más ilustrativas fueron más eficientes en la comunicación (ver Figura 3 y 4).

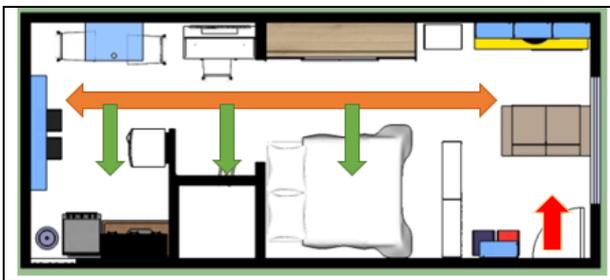


Fig. 3 – Primer estudio.
Fuente: autores, 2016.



Fig. 4 – Perspectiva del primer estudio.
Fuente: autores, 2016.

El resultado que se alcanzó ha sido un mobiliario que no podría ser modulado o padronizado, pero un mobiliario que se adaptó a las demandas de los usuarios. Pensar que una mesa para comer también pueda servir para trabajos manuales es una estrategia necesaria a espacios de dimensiones reducidas. En estos casos es importante utilizarse de muebles que liberen área de circulación [11]

Desde pronto los usuarios aprobaron el espacio de la cocina, del comedor, del baño y de estudio. Todavía, rechazaron el espacio destinado al dormitorio y salón que, para ellos estaba muy lleno de muebles.

Así, se hizo más cinco propuestas hasta que fue aprobada la última. Las diferencias entre ellas fueron muy sencillas, pero en el espacio de interiores cada centímetro hace toda la diferencia. Todos los estudios fueron realizados en el mismo software CAD 3D, eso porque se percibió que en la etapa de análisis fue el que mejor correspondió a las necesidades del arquitecto y de los usuarios. Para el proyectista el software proporcionó una mayor rapidez en evaluar soluciones por las siguientes razones: la flexibilidad de modelación, la facilidad en descargar muebles, la rapidez en modificar, la facilidad en obtener vistas ortográficas. Para el cliente la gran ventaja fue la facilidad de visualización.

Terminada la etapa evaluativa, fue dado inicio a las representaciones ejecutivas. En este proyecto el arquitecto no va a seguir en la implementación del proyecto, pues sería más costoso para los residentes. Así, los dibujos tuvieron que cumplir su función técnica, pero con un abordaje para que laicos puedan ejecutar. Fue hecho una planta baja con las especificaciones de los muebles y la indicación de detalles constructivos (Figura 5). Adjunto a la planta fue hecho un memorial descriptivo y explicativo con todas las dimensiones y referencias de los muebles. También fueron realizados dibujos de detalles para ayudar en la instalación de muebles verticales (Figura 6).

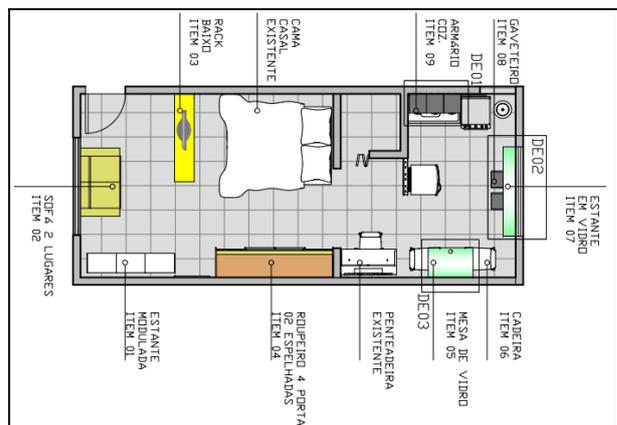


Fig. 5 – Planta baja y texto explicativo.
Fuente: autores, 2016.

**VI CONGRESO INTERNACIONAL DE EXPRESIÓN GRÁFICA
EN INGENIERÍA, ARQUITECTURA y ÁREAS AFINES
EGraFIA Argentina 2016
Córdoba, ARGENTINA
22 al 24 de Septiembre de 2016**

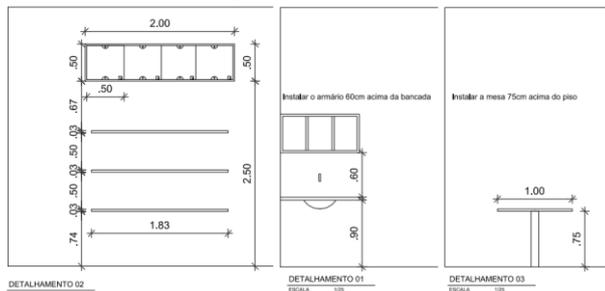


Fig. 6 – Detalles de instalación de muebles.

Fuente: autores, 2016.

Las representaciones finales fueron dibujadas con software CAD 2D (AutoCAD), pues demandaban precisión que el CAD 3D no proporcionaba. Para aproximar del lenguaje gráfico de los clientes, se utilizó de texturas, colores y textos en el intento de disminuir la abstracción del dibujo.

En la entrega final hubo una preocupación de que los moradores tuviesen comprendido todos los dibujos (2D y 3D). Se notó que el 3D no se limitó a las presentaciones, pues en varios momentos los dibujos ortogonales fueron comparados con las perspectivas para sanar dudas del proyecto final. Al fin, los dibujos en planta baja y vistas pasaron a ser mejor comprendidos después del constante uso de la representación en 3D. En este sentido, percibimos que, además de las limitaciones espaciales y económicas, había un desafío a parte: la visualización espacial por parte de los usuarios, necesaria para las apreciaciones proyectuales. Por fin, el proyecto final fue entregado y aún está en proceso de implementación.

CONCLUSIONES

Este estudio ha recorrido cuestiones relacionadas a la arquitectura de interiores para habitación popular. La producción actual de esas construcciones no se preocupa con los objetos que van a ocupar estos espacios. Es función del arquitecto organizar y solucionar problemas funcionales y dimensionales de los espacios para tornarlos más saludables posible.

Este trabajo también analizó los flujos, dimensiones y muebles que se adecuasen a una situación específica de habitación popular. La intervención tubo como reto garantizar espacios más fluidos, ordenados y adaptados a las

demandas de la familia estudiada, todo eso considerando cuestiones como bajo costo, manutención y funcionalidad.

Aunque sea un trabajo piloto, este análisis nos muestra la necesidad de investigar las maneras más eficientes de proyectar en arquitectura de interiores con el soporte de las tecnologías computacionales. Sin duda, la calidad de la propuesta no está necesariamente vinculada a la capacidad del arquitecto o diseñador en utilizar softwares computacionales. Todavía permite que estos profesionales potencialicen su capacidad proyectiva y se dediquen más a ella que a procesos mecánicos de representación.

Es importante destacar la importancia de la representación gráfica como herramienta fundamental al acto proyectivo en dos principales ejes: comunicación y ejecución. La comunicación permite que el cliente comprenda las propuestas del proyecto y pueda hacer apreciaciones más completas, ayudando al proyectista. Por su vez, la ejecución solo puede existir con las instrucciones que, en el caso de la arquitectura, se hace por medio de representaciones gráficas y textos.

Percibimos que los dibujos de proyecciones ortogonales (planta baja y vista) y los dibujos en proyecciones cónicas (perspectivas) fueron utilizados en todas las etapas del proyecto, sea de manera ilustrativa, conceptual o técnica.

En este estudio de caso, se notó que el primer contacto con las propuestas del proyecto fue más eficiente con las representaciones dibujadas en el CAD 3D, mismo cuando se extraía proyecciones ortogonales de ellas. Por su vez, el CAD 2D fue más eficiente al final del proyecto para los dibujos ejecutivos. En ese estudio de caso, fue necesario hacer un entrenamiento de la visualización espacial de los clientes mientras se discutía las propuestas del proyecto. Para eso, trabajar con las diversas representaciones de manera simultánea fue fundamental. Colores y texturas son muy importantes en la comunicación por disminuir la abstracción del dibujo. Textos explicativos adjuntos a los dibujos también son esenciales, principalmente aquellos que explican la instalación de muebles.

Estos resultados fueron alcanzados con softwares computacionales de CAD 3D más generalistas. Existen en el mercado otros

**VI CONGRESO INTERNACIONAL DE EXPRESIÓN GRÁFICA
EN INGENIERÍA, ARQUITECTURA y ÁREAS AFINES
EGraFIA Argentina 2016
Córdoba, ARGENTINA
22 al 24 de Septiembre de 2016**

softwares más específicos de arquitectura de interiores, pero su acceso es más restricto. Es posible que estos softwares tengan resultados diferentes, una vez que operan de manera distinta a los que fueron utilizados en este estudio de caso, lo que abre camino para estudios futuros.

REFERENCIAS

- [1] DE SOUZA, Flávio et al (2011). **Limites e potencialidades do instituto das ZEIS em Recife na resolução de conflitos por demandas habitacionais: uma revisão crítica.** XXVIII Congresso Internacional ALAS. UFPE, Recife-PE.
- [2] LEITE, Luiz Carlos (2006). **Avaliação de projetos habitacionais: determinando a funcionalidade da moradia social.** São Paulo: Ensino Profissional. 161p.
- [3] FOLTZ, Rosana Rita (2003). **Mobiliário na Habitação Popular.** São Carlos -SP: Rima.
- [4] KOWALTOWSKI, Doris et al (2011). **Arquitetura escolar e seu processo de projeto.** In: Doris C.C.K.Kowaltowski, Daniel de Carvalho Moreira, João R.D.Petreche, Mário M. Fabricio (Orgs.). O processo do projeto em arquitetura. São Paulo: Oficina de textos.
- [5] OLIVEIRA, Gilberto; MONT'ALVÃO, Cláudia (2014). **Método e metodologia projetual: o que dizem os profissionais de design de interiores e arquitetos sobre o processo?.** In: Cláudia Mont'Alvão e Vilma Villarouco (Orgs.). Um novo olhar para o projeto: a ergonomia no ambiente construído – Recife: Editora UFPE. 247p.
- [6] LAWSON, B. (2011). **Como arquitetos e designers pensam.** Tradução Maria Beatriz Medina. 2 ed. São Paulo : Ofina Textos.
- [7] FARELLY, L. (2014). **Fundamentos da Arquitetura.** Porto Alegre: Bookman. 200p.
- [8] MONTENEGRO, G. **Desenho de projetos.** São Paulo: Blucher, 2007.
- [9] MONTENEGRO, G. **Desenho Arquitetônico.** 4ª ed. São Paulo:Edgar Blucher, 2001.
- [10] HIGGINS, I. (2015). **Planejar Espaços para o Design de Interiores.** Tradução Alexandre Salvaterra. Barcelona : Editorial Gustavo Gili.
- [11] MANCUSO, Clarice (2007). **A arte de Viver Bem.** Porto Alegre: Sulina.